



Программа

2015

---

*Когда мы останемся совсем одни,  
то сами должны научиться  
брать ответственность  
за свое будущее.*

Москва, 2014

Коллектив авторов

«Defense Network»



## Вдохновляющий образ будущего

Создание невиданных ранее технологий, как правило, сталкивается с трудноразрешимой для человеческого разума проблемой – представить себе то, чего ранее никогда не существовало.

Творчество – совершенно особый род деятельности человека, не поддающийся жесткой формализации и требующий особых условий, а техническое творчество и научная мысль – тем более.

Воплощение самых смелых идей требует не только дерзости и воли одного человека, но и определенной среды для возможности плодотворной работы. Такая среда не образуется сама по себе – необходима движущая сила, организующая пространство в своем окружении. На практике эта движущая сила может быть реализована в форме системных агентств перспективных исследований – невиданных «машин научных революций», задача которых увидеть и понять то, что еще никто и никогда не видел. По сути, это создание «технологического чуда», поставленное на поток.

Прототипы таких организаций были известны с древних времен – школы в Древней Греции, кружок Леонардо-да-Винчи, Французская академия наук, Германский Генштаб конца XIX века, русские космисты. Объединявшие совершенно определенный тип людей, каждый этап развития

такой организации требовал вовлечения все большего числа все более разносторонних участников.

Самой известной организацией из этого «супертехнологического пула» является Агентство передовых оборонных исследовательских проектов DARPA (США). Оно было создано в 1958 году, когда национальные элиты Соединенных Штатов находились в паническом ужасе от происходящего в Советском Союзе рождения космической индустрии. Сегодня DARPA ставит перед собой задачу достижения и поддержания технологического превосходства и предотвращения внезапного появления в мире неожиданных для Вооруженных сил США новейших средств вооруженной борьбы.

За последние десятилетия феномен DARPA и достигнутые успехи стали причиной создания аналогов этой организационной структуры и в других странах. DRDO (Индия), MAFAT (Израиль), SASTIND (Китай), GDA (Франция), DLR (Германия).

Американское Агентство передовых оборонных исследовательских проектов (DARPA) каждый год преподносит несколько десятков новостей, которые со време-

нем обретают реальные черты и входят в повседневную жизнь.

Так, например, в 2005 году четвероногий робот BigDog только учился ходить, а уже в этом году конкретные специальные операции с его участием будет определять руководство Корпуса морской пехоты США.



LS3 на полевых испытаниях сопровождает военнослужащего Корпуса морской пехоты США. Съемку производит сотрудник компании-разработчика Boston Dynamics (в 2013 году приобретенной корпорацией Google). Менеджер программы DARPA подполковник Джозеф Хитт находится за кадром © Kyle Olson, US Marine Corps Officer.

Наиболее вероятным вектором станет его использование в качестве служебного робота-мула, который послушно будет нести багаж по дорогам, пересекать овраги и неглубокие речки.

4 марта 2014 года DARPA поведала миру о своих планах по разработке перспективных технологий на будущий 2015 финансовый год. Несколько из представленных программ будут для DARPA совершенно новыми, они начнутся только этой осенью. Изучение документа, состоящего из 300 страниц, уже сейчас позволяет отметить, что большинство новых исследовательских программ направлено на решение задач усиления взаимодействия роботов и людей, а также информационных сред и людей – для выполнения совместных операций.

1 апреля 2014 года, в 56 годовщину создания агентства, DARPA торжественно объявила о создании в своей структуре нового подразделения – отдела биологических технологий (ВТО). Отдел ВТО займется созданием следующего поколения оборонных технологий, которое будет брать пример с естественных биологических процессов и форм жизни. Это означает подъем инженерной и индустриальной биологии на новый, до сих пор казавшийся недостижимым уровень стратегической важности.

Невозможно говорить о научно-технической политике DARPA, если не принимать в расчет кадровую политику. Если и можно как-то охарактеризовать гражданских служащих и офицеров DARPA, то лишь цитатой из романа "Достаточно времени

для любви" писателя-фантаста Роберта Хайнлайна: «Любой человек должен уметь менять пленки, спланировать вторжение, заколоть свинью, вести корабль, построить дом, написать сонет, подвести счета, возвести стену, снять мясо с костей, утешить умирающего, отдать приказ, выполнить приказ, действовать вместе и в одиночку, решать уравнения, анализировать новую проблему, разбросать навоз, запрограммировать компьютер, приготовить вкусное блюдо, биться и победить».

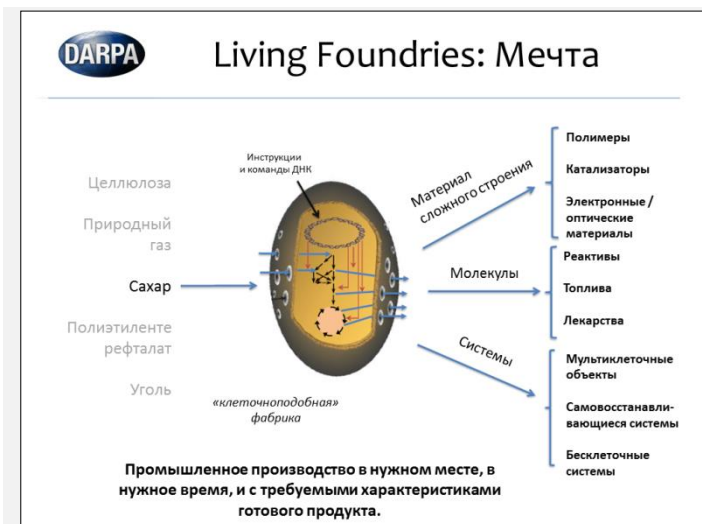
Поскольку в агентстве собраны люди, обладающие смелостью в мыслях и действиях, вряд ли кто-то за его пределами может мыслить и действовать так же решительно. Сменяемость кадров, активность агентства в большинстве связанных с новыми техно-

логиями инициатив делает бюджет агентства довольно четким барометром состояния умов в научно-инновационном сообществе США. Дает представление о направлении мыслей администрации агентства, их коллег по Ми-

нистерству обороны и руководства научных и инновационных центров.

Как-то директор агентства высказал, что невозможно собрать в одном месте 1000 таких людей, но 100 – совершенно реальная цифра для такого государства как США.

В то же время изучение программ, которые либо окончились неудачей, либо не закончились ничем – дает пищу для ума, что же еще предстоит сделать на пути к созданию новой техники. Если эти мысли не мог-



Программа «Living Foundries» разрабатывает инструментарий и процессы быстрого проектирования и реализации генно-инженерных микроорганизмов-производителей новых материалов © Dr.Alicia Jackson, program manager DARPA.

---

ли прийти в голову даже в DARPA, если они не были туда отправлены в виде письма, или не были озвучены в кулуарах ни на одной из многочисленных технологических конференций, вряд ли они вообще кому-то в США и в мире могли бы прийти в голову.

Стоит понимать, что сотрудники DARPA – тоже люди, и иногда могут ошибаться. В этом свете стоит упомянуть весьма комичную историю с «гафниевой бомбой»<sup>1</sup>.

В целом DARPA нужно воспринимать как место, где самые талантливые технические визионеры ощутили внутреннюю вольность на размещение государственного заказа на создание радикальных технологических инноваций<sup>2</sup>. Взглянув на создание технологий с точки зрения заказчика – становится очевидной важность разрешения самому себе на полет творческой мысли. Если в США подобное «разрешение» заключалось в принятии нескольких законов и снятии ведомственной подчиненности и тяжелого бремени согласования, то в случае нашей страны этого будет недостаточно. Это лишь фон для более глубоких преобразований, которые должны произойти на уровне человека-творца.

Что же такое технологическое видение? Является ли «мурзилка»<sup>3</sup> видением? Аван-проект? ТЭО? Бизнес-план? Нет. Видение в условиях нашей страны – это голова главного конструктора системы и возникающая в ней мысль на этапе творческого замысла. Уходит главный конструктор – вместе с ним уходит и видение.

Попытки институционализировать процесс воспроизводства видения в условиях рос-

сийской науки и промышленности на настоящий момент не увенчались успехом.

---

Вызывает сожаление и никого не может оставить равнодушным факт отсутствия в России даже близкого по духу аналога DARPA, а равно отказ от его создания.

Изумителен тот факт, что наша новейшая история еще не знает примеров успешного создания таких агентств. Хотя попытки их создания предпринимались неоднократно. С 1991 года по 2013 год высшим руководством страны было сделано шесть попыток создать государственную структуру передового технического творчества. Каждый раз на пути изначально благих и правильных слов возникали непреодолимые преграды. Красивые мотивы сталкивались с неразрешимыми проблемами.

Однако, несмотря на шесть экспериментов по созданию такой организации отечественным правительством за последние два десятилетия, не стоит отчаиваться. Тот факт, что у нас до сих пор не получилось создать столь прекрасную и необходимую нам прогрессивную научно-техническую организацию, не вина, а беда нашего народа.

Нельзя опускать рук. Вне всякого сомнения, в ближайшем будущем, с учетом полученного опыта побед и неудач, эта задача будет решена и получится сделать столь потрясающую воображение организацию, достижения которой перевернут наши представления о собственных возможностях.

Седьмая попытка обязана быть личным стремлением, от сердца самых ярких технологических лидеров будущего.

Придется крепко подумать, собрать всех нужных людей, и сделать сразу именно так, как и должно быть.

Илья Клабуков,  
[klabukov.id@yandex.ru](mailto:klabukov.id@yandex.ru)

---

<sup>1</sup> Е.В. Ткаля «Гафниевая бомба, или «...неученые – тьма»: <http://www.slideshare.net/defensenetwork/ss-12902335>

<sup>2</sup> Подробнее данная тематика будет раскрыта в готовящемся переводе на русский язык работы Тэмми Л. Карлетон «Предвидение технологических прорывов будущего. Значение предвидения в радикальных технологических инновациях DARPA».

<sup>3</sup> «Мурзилка» (жарг.) – предложение на новую работу от предприятия, оформленное в виде рекламного проспекта на существующую пока лишь в замысле систему.

---

## Требования мечты



Важнейшим элементом становления в России «фабрик технологических чудес» является создание виртуальных профессиональных сообществ, сплоченных вокруг вдохновляющих идей и технологий для поиска ответов

на глобальные вызовы человечества. Эта инициатива будет иметь не только значительный прикладной и научный результат, но и огромный социально-экономический эффект в масштабах всей страны благодаря вовлечению молодых талантливых людей в решение захватывающих дух и воображение технологических задач мечты шестого технологического уклада на основе экспоненциально развивающихся технологий.

Ярчайшим примером эффективности такого подхода является инициативный проект компании Local Motors совместно с DARPA, созданный на базе деятельного сообщества инженеров, дизайнеров, водителей и механиков, увлеченных идеей совместного проектирования облика автомобильной индустрии будущего. Основу программного инструментария составляет оригинальная методика многоэтапного отбора идей и рационализаторских предложений для коллективного формирования перспективного облика автотранспортных средств, а также реализации основных этапов жизненного цикла изделий в соответствии с концепцией «цифрового производства».

На первый открытый конкурс создания транспортного средства мечты откликнулись разработчики со всего света. Позднее компания Local Motors заключила соглашение с Ассоциацией производственных технологий (АМТ) на поставку первого автомо-

биля, созданного на 3D-принтере. Премьера этой машины состоится в начале сентября 2014 года на выставке в Чикаго. На данный момент точно известно, что оригинальное транспортное средство создано специально для нужд городского транспорта. Использование трёхмерной печати при воплощении этого концепт-кара позволит также продемонстрировать, важность применения более экологически чистых технологий цифрового производства, позволяющих создавать прочные, безопасные, быстрые, удобные и экономичные машины в соответствии с реальными потребностями людей.

Создание первой отечественной социально-сетевой платформы на основе технологий коллективного интеллекта для решения сложных научных и прикладных задач в виртуальных профессиональных сообществах целесообразно начинать с разработки системы групповой выработки требований к проектируемым системам. Адаптивная процедура объединения и ранжирования требований позволит коллективно формулировать тактико-технические задания на разработку перспективных систем и изделий. Важнейшим элементом платформы должна стать реализация оригинального алгоритма коллективного построения дерева функциональных требований, отвечающих условию достижения главных целей проектирования и превосходства технического уровня существующих разработок, наряду с возможностью прогнозирования свойств перспективных функциональных систем и технологий исходя из анализа отечественных и зарубежных аналогов.

*Максим Алёхин*



### Эпоха нравственных дилемм

В начале апреля DARPA объявила о создании нового структурного подразделения — Отдела биологических технологий. Его задача — поставить биологию на службу национальной безопасности. Его приоритетным направлением стало повышение выживаемости военнослужащих, получивших тяжелую травму. По данным Института хирургических исследований армии США, основная причина смерти бойцов на поле боя — потеря крови. Особенно актуальна разработка средств, вводимых внутрь в случае сильного внутреннего кровотечения, которые повышают свертываемость крови, и делают возможной госпитализацию пострадавшего.

Под контроль нового отдела полностью переходит программа по разработке передовых протезов. Она была запущена еще в 2006 году и называется многообещающе — «Революционизирование протезирования». Разработки в области управления протезом с использованием нейроинтерфейса — т.е. усилия мысли за последнее время сильно шагнули вперед. Достижения в технологии кортикальных микроэлектродов сделали связь нервной системы и кибернетических частей тела настолько крепкой, что роботизированному протезу доступные сложные комбинации движений, мало отличающиеся от подвижности биологических конечностей. Однако нейрофизиологи работают над тем, чтобы сигнал шел в обоих направлениях — чтобы протез не только контролировался разумом, но и он сам отсылал тактильные сигналы обратно нервной системе, вызывая ощущение подлинного физического прикосновения.

В целях повышения выживаемости солдат с помощью методов реабилитации ведутся исследования в области, традиционно вызывающей колоссальный интерес и множе-

ство вопросов, — изучение особенностей нейронной работы мозга. Ответив на фундаментальные вопросы, связанные с функциональными картами головного мозга, станет возможным восстановление утраченной в результате черепно-мозговой травмы памяти, снятие или облечение посттравматического стрессового расстройства, нормализация поведенческих функций.

Перечисленные фундаментальные исследования будут использованы для создания портативного имплантата, помещаемого в мозг военнослужащего, который будет записывать весь объем воспоминаний. В случае сильной травмы мозга имплантат восстанавливает воспоминания.

Особенный интерес вызывает то, что результаты проведенных исследований мозга планируется применять не только для восстановления утраченных способностей, но и улучшения имеющихся, не подвергавшихся нарушениям, качеств военнослужащего. Для совершенствования когнитивных качеств, так важных на поле боя, такие как память, освоение новых навыков, и принятие решений, будет применяться стимуляция гиппокампа.

Наделение клетки функциями, ранее ей не присущими, стимуляция мозга — все эти революционные вмешательства в живую природу ставят перед человеком фундаментальные нравственные вопросы: как далеко мы готовы зайти по пути «улучшения» человека? Где проходит черта индивидуальных качеств личности, имеет ли человек право настолько расширять набор этих качеств, что, фактически создавать, новую личность? Развитие научного прогресса неумолимо, его сложно сдерживать нравственно-этическими дилеммами. Такие команды, как сотрудники отдела ВТО, переносят нас в будущее, где человек может быть совсем не таким, как мы привыкли его видеть сегодня.

*Анастасия Нехина*

---

# Содержание

Вдохновляющий образ будущего .....	3
Требования мечты .....	6
Эпоха нравственных дилемм .....	7
DARPA .....	9
Организационная структура .....	12
Новый отдел Биологических технологий .....	13
Структура передовых исследовательских проектов .....	15
Эволюция базовой идеи DARPA .....	21
Исследовательские программы DARPA .....	30
Необходимые пояснения .....	30
Оборонные исследования .....	31
Фундаментальные исследования в области военной медицины .....	40
Биомедицинские технологии .....	41
Инфокоммуникационные технологии .....	44
Биологическая защита .....	51
Тактические технологии .....	52
Технологии материалов и биотехнологии .....	59
Электронные технологии .....	62
Перспективные аэрокосмические системы .....	66
Космические программы и технологии .....	68
Перспективные электронные технологии .....	70
Сз: системы навигации, управления и связи .....	73
Технологии сетецентрической вооруженной борьбы .....	77
Сенсорные технологии .....	81
Штаб-квартира DARPA .....	86
Лучшие кадровые приобретения DARPA – 2013 .....	87
Эффект масштаба: DARPA во внешнем окружении .....	95



# DARPA

DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*) - Агентство передовых оборонных исследовательских проектов в структуре Министерства обороны США, целью которого является сохранение технологического превосходства вооруженных сил США, предотвращение внезапного для США появления новых технических средств вооруженной борьбы, поддержка прорывных исследований, преодоление разрыва между фундаментальными исследованиями и их внедрением в военной сфере.

Хотя деятельность Агентства концентрируется преимущественно на военной проблематике, заметная часть его программ посвящена разработке технологий, имеющих двойное назначение. Интернет, производство полупроводников и интегральных схем - в основе всех этих направлений, широко используемых в настоящее время гражданским сектором, лежат разработки, осуществленные при непосредственном участии DARPA.

Масштабы деятельности DARPA по уровню финансирования небольшие. В 2010 г. бюджет Агентства - около 3 млрд. долл. - составил приблизительно 0,7% оборонных расходов США и не более 1% общих расходов на исследования и разработки. Однако влияние этой организации на развитие как военных

## DARPA сегодня

- Ориентировочный бюджет \$2,914 млрд. в 2015 финансовом году;
- 210 государственных служащих, включая 95 менеджеров программ;
- 250 программ, реализуемых в 6 тематических отделах;
- 2,000 действующих контрактов, грантов и других соглашений с компаниями, университетами, лабораториями Минобороны и прочими организациями.

технологий США, так и технологий двойного назначения сложно переоценить.

Существование DARPA в развитой системе поддержки оборонных НИОКР может показаться избыточным – военные ведомства (Армия, ВМС и ВВС) имеют в своем подчинении собственные научно-исследовательские подразделения, деятельность которых направлена на решение текущих технологических задач этих ведомств, существуют специализированные лаборатории оборонных исследований. Однако DARPA было создано именно для того, чтобы устранить узкие места ведомственных НИОКР, оказать финансовую поддержку тем проектам, которые не могут быть поддержаны и профинансированы в рамках исследовательских программ других военных ведомств.

Большинство технологических новшеств, сформировавших облик современных вооруженных сил США, были разработаны и внедрены при непосредственной поддержке DARPA. К ним относятся: технология «стелс», различное высокоточное оружие, новейшие средства разведки и наблюдения.

Основная задача Агентства – приведение в соответствие военных задач и технологических возможностей, включая новые боевые концепции, которые открываются с помощью этих технологий. Сложность состоит в том что, во-первых, некоторые военные задачи не имеют простого и очевидного технического решения, а во-вторых, многие воз-

**Таблица 1.** Основная статистика по подразделениям DARPA, 2014 г.

№	Подразделения	Сотрудники	%
1	Администрация (дирекция)	21	10
2	Исследовательские подразделения:	128	61
	- менеджеры программ	95	45
	- администрирование и обслуживание	33	16
3	Вспомогательные службы	61	29
	<b>ВСЕГО</b>	<b>210</b>	<b>100</b>

никающие технологии могут иметь значение для вооруженных сил только в долгосрочной перспективе. При этом риск неуспеха может быть достаточно высоким.

Структуру Агентства составляют 6 основных подразделений - отделов:

- **Адаптивного управления (АЕО)** – исследования в области построения адаптивных платформ и архитектур, включая универсальные программные платформы, модульные аппаратные средства, многофункциональные информационные системы и средства разработки и проектирования;
- **Оборонных исследований (DSO)** – исследования в области фундаментальной физики, новых технологий и приборов на новых физических принципах, энергетики, новые материалы и биотехнологии, прикладной и вычислительной математики, медико-биологические средства защиты, биомедицинские технологии.
- **Инноваций в информационных технологиях (I2O)** – информационные системы мониторинга и управления, технологии высокопроизводительных вычислений, интеллектуальный анализ данных, системы распознавания образов, когнитивные системы машинного перевода;
- **Микросистемных технологий (МТО)** - технологии электроники, фотоники, микромеханических систем, перспективной архитектуры интегрированных микросхем и алгоритмов распределенного хранения данных;
- **Стратегических технологий (STO)** – системы связи, средства защиты информационных сетей, средства радиоэлектронной борьбы (РЭБ), устойчивость систем к кибератакам, системы обнаружения замаскированных целей на новых физических принципах, энергосбережение и альтернативные источники энергии;
- **Тактических технологий (ТТО)** – современные высокоточные системы вооружения, лазерное оружие, беспилотные сред-

ства вооружений на базе воздушных, космических, наземных и морских платформ, перспективные космические системы мониторинга и управления.

- **Биологических технологий (ВТО)** – исследования в области инженерной биологии, включая омиксные технологии, синтетическую биологию, метаболическую инженерию, генную терапию (включая искусственную хромосому человека), прикладные аспекты нейронаук.

**Таблица 2.** Статистика Агентства по основным направлениям в 2014 году.

№	Отдел	Структура
1	Адаптивное управление	8 сотрудников: 1 PhD, 6 без степени, 1 офицер.
2	Оборонные исследования	16 сотрудников: 12 PhD, 4 без степени.
3	Инновации в информационных технологиях	23 сотрудника: 12 PhD, 10 без степени, 1 офицер.
4	Микросистемные технологии	17 сотрудников: 13 PhD, 4 без степени.
5	Стратегические технологии	24 сотрудника: 14 PhD, 10 без степени.
6	Тактические технологии	24 сотрудника: 6 PhD, 13 без степени, 5 офицеров.
7	Биологические технологии	12 сотрудников: 8 PhD, 2 без степени, 2 офицера.

Для выполнения поставленных задач в рамках стратегических направлений своей деятельности, DARPA реализует собственный управленческий поход к руководству процессами разработки проектов новых технологий и продуктов военного назначения, который сводится к: *«привлечению к работе эксперта и предпринимательски настроенного менеджера программы, поощрению этих специалистов, предоставлению им максимальной свободы действий, а также — быстрому принятию решений относительно тех проектов, которые следует начинать, и тех, которые следует признать тупиковыми и прекратить дальнейшую работу над ними».*

**Таблица 3.** Динамика финансирования проектов DARPA по направлениям в 2013-2015 гг. Суммы приведены в тыс. долл. FY2015 - период с 1.10.2014 по 30.09.2015.

Тип	Направление программ	FY2013	FY2014	FY2015	2015/ 2014
6.1 Фундаментальные	Оборонные исследования	273 750	315 033	312 146	-0,9%
	Фундаментальные исследования в области военной медицины	37 143	49 500	49 848	+0,7%
6.2 Прикладные исследования	Биомедицинские технологии	98 097	114 790	112 242	-2,2%
	Инфокоммуникационные технологии	348 530	399 597	334 407	-16,3%
	Когнитивные компьютерные системы	27 538	16 330	--	--
	Технологии биологической защиты	15 131	24 537	44 825	+82,7%
	Тактические технологии	209 578	218 209	305 484	+40%
	Технологии материалов и биотехнологии	158 175	166 654	160 389	-3,8%
	Электронные технологии	192 349	233 469	179 203	-23,2%
6.3 Технологические разработки	Перспективные аэрокосмические системы	168 376	144 804	129 723	-10,4%
	Космические программы и технологии	136 427	142 546	179 883	+26,2%
	Перспективные электронные технологии	92 291	107 080	92 246	-13,9%
	СЗ: системы навигации, управления и связи	189 909	239 078	243 265	+1,8%
	Секретные программы <sup>4</sup>	2 760	--	--	--
	Технологии сетцентрической вооруженной борьбы	221 490	259 006	386 926	+49,4%
	Сенсорные технологии	272 095	276 364	312 821	+13,2%
Обеспечение	Информационная безопасность	1 961	--	--	--
	Программа поддержки малого бизнеса	70 839	--	--	--
	Штаб-квартира	64 248	71 659	71 362	-0,4%
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>2 580 687</b>	<b>2 778 656</b>	<b>2 914 770</b>	<b>+4,8%</b>

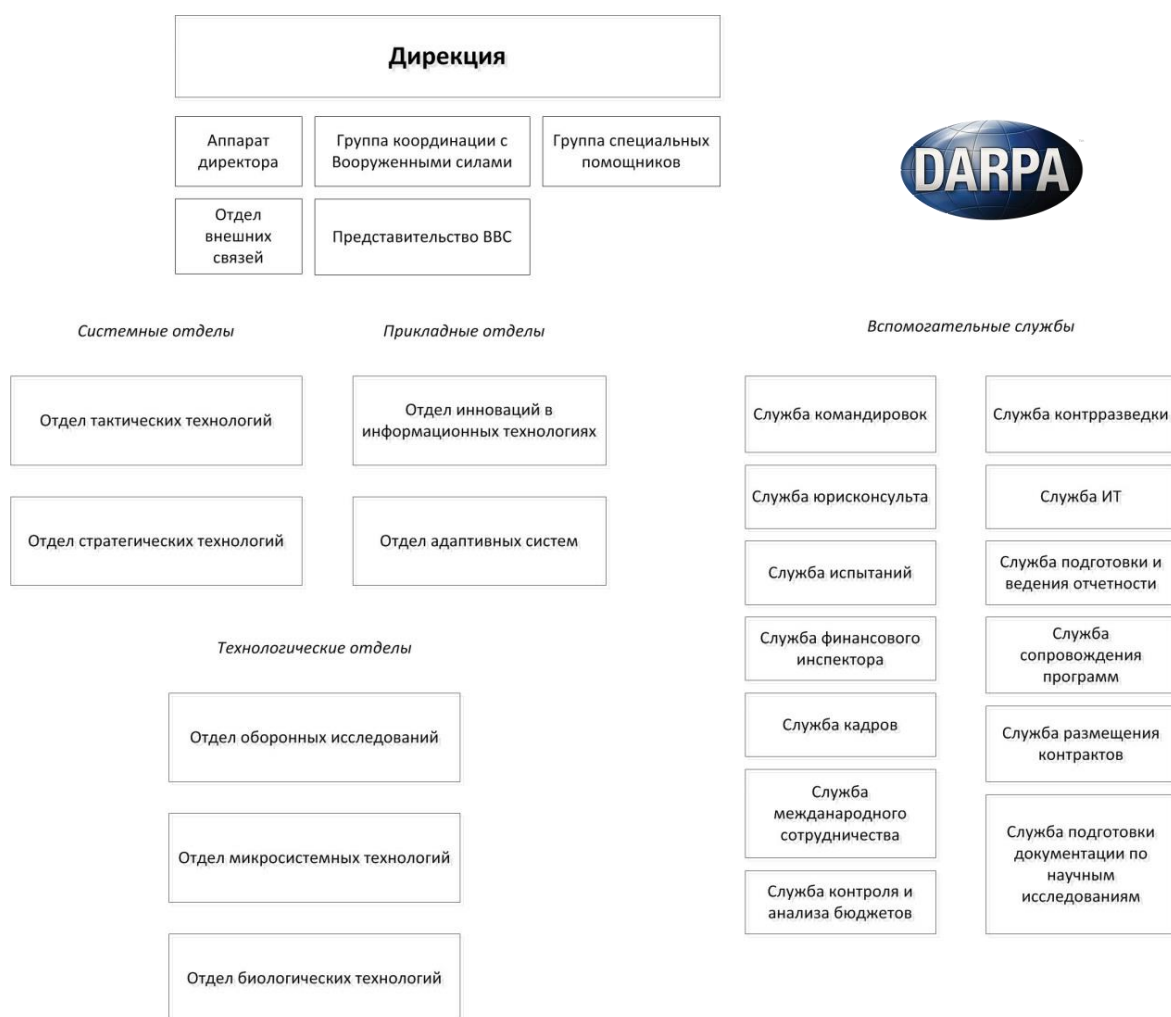
По направлению **фундаментальных исследований** можно отметить незначительное уменьшение финансирования в будущем году. Направление **Фундаментальных исследований в области военной медицины** подтвердило свое значение, незначительно увеличив расходы.

По направлению **прикладных исследований** как приоритетные выделяются технологии биологической защиты и тактические технологии. Уменьшение расходов на биомедицинские технологии в этом году компенсировалось созданием нового структурного подразделения по развитию биологических технологий.

По направлению **технологических работ** приоритет отдан космическим программам и технологиям, технологиям сетцентрической вооруженной борьбы и сенсорных технологий.

<sup>4</sup> Если быть точным, то в структуре исследовательских программ DARPA – 3 направления секретных программ (2 из них – в области СЗ, и 1 – сенсорных технологий). Суммарный бюджет секретных программ FY2015 – 436 021 тыс. долл., или 15% бюджета агентства в 2015 финансовом году.

# Организационная структура



Создание радикальных технических новшеств предъявляет особые условия к иерархической структуре организации труда. Технологически сложные новации могут быть созданы в организациях либо с гибкой организационной структурой, либо соответствующих подразделениях крупных корпораций.

Реализуя этот принцип, DARPA стремится к построению горизонтальной организационной структуры, избегая сложной военной иерархии. Есть лишь два уровня управления администрация - менеджер программы», обеспечивая возможность продуктивной инициативы "снизу".

В то же время относительная автономность в принятии решений и свобода от бюрократических препятствий позволяют свободно нанимать творчески мыслящих людей, без лишних препонов и ограничений со стороны контрразведки.

При этом размер зарплаты сотрудников DARPA, примерно в 1,5 раза превышающий средний уровень зарплат в других агентствах Минобороны и национальных лабораториях, делает работу в агентстве не только почетной, но и финансово привлекательной. Например, доход менеджера программы составляет в зависимости от опыта и квалификации около \$140-170 тыс. в год (gross).

---

# Новый отдел Биологических технологий

1 апреля 2014 года впервые за 4 года DARPA объявила о создании нового отдела, отражающего меняющиеся приоритеты агентства. Отдел биологических технологий (ВТО) призван изучать сложные механизмы природных процессов и показать, как они могут быть использованы в решении задач национальной обороны.

Начиная с этого дня, биология займет свое место среди основных наук, которые определяют будущее военной техники.

Отдел ВТО призван исследовать все более тесное пересечение биологии и физики. миссией отдела является использование силы биологических систем, применяя жесткие инструменты инженерии и смежных дисциплин, а также для разработки следующего поколения технологий, которые, вдохновленные опытом, приобретенным от области наук о жизни. Программы ВТО будут работать в широком диапазоне пространственных и временных масштабов - от уровня отдельных клеток до человека и других организмов и сообществ, в которых они работают, и от времени, которое требуется для передачи сигнала нервом до времени, которое потребуется новому вирусу для распространения по всему миру от одного чиха. Среди приоритетов нового отдела:

1) Сверхвыносливость и сверхвыживаемость военнослужащих – в ближайшее время будут рассматриваться проблемы обеспечения выносливости и стрессоустойчивости к факторам внешнего воздействия исключительно за счет нервной регуляции органов и тканей, не затрагивая вопросы стрессоустойчивости отдельной клетки.

2) Синтетическая биология живых систем – создание новых штаммов-продуцентов за

счет проектирования регуляторных участков ДНК прокариот серийой подходов, инструментов и методов обработки структурированных и неструктурированных данных огромных объёмов и значительного многообразия для получения человеко-читаемых результатов.

3) Интеграция биохимических и омиксных данных о здоровье человека – комплексная клиническая интерпретация данных геномного, транскриптомного, метаболомного и протеомного анализа, биохимического состава биологических жидкостей, изучение влияния состава микробиоты на иммунную и другие системы, а также системное выявление биомаркеров ранних состояний заболеваний.

Особенностью направления станет преодоление морально-этических ограничений на пути улучшения физических и интеллектуальных способностей человека<sup>5</sup>.

---

Началом формирования отдела можно назвать появление в 2011 году программы «Живые фабрики». Синтетическая биология – это новейшее направление промышленной технологии на стыке информатики, электроники и биологии, которое объединяет передовые области исследований с целью анализа, проектирования и синтеза уникальных живых систем с набором новых, в том числе и не существующих в природе, функций. Современная синтетическая (системная) биология представляет собой инженерный инструментарий для проектиро-

---

<sup>5</sup> Любопытно, что указанные направления в целом соответствуют тематике программы «Перспективная медицина» <http://www.slideshare.net/defensenetwork/ss-28284124>. Необходимо учесть, что задачи регенеративной медицины и хирургии выведены в Управление научно-исследовательских работ ВМС и Научно-исследовательское управление Армии США.

вания функциональных и управляемых живых систем с заданными свойствами – энергетического, промышленного и производственного характера. Ярким PR-событием этого направления стало создание в 2010 г. американским биологом Крейгом Вентером первой клетки с искусственно синтезированным геномом, смоделированным *in silico*. Значительно меньше внимания получили работы по изучению событий регуляции транскрипции и трансляции в клетках, позволяющих создавать «живые логические схемы».

Подобные работы, имеющие отношение скорее к реализации алгоритмов, чем к генной инженерии, привлекли внимание корпораций (BBN Technologies Raytheon, Autodesk, DuPont, Lockheed Martin и др.).

Первоначальный портфель программ ВТО включает в себя программы, переданные из отделов DSO и MTO, так и новые – например, NAPTIX, предусматривающей создание систем протезирования и надежных нейроинтерфейсов. Перспективные программы будут разработаны на основе идей руково-

дителей программ и за счет коммуникаций с научным сообществом.



**Д-р Алисия Джексон,**

заместитель начальника отдела биологических технологий. Выпускница факультета материаловедения МТИ. С 2010 года – менеджер программы «Живые фабрики» DARPA.

*"До создания ВТО в DARPA работала горстка биологов, неврологов и инженеров, заинтересованных в синтезе результатов своей работы, но распределенных по различным отделам", — сообщил начальник отдела д-р Джеффри Лин. "Теперь мы все под одной крышей, и намерены привлечь новое сообщество ученых, которые принесут массу новых идей на пересечении традиционных и новых дисциплин".*

№	Уровень	Задачи	Вовлекаемые организации
1	Высокоуровневое проектирование	Информационные технологии проектирования комбинаций генов и регуляторных участков. Методы работы с большими данными, суперкомпьютерные вычисления для биоинформатики.	Разработчики системных средств CAD. Интеграторы спецвычислительных архитектур. Сервисы биологического моделирования и молекулярного докинга.
2	Реализация функции в клетке	Синтез и оптимизация участков ДНК. Визуализация единичных событий в клетке и измерение её параметров.	Интеграторы лабораторного оборудования. Уникальное и мелкосерийное научное оборудование. Использование новых методов.
3	Реализация функций в многоклеточном организме	Искусственная хромосома и перспективные средства доставки. Геннотерапевтические и фармакологические средства регуляции генов.	Фармацевтические и иные компании биомедицинской индустрии. Уникальные виварии. Биологические экспедиции (станции) научных центров и специальных служб.
4	Крупномасштабные эффекты, пространственная организация и регуляция в нервной системе.	Исследование эффектов на примерах функциональных биопленок, микробиты, организации иммунной и нервной систем.	Биотехнологические производства препаратов, материалов, топлив и др. Производители клеточных препаратов. Отделения нейрохирургии.
5	Биологическое производство	Создание ферментеров, биореакторов и перспективных ростовых средств различного функционального назначения.	Производство серийного биотехнологического оборудования. Эксплуатация новых биологических производств.

---

# Структура передовых исследовательских проектов DARPA



«— Биология является величайшим естественным инноватором, и любой организации, претендующей на создание технических новшеств, было бы глупо не обращаться к этому величайшему мастеру сложных систем за вдохновением и вариантами решения проблем», — директор DARPA Арати Прабакар 26 марта 2014 г. во время слушаний в подкомитете по разведке, угрозам и возможностям Комитета по делам вооруженных сил Палаты представителей.

В середине XX века понятие безопасности и соответствующих оборонных исследований было простым и понятным – существовало государство, которое планировало программы обеспечения безопасности единого общества. Программы заключались в основном в системах защиты от внешней, причем физической угрозы – таким образом «оборонные исследования» включали в себя различные системы вооружения, ракетные технологии, оружие массового поражения, тяжелую технику, и составляли обособленную часть экономики страны.

На рубеже XX и XXI века на первый план вышли проблемы, значительно более сложные, с которыми приходилось сталкиваться ранее. Проблема терроризма поста-

вила на первый план обеспечение внутренней безопасности; уязвимость информационной инфраструктуры заставила задумываться не только о физической защите; развитие социальных коммуникаций открыло сложную внутреннюю структуру общества – и разнообразило понятие его безопасности. Государство также перестало быть единой административной машиной, передавая свои функции в сети и структуры общества и бизнеса.

Эти новые вызовы потребовали переосмыслить само понятие оборонных технологий и оборонных исследований, как облик будущих систем безопасности. Сейчас направления оборонных исследований включают в себя критические технологии, от которых зависит безопасность систем сообществ public network, а не только государства в целом. Структурирование общества на сообщества и «публичные сети» предъявляет совершенно новые требования к безопасности, в том числе по уровню сложности.

В настоящее время на первый план выходят фундаментальные исследования в области инфокоммуникационных технологий, нанотехнологий и материалов, биомедицины, когнитивных технологий, универсальных систем связи, систем интеллектуального анализа данных, информационной безопасности и новой электроники.

Анализируя программы DARPA можно отметить реализацию создаваемых технологий в нескольких конкретных приложениях – подчинение тела человека его намерениям, расширение возможностей человека в реальном мире за счет робототехнических средств, использование человеком виртуального мира как полностью управляемой части «дополненной реально-

сти». И как результат – комбинации методов управления и преобразования объектов из живого, неживого и виртуального миров на пути достижения военного технологического превосходства.

Таким образом, разрабатываемые новые передовые исследовательские программы условно можно разделить на триплет технологий: технологии человека, технологии робототехники и сетевые технологии.

Технологии человека – возможность инженерного оперирования клетками, словно деталями большого механизма, для излечения безнадежных, восполнения потери частей тела, создание еще более существенных технологий здоровья, а также использование биологических механизмов для производства и сервиса. Научные области: регенеративная медицина, клеточные технологии, генетика, вирусология, синтетическая биология, морская биология, пилотируемая космонавтика и космические исследования;

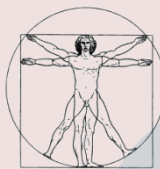
Технологии робототехники – возможность механических операций, наблюдения и доставки в любое время и любое место, включая миниатюрные манипуляции, скоростные и высотные перемещения, наземный автоматический транспорт и подвод-

ные операции. Научные области: аэромеханика, адаптивные системы управления, распознавание образов, спецхимия, материаловедение (сверхпрочные материалы, управление формой и механическими напряжениями), радиоэлектроника (миниатюризация, компонентная база), фотоэнергетика, источники питания, космическое приборостроение; инерциальная навигация.

Сетевые технологии – оперирование совокупностью объектов, средств и систем, как единым управляемым пространством, в частности сведением информации (технологии C4ISR+), развитием технических средств связи, разведки и обработки информации, а также средства научно-технической разведки, социокультурного анализа и интернет-технологий. Научные области: волновая электроника, информационные технологии, математика и алгоритмы, визуализация данных; связь; кибертехнологии и защита информации; машинные средства языкового перевода.

Предлагаемый набор технологий в полной мере соответствует ожиданиям в области технологических прорывов и экспоненциального роста в ближайшие 20 лет.

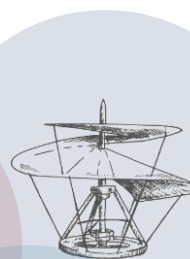
**Технологии человека** – создание передовых биомедицинских технологий, способных предотвратить смерть человека в результате ранений, заболеваний или инфекций – от диагностики до восстановления или даже полного воссоздания тканей и органов тела.



**Сетевые технологии** – оперирование совокупностью объектов, средств и систем, как единым управляемым пространством, в частности сведением информации (технологии C4ISR+), развитием технических средств связи, разведки и обработки информации, в том числе на новых физических принципах.



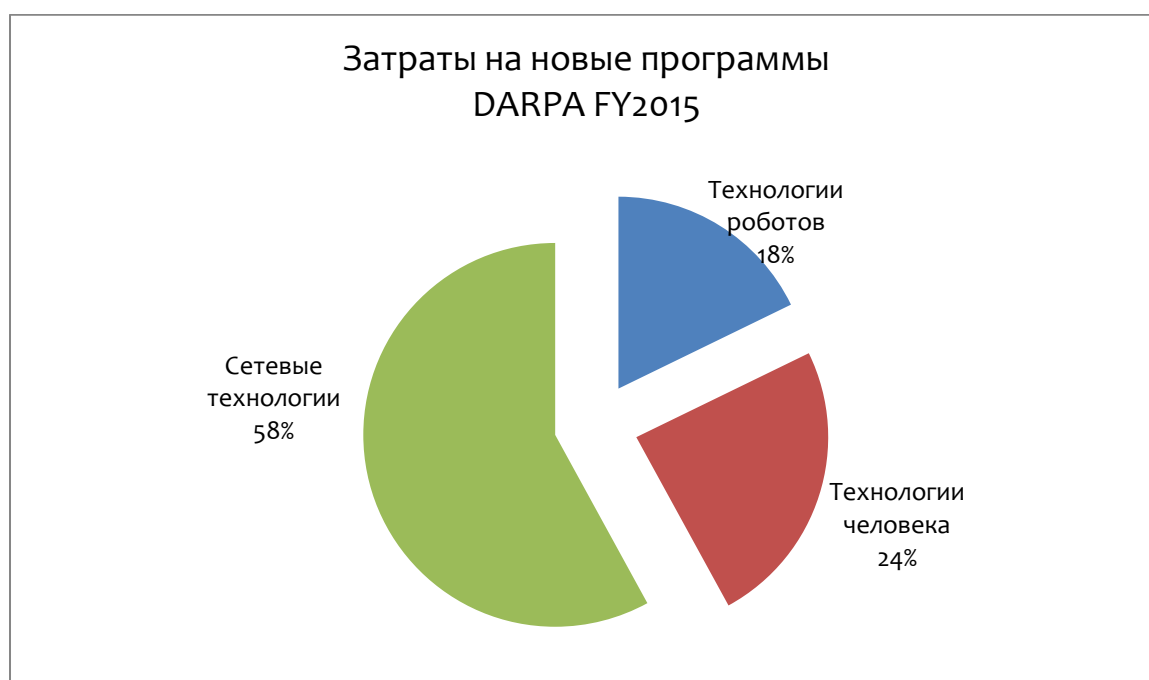
**Технологии робототехники** – создание техники, способной к выполнению широкого спектра механических операций, наблюдения и доставки полезной нагрузки в любую точку на Земле, включая миниатюрные манипуляции, высотные перемещения и подводные операции.





**Таблица 4.** Распределение затрат по новым программам, которые будут объявлены DARPA в 2015 году. Программы разделены по трем базовым направлениям и проведено сравнение по объемам финансирования, тыс. долл.

№	Направление	Количество программ	Расходы, тыс. долл.
1	Технологии роботов	8	60 210
2	Технологии человека	9	82 000
3	Сетевые технологии	21	196 220



Как можно легко увидеть из Таблицы 4, приоритет финансовых затрат в 2015 году составляют технологии совершенствования сетевых и вычислительных возможностей. Технологии роботов при этом все чаще выходят за пределы программ, будучи переданными Научно-исследовательскую лабораторию ВМС или Лабораторию Линкольна МТИ. При этом безусловное лидерство в этом году подтверждено за технологиями человека, под развитие которых выделен в этом году специальный отдел. Всего расходы на новые программы FY2015 составляют 10% от годового бюджета DARPA.

Понимание технической политики агентства требует выполнения ретроспективного анализа изменения бюджета. Такой анализ бюджета DARPA в период с 1997 по 2015 годы демонстрирует номинальный

рост расходов почти в 1,5 раза, в то время как федеральный бюджет США вырос с 1645 до 3337 трлн. долл., а бюджет Министерства обороны США – с 250 до 496 млрд., что может говорить о недостаточном понимании руководством Минобороны механизмов принятия решений в DARPA и «природе технологического чуда». С другой стороны, вывод из управления утверждаемых руководством Минобороны военных программ<sup>6</sup>, а также придаваемых агентству секретных программ, говорит о продолжающемся росте доверия к руководству агентства и членам его научно-техническим консультантам в самостоя-

<sup>6</sup> Примером может стать программа единого ударного истребителя, функции заказчика по которой были переданы ВВС, ВМС и Корпусу морской пехоты. А, например, финансирование группы Jason's было выведено в корпорацию MITRE.

---

тельном выборе направлений исследований.

Отдельно стоит упомянуть о неоднократных неудачных попытках частных и государственных организаций скопировать модель работы DARPA. Косвенно это может говорить о невозможности масштабирования опыта агентства, прежде всего из-за дефицита кадров и ограниченностью числа потенциальных исполнителей существующим научно-инновационным сообществом страны.

Например, в докладе Научного совета Министерства обороны США (Defense Science Board) в 2012 году были признаны недостаточными нынешние усилия военного ведомства в обеспечении превосходства в **фундаментальных исследованиях** для национальной безопасности. Советом были выявлены причины, которые в будущем могут поставить под сомнение господство Вооруженных сил США в области науки и технологий. Например, для предотвращения отставания Пентагону было рекомендовано принять меры по обеспечению гарантированного привлечения к сотрудничеству передовых представителей научного сообщества и предотвращения возможного отставания от других государств в этой области. При этом лидеры военного ведомства должны были четко понимать, что создание таких условий не может произойти само по себе, а потребует от них принятия совершенно конкретных мер. И даже более того – доклад призывал Минобороны открывать небольшие исследовательские филиалы военных лабораторий в различных странах, чтобы они могли поддерживать контакты с университетами и научными организациями этих стран, взаимодействовать с правительственными чиновниками или решать другие научные и административные задачи.

В области кадрового обеспечения реализации программ научных исследований было отмечено, что ключевое значение имеют

самостоятельные решения, принимаемые руководителями программ, а административные формы такой координации имеют только второстепенный характер. При этом получение руководителями программ ученых степеней в ведущих университетах США является вполне объективной причиной для назначения на ключевые административные должности и наделения их соответствующими полномочиями.

Возрастающую важность **фундаментальных исследований** можно отметить также и за ростом расходов DARPA в области оборонных исследований за 18 лет в 3,5 раза, и выделением в качестве отдельного направления поисковых исследований в области экстренной медицинской помощи и нейрореабилитации.

В области **прикладных исследований и технологических работ** можно выделить приоритетные направления совокупности исследовательских программ. Программы прошлого, 2014-го финансового года, были в основном направлены на создание систем взаимодействия человека и робота и систем взаимодействия человека с виртуальным миром.

**Взаимодействие человека и робота.** Среди таких программ – MUCA (Manned-Unmanned Collaborative Autonomy). В настоящее время для управления беспилотным аппаратом требуется отдельный, прошедший специальную подготовку оператор. Программа MUCA ставила задачу дать одному человеку возможность раздавать задачи и управлять действиями целой группы роботов, как это происходит в компьютерной игре Warcraft.

Другая программа IS2 – занималась созданием систем, позволяющих отдельному человеку «играть на опережение» при выполнении специальных операций. Применение систем многоспектрального зрения, датчиков, информационных интерфейсов дает 10-кратное увеличение боевых возможностей. Вероятно, самым реалистич-

ным представлением результатов IS2 станет герой фильма "Универсальный солдат".

**Взаимодействие человека с виртуальным миром.** Прежде всего, в части ускоренной подготовки кадров. Программа FSL разрабатывает новую систему подготовки специалистов на основе взаимодействия человека и машины, которая будет использовать изменения физиологических и нейрокогнитивных параметров учащегося. Этот результат не позволит в ближайшее время научиться управлять вертолетом за несколько секунд, как это происходило в фильме «Матрица», но изначально на proposer's day задача ставилась именно такая.

Затяжной полгода назад опрос в социальной сети LinkedIn в группе «Friends of DARPA» выявил очевидное сегодня предпочтение в области передовых технологий – коммуникации между человеком и роботом. В то время, как информационные технологии уже стали рядовым явлением и обычным продуктом больших корпораций (Lockheed Martin, L-3 Communications, UTX, и это не считая Google, Apple и других потребительски ориентированных корпораций), технологии человека – еще недостаточно развиты и не слишком понятны массовому потребителю (23andMe, Celera, производственные технологии DuPont, оборудование Organovo, инженерные

средства Autodesk, и др.) и являются скорее разнородной чудодейственной экзотикой, чем новой индустрией.



В этой ситуации роботы остаются пока еще довольно забавными и экзотичными техническими решениями, которые практически готовы к вторжению в наше личное пространство. Тем более, что «робопервенец» – программа LS3, уже вышла из DARPA и перешла в ведение Корпуса морской пехоты США.

**И если прошлый год в DARPA прошёл под знаком боевых роботов, солдат-киборгов и военизированных дронов, то создание нового отдела ВТО является ставкой на следующее поколение оборонных технологий, которое будет брать пример с естественных форм жизни.**

**Одним из основных направлений военного развития, начиная с 2014 года, станет синтетическая биология.**

**Таблица 5.** Существующие в настоящее время в DARPA направления создания технических новшеств, работа по которым, по всей видимости, продолжится как минимум до 2020 года.

### Прогноз технологических приоритетов DARPA до 2020 года

1	Технологии человека	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Биологическая защита от неизвестных ранее патогенов;</li><li>▪ Терапия нейротравм центральной нервной системы;</li><li>▪ Фундаментальные механизмы старения организма;</li><li>▪ Системы автоматизированного проектирования живых существ.</li></ul>
2	Технологии робототехники	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Высокоэффективные транспортные средства доставки персонала и грузов;</li><li>▪ Автономные операции роботов (подводные, наземные, воздушные);</li><li>▪ Энергообеспечение длительных автономных действий;</li><li>▪ Навигация в условиях радиоэлектронного противодействия;</li><li>▪ Робототехнический транспорт для воздушного и водного пространства, пересеченной местности и дорог общего пользования.</li></ul>
3	Сетевые технологии	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Обработка структурированных и неструктурированных данных огромных объемов и значительного многообразия для получения человеко-читаемых результатов;</li><li>▪ Программные реализации концепции «системы систем»;</li><li>▪ Игрофикация управления операциями на боевом пространстве.</li></ul>
4	Технологии интеграции возможностей человека и робота для действий в реальном мире	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Роботы для снижения физической нагрузки на человека</li><li>▪ Автоматические средства мониторинга и коррекции здоровья</li><li>▪ Расширение возможностей органов чувств за счет использования электронных сенсорных систем</li></ul>
5	Технологии автоматической коммутации событий реального и виртуального миров	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Групповое управление «роем» роботов;</li><li>▪ «Информационные сети вещей»;</li><li>▪ Адаптивные производственные линии и «микрофабрики»;</li><li>▪ Системы дополненной реальности и электростимуляции ЦНС.</li></ul>
6	Технологии интеграции и взаимного усиления возможностей человека и компьютерных сетей	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Системы ускоренного обучения человека;</li><li>▪ Системы поддержки принятия решений в науке и медицине;</li><li>▪ Системы искусственного интеллекта в проведении киберопераций;</li><li>▪ Нестандартные аппаратные средства (нейроморфные чипы, и др.) обработки сложноструктурированных данных.</li></ul>
7	Интегрированные сетевые технологии преобразования реального мира за счет взаимодействия человека и роботов <sup>7</sup>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Управление конфигурацией когнетомы мозга человека и животных;</li><li>▪ Единое боевое пространство (объединяющее как виртуальное, так и реальное) с универсальным протоколом проведения операций;</li><li>▪ Автономная ресурсо-независимая робототехника и обеспечивающая инфраструктура.</li></ul>

<sup>7</sup> Решение столь сложных в осознании и понимании задач требует не только технических, но и гуманитарных решений. Подробнее этот вопрос будет раскрыт в обзоре «Пределы жизни: решение научно-технических задач и преодоление морально-этических ограничений на пути улучшения физических и интеллектуальных способностей человека», выполненного на основе работы K.Abney & P.Lin «Enhanced Warfighters: Risk, Ethics, and Policy» The Greenwall Foundation.

# Эволюция базовой идеи DARPA

Основанная в 1958 году, DARPA за 55 лет пережила 5 основных трансформаций, каждая из которых была обусловлена изменением внешнеполитической конъюнктуры или экономическими мотивами.

**Первая** – 1958 год, создание ARPA – агентства, призванного разработать способы опережения Советского Союза в области космических технологий.

**Вторая** – 1960 год, передача космической темы в НАСА и последующая ориентация на достижения в области фундаментальных исследований.

**Третья** – 1972 год, подписание международных соглашений с СССР, эскалация войны во Вьетнаме и приоритет оборонных технологий. ARPA становится Defense.

**Четвертая** – 1991 год, окончание «холодной войны», снижение расходов на оборону

и приоритет технологий двойного назначения, прежде всего в области электроники и коммуникаций.

**Пятая** – 2001 год, начало эпохи войны с терроризмом и прямого доминирования в международных отношениях, сопровождающаяся созданием новейших военных технологий на основе последних достижений в оборонных исследованиях.

Каждая такая трансформация сопровождалась появлением в руководстве Управления новых выдающихся людей – проводников реформ. Среди них не было нобелевских лауреатов, выдающихся ученых или изобретателей. Но каждый из них соответствовал эпохе и формировал структуру DARPA в соответствии с технологическими вызовами.

## История DARPA в лицах

руководители ARPA-DARPA в 1958 – 2014 гг.



**Рой Джонсон,**

директор ARPA в 1958-1959 гг.

Рой Джонсон до начала карьеры в оборонном секторе был вице-президентом компании General Electric. 1 апреля 1958 года он стал первым директором ARPA. Специализируясь на ракетных технологиях, он тесно работал с исследовательской группой Вернера фон-Брауна, принимал участие в

создании американской космической программы и ракеты «Юпитер-С». В дальнейшем под его руководством был создан космический отдел Минобороны США – родоначальник NASA.



**Остин Беттс,**

директор ARPA в 1960-1961 гг.

---

Бригадный генерал Остин Беттс, возглавивший ARPA в 1960 г. стал первым и последним военным, руководившим агентством. В дальнейшем директорами становились исключительно гражданские служащие – сотрудники Министерства обороны США.

В это же время формируются основные задачи агентства на ближайшее десятилетие. Обусловленные Холодной войной, космической гонки и войной во Вьетнаме (1959-1975), предполагали приоритет прорывных научно-технических решений над практическими задачами, имеющими непосредственное военное применение, а также ставку на независимых и талантливых выдающихся людей. На десятилетие вперед ARPA приняла парадигму, ориентированную на приоритет в фундаментальных исследованиях.



**Джек Руина,**

*директор ARPA в 1961-1963 гг.*

Джек Руина, сменивший Остина Беттса в 1961 году, стал третьим директором ARPA. Он закрепил за агентством репутацию элитной организации, уважаемого научного учреждения, занимающейся в основном долгосрочными научно-техническими проектами. Джек Руина верил, что независимость и интеллектуальные качества сотрудников имеют решающее значение для успешного развития, как самой ARPA, так и поддерживаемых ARPA проектов.

Профессор электротехники Университета Иллинойса, Джек Руина ставил научно-технический потенциал проекта выше возможностей его военного применения. Во время своего пребывания в должности, Руина закрепил децентрализованное управление проектами в ARPA, и сформировал си-

стему самостоятельности в реализации научно-технических программ директорами отделов и руководителями проектов.

Руководство ARPA поощряло творческое использование сотрудниками существующих в Министерстве обороны США управленческих и экономических механизмов, включая бессрочные ассигнования на НИОКР, инициативные проекты, закупки у единственного поставщика и авансирование долгосрочных контрактов.



**Роберт Спрулл,**

*директор ARPA в 1963-1965 гг.*

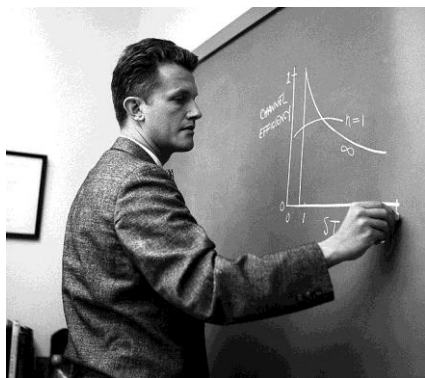
Выходец из научных кругов, Роберт Спрулл был активнейшим сторонником организации новых форм сотрудничества между научными кругами, правительством и промышленностью для удовлетворения потребностей США в создании оборонных технологий и активной конкуренции с Советским Союзом.



**Чарльз Херцфилд,**

*директор ARPA в 1965-1967 гг.*

К середине 1960-х годов, не смотря на разгар войны во Вьетнаме, ARPA была по-прежнему ориентирована на поддержку долгосрочных фундаментальных исследований, даже если не было непосредственного военного применения.



**Эберрхард Рецин,**

*директор ARPA в 1967-1970 гг.*

Визионер в области телекоммуникаций, в том числе создании космических систем связи, Эберрхард Рецин поощрял выполнение высокорисковых научных исследований, считая, что только проекты с высоким риском неудачи могут быть по-настоящему прорывными.



**Стив Лукасик,**

*директор DARPA в 1970-1975 гг.*

К 1970 году, однако, война во Вьетнаме стала в DARPA движущей силой, которая стремилась перенаправить исследования на военные цели. Снижается финансирование научных исследований в университетах. При президенте Никсоне, Конгресс запретил военным финансировать любые исследования, не имевшие прямого отношения к военным задачам. В ARPA формируется новая парадигма – ориентация на оборонные исследования, имеющие непосредственное прикладное военное применение.

В 1972 году подписан договор с СССР об ограничении Стратегических наступательных вооружений и Договор по противоракетной обороне. С этого же года ARPA ста-

новится официально Defense – появляется DARPA.



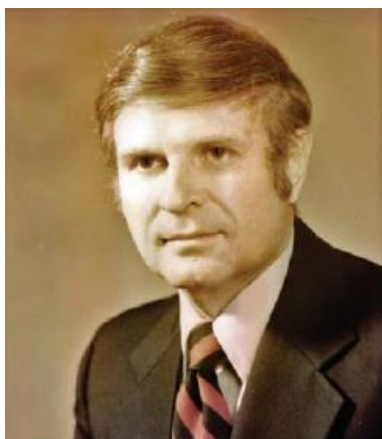
**Джордж Хаймлер,**

*директор в 1975-1977 гг.*

В 1975 году Джордж Хаймлер стал директором DARPA. По сравнению со своими предшественниками Хаймлер проводил системный подход к планированию и управлению исследовательскими проектами. Он сформулировал пять основных вопросов к программам и проектам DARPA:

1. Что мы пытаемся сделать? Какова проблема, которую мы пытаемся решить?
2. Как это делается сегодня? Какие ограничения накладывает существующий опыт?
3. Что нового в нашем подходе, и почему мы думаем, он будет успешным? Каковы доказательства того, что новый подход будет работать?
4. Предполагая, что мы добьемся успеха, к каким изменениям это приведет?
5. Как много времени это займет? Сколько это будет стоить? Каковы среднесрочные и целевые показатели?

Джордж Хаймлер ввел систему планирования научного результата, ориентации на конкретный результат и соответствие графику исследований. При этом основной целью DARPA стало финансирование прикладных исследовательских проектов, практическая польза от которых для Пентагона была очевидной.



**Роберт Фоссум,**

*директор DARPA в 1977-1981 гг.*

В 1980-х годах, после окончания Вьетнамской войны, оборонные задачи уступили место вопросам повышения конкурентоспособности американской экономики, и промышленности в частности.

В США преобладало опасение, что в будущем приоритет в разработке микроэлектроники и компьютерных технологий отойдет Японии, повторив опыт автомобильного сектора. И эти опасения были небезосновательны: к концу 1980-х годов японские вендоры – производители полупроводниковой техники расширяли свой рынок со скоростью 3,1% в год. При этом американские корпорации планировали большинство своих электронных комплектующих закупить именно в Японии.

В США началась кампания по требованию активных действий со стороны правительства, в частности в области изменения законодательства.

---



**Роберт Купер,**

*директор DARPA в 1981-1985 гг.*

Рональд Рейган, звездные войны. Подстегнуло развитие на бумаге фантастических

проектов, а в реальной практике получило развитие – успех миниатюризации GPS, и развитие портативных электронных устройств.

В 1984 году из под действия антимонопольного законодательства США выводятся кооперации по организации совместных научно-исследовательских работ и консорциумов, содействие обмену научно-техническими достижениями в рамках таких структур и иная кооперация в области развития НИОКР.

---



**Роберт Дункан,**

*директор DARPA в 1985-1988 гг.*

В 1987 году 14 предприятий электронной промышленности объединились в консорциум SEMANTECH для кардинального улучшения качества выпускаемой продукции. В следующем 1988 году федеральное правительство ассигновало 100 млн. долларов ежегодно в течение 5 лет на финансирование электронной индустрии.

Успех DARPA в области разработки технологий промышленного производства интегральных схем сделал рентабельным массовое изготовление программируемых кристаллов сложных СБИС-устройств и обеспечил простой интерфейс доступа к производству разработчикам новых электронных устройств американских дизайн-центров.

---





**Рэймонд Коллдэй,**

директор DARPA в 1988-1989

Рэймонд Коллдэй пришел к выводу, что агентству необходима дополнительная гибкость в своих подходах к поддержке передовых НИОКР. Он выступал за создание новых, гибких правил заключения контрактов на НИОКР. Специальной комиссией был разработан доклад, в котором Минобороны рекомендовалось подготовить законодательство, которое бы наделило DARPA полномочиями для заключения инновационных контрактных соглашений с лучшими и самыми яркими компаниями научно-исследовательского сообщества.

Результатом стала привилегия менеджера программы DARPA на основании представленных документов формировать политику в области интеллектуальной собственности по контракту – от условий неограниченных прав правительства на результат до полного отказа от прав на интеллектуальную собственность, полученную в рамках проекта (в соответствии с разделом 845 Закона о национальной обороне).



**Крэйг Филдс,**

директор DARPA в 1989-1990 гг.

Государственный администратор, Филдс сделал ставку на поддержку инструментов «промышленной политики», когда DARPA выступала заказчиком коммерчески значимых конкурентоспособных на внешнем рынке (прежде всего, по сравнению с Японией) технических решений, как например телевидения высокой четкости (HDTV) и электроники на основе арсенида галлия.

В 1990 году Филдс был уволен за слишком активную, по мнению администрации Буша, поддержку проектов «промышленной политики», в ущерб новым военным технологиям. Считается, что он перешагнул неписаные правила допустимой эксплицитности в военно-промышленной политике.



**Виктор Рэйс,**

директор DARPA в 1990-1992 гг.

Завершение Холодной войны и распад Советского Союза поставило DARPA в рамки новой парадигмы – закрепление доминирования США в мире, повышение конкурентоспособности национальной экономики, обеспечение для США выхода за рамки международного контроля, в условиях снижения финансирования военных программ и трансформации инфраструктуры военно-промышленного комплекса.



**Гари Денман,**  
директор DARPA-ARPA  
в 1992-1995 гг.

В 1993 году DARPA снова становится ARPA: в США начинается тенденция общего снижения расходов на оборону. ARPA начинает все большее внимание уделять разработке технологий двойного назначения.

---



**Ларри Линн,**  
директор DARPA в 1995-1998 гг.

Хотя DARPA снова стала Defense в 1996 году, был задан общий дух эпохи – эйфории от собственного успеха, закрепление в мире приоритета американской экономики и ориентация на создание глобальных технологий вооруженной борьбы.

---



**Фернандо Фернандез,**  
директор DARPA в 1998-2001 гг.

20 января 2001 года в должность Президента США вступил Джордж Буш и период увлечения технологиями двойного назначения и чисто гражданскими разработками подошел к концу.

Интересно, что еще в июне 2001 года приоритетной задачей обороны США, решение которой возлагалась на DARPA, были «развитие космических технологий и обеспечение безопасности спутниковых систем и ближнего космоса».

---



**Энтони Тазер,**  
директор DARPA 2001-2009 гг.

Теракты 11 сентября коренным образом меняли не только видение предмета исследовательской деятельности DARPA – переориентировав миссию на решение тактических задач вооруженных сил, системы высокоточного оружия, информационной безопасности и т.д. Были произведены серьезные структурные изменения, формализованы сложившиеся процедуры, контрактная система DARPA стала значительно более регламентированной, изменились требования к срокам и структуре финансирования проектов.

---

Под руководством Энтони Тазера прошла одна из самых значительных трансформаций DARPA за все время ее существования. Проблематика была переориентирована на задачи развития оборонно-промышленного комплекса США.



**Регина Дуган,**

*директор DARPA в 2009-2012 гг.*

В 2009 году DARPA возглавила Регина Дуган, ранее – основатель стартапа RedXDefense в области технологий обнаружения и деактивации взрывчатых веществ, и основатель венчурного фонда Dugan Ventures. С ее приходом DARPA меняет приоритет в сторону борьбы с терроризмом, обеспечения национальной безопасности, включая информационную безопасность.



**Арати Прабхакар,**

*директор DARPA с 2012 г.*

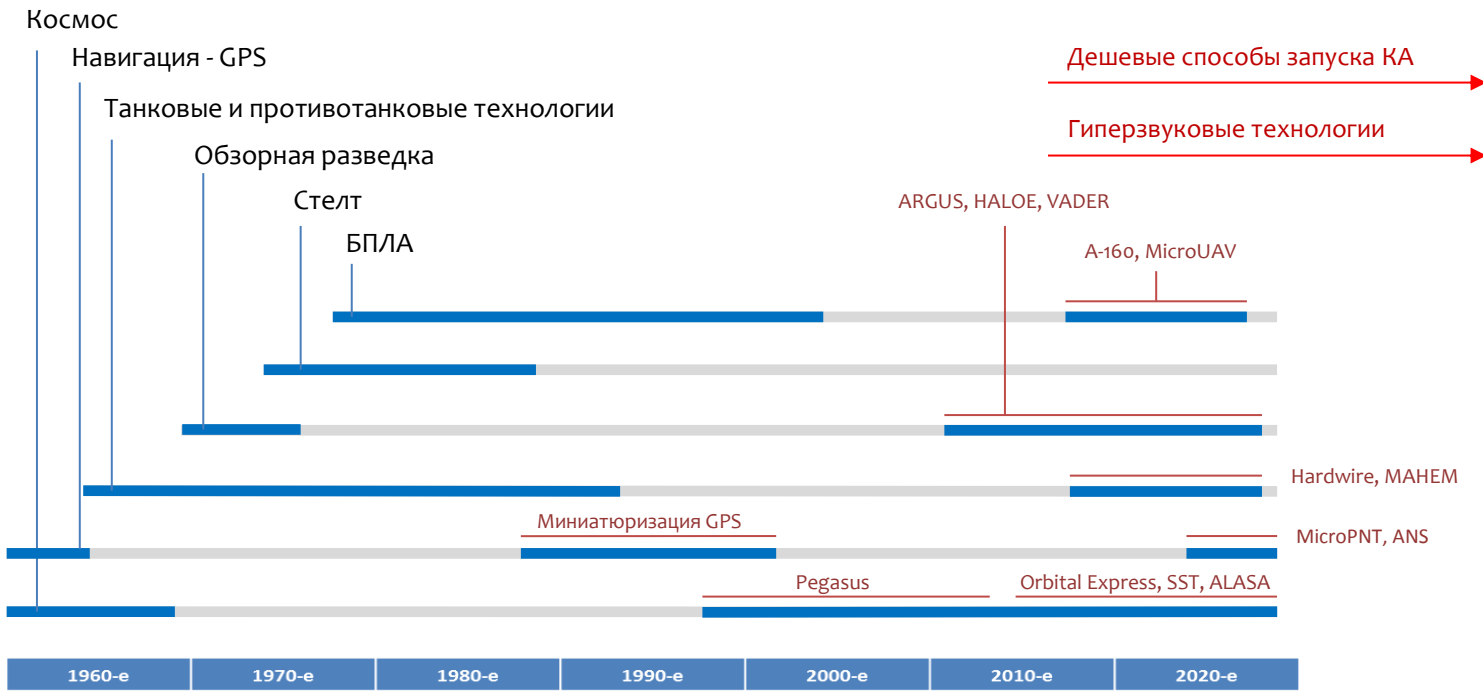
С назначением нового директора, DARPA имеет возможность переключиться с доминировавших прежде проблем национальной разведки и информационного контроля – на проблемы нарождающихся технологий в области биологии, медицины и микроэлектромеханических систем.

## Defense Advanced Research Projects Agency —1997-2015

Тип	Статья расходов	FY1997	FY1998	FY1999	FY2000	FY2001	FY2002	FY2003	FY2004	FY2005	FY2006	FY2007	FY2008	FY2009	FY2010	FY2011	FY2012	FY2013	FY2014	FY2015	
6.1 Фунд.	Оборонные исследования	89 365	66 706	57 369	62 940	108 806	141 900	171 383	130 223	165 101	127 893	145 239	168 005	187 157	205 915	287 561	283 318	273 750	315 033	312 146	
	Фундаментальные исследования в области военной медицины	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	44 445	37 143	49 500	49 848	
	Биомедицинские технологии	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	95 661	98 097	114 790	112 242	
	Технологии биологической защиты	--	58 452	84 009	124 272	166 769	171 878	157 861	141 921	155 360	132 814	112 814	64 127	163 933	40 418	35 318	30 844	15 131	24 537	44 825	
	Интернет следующего поколения	--	39 313	41 919	35 425	14 862	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6.2 Прикладные	Интегрированные технологии оперативного управления	58 824	43 994	38 315	37 218	38 406	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Инфокоммуникационные технологии	--	--	--	--	--	--	--	--	182 815	190 970	234 065	184 664	236 531	272 191	239 631	343 383	348 530	399 597	334 407	
	Когнитивные компьютерные системы	--	--	--	--	--	--	--	--	145 833	159 244	180 003	157 897	122 810	144 236	81 796	46 020	27 538	16 330	--	
	Вычислительные системы и технологии коммуникации	304 766	296 646	309 100	308 129	330 722	349 666	390 607	316 590	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Встроенное программное обеспечение и всеобъемлющие вычисления	--	--	--	30 000	52 407	56 190	54 870	19 824	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Искусственный интеллект	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	34 773	49 717	--	--	--
	Технологии материалов и электронные технологии	203 887	213 386	268 595	239 526	261 883	340 446	414 437	465 450	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Технологии материалов и биотехнологии	--	--	--	--	--	--	--	--	--	252 168	271 356	298 147	297 030	238 172	270 207	278 704	203 826	158 175	166 654	160 389
	Электронные технологии	--	--	--	--	--	--	--	--	--	254 514	220 011	239 370	181 321	181 519	179 402	256 631	216 102	192 349	233 469	179 203
	Тактические технологии	123 523	140 997	158 953	144 194	215 896	163 827	168 826	247 405	316 673	337 210	359 936	260 219	316 166	248 683	205 871	202 735	209 578	218 209	305 484	
	Перспективные аэрокосмические системы	--	--	--	19 187	37 474	131 954	242 095	304 741	66 919	50 272	80 474	55 256	38 252	258 278	234 389	94 303	168 376	144 804	129 723	
	Космические программы и технологии	--	--	--	--	--	--	--	--	--	217 004	210 736	253 950	146 494	226 369	183 477	88 777	99 138	136 427	142 546	179 883
	Морская техника	41 185	19 597	24 779	21 845	27 937	36 141	26 164	13 051	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Технологии для ведения боевых действий на суше	62 381	79 319	85 287	94 578	129 025	153 017	164 634	80 961	60 897	107 171	44 805	19 104	--	--	--	--	--	--	--	--
	Технологии береговой обороны	47 347	32 750	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Электротранспортные средства	14 693	15 000	9 000	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
S3: системы навигации, управления и связи	98 840	147 525	171 370	175 665	128 778	117 007	115 654	189 062	213 971	207 852	227 626	242 540	297 643	269 198	200 593	246 476	189 909	239 078	243 265		
6.3 Технологические	Технологии коммуникации и моделирования	124 961	70 165	50 017	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	Технологии сетецентрической вооруженной борьбы	--	--	--	--	--	--	--	82 185	118 538	120 486	163 755	132 962	133 138	138 361	219 185	195 582	221 490	259 006	386 926	
	Перспективные электронные технологии	342 243	272 020	260 296	245 187	219 467	192 895	158 847	185 917	216 824	197 318	243 728	163 386	192 686	194 094	181 118	144 047	92 291	107 080	92 246	
	Сенсорные технологии	104 299	160 881	199 445	176 843	139 858	190 133	216 052	309 637	196 594	167 962	188 781	170 518	182 583	222 866	257 780	267 900	272 095	276 364	312 821	
	Технологии наведения	--	--	--	--	--	--	--	--	111 145	87 989	142 826	114 752	93 720	36 886	--	--	--	--	--	
	Программа единого ударного истребителя	70 261	21 134	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Секретные программы	172 895	124 194	48 797	55 206	100 457	118 284	261 851	211 192	148 933	156 107	151 025	186 582	193 690	177 582	79 824	104 662	2 760	--	--	
	Программы двойного назначения	123 168	115 784	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	Информационная безопасность	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	49 865	49 791	9 949	3 471	1 961	--	--
	Секретные разведывательные мероприятия	4 518	4 522	4 985	4 961	4 954	5 000	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Обеспечение	Программа поддержки инновационных исследований малого бизнеса	45 660	45 869	42 839	42 831	--	53 646	64 848	71 353	75 374	75 061	--	74 569	78 877	--	74 469	74 759	70 839	--	--	
	Переезд штаб-квартиры DARPA в новое здание	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	27 924	44 812	12 344	1 000	--	--	--	
	Расходы на содержание штаб-квартиры	35 340	35 633	32 898	32 163	32 379	36 102	44 850	45 925	48 582	48 765	48 766	51 480	53 569	54 842	56 393	66 689	64 248	71 659	71 362	
	Финансирование корректировки отмененных расчетов	1 815	0,146	--	--	--	--	2 000	2 000	--	--	1 500	--	--	--	--	--	--	--	--	--
	<b>Годовой бюджет DARPA</b>	<b>2 069 971</b>	<b>2 003 887</b>	<b>1 887 973</b>	<b>1 850 170</b>	<b>2 010 080</b>	<b>2 260 086</b>	<b>2 652 979</b>	<b>2 815 437</b>	<b>2 947 245</b>	<b>2 870 717</b>	<b>3 115 310</b>	<b>2 670 906</b>	<b>3 014 604</b>	<b>2 991 239</b>	<b>2 835 106</b>	<b>2 814 078</b>	<b>2 580 687</b>	<b>2 778 656</b>	<b>2 914 770</b>	



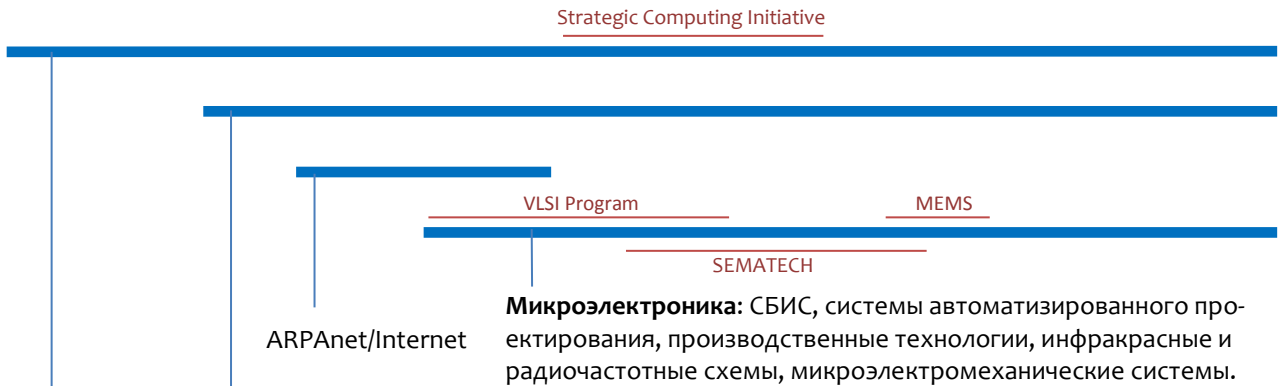
Военный потенциал



Дешевые способы запуска КА →

Гиперзвуковые технологии →

Технологии реализации



**Микроэлектроника:** СБИС, системы автоматизированного проектирования, производственные технологии, инфракрасные и радиочастотные схемы, микроэлектромеханические системы.

**Информационные технологии:** системы с разделением времени, архитектура "клиент-сервер", графические данные, пользовательский интерфейс, микросхемы с сокращенным набором команд, параллельные вычисления, распознавание речи.

**Науки о материалах:** полупроводники, суперсплавы, углеродное волокно, термоэлектричество, керамики, композитные материалы.

Медицинские, биологические и нейронауки →

Кибертехнологии →

Большие данные →

---

# Исследовательские программы DARPA 2015

## Необходимые пояснения

- Таблицы передовых исследовательских проектов составлены на основе бюджетных запросов DARPA на 2015 финансовый год.
- В таблицах приведены программы, предусматривающие финансирование в 2015 году. Прочие программы, по которым в 2015 году финансирование было прекращено или временно заморожено, из таблицы исключены.
- По программам приведена краткая информация, позволяющая составить представление о направлении исследования и его задачах. Прочую информацию о ходе выполнения и истории разработке можно найти на сайте [www.darpa.mil](http://www.darpa.mil), документах программы для конкурсных процедур, презентациях совещаний технических предложений (proposers days) и совещаниях аванпроектов (industry days).
- Дополнительную информацию о программах можно найти из опубликованных таблиц исполнителей по контрактам Минобороны (DARPA funding list), в том числе реестры контрактов по проектам в рамках каждой конкретной программы.
- Поиск по открытым научным публикациям позволяет найти научные работы, финансирование которых осуществлялось в рамках конкретного контракта (например, HR001112C0057 – номер контракта, заключенного в 2012 финансовом году по программе Living Foundries со Стэнфордским университетом).

## Программы

# Оборонные исследования

Программы направления оборонных исследований обеспечивают техническую основу долгосрочного укрепления национальной безопасности за счет открытия новых явлений, и изучения потенциала использования этих явлений для приложений национальной обороны. Программы направления поддерживают научные изыскания и эксперименты, открывающие новые горизонты в информатике, электронике, математике, вычислениях, биологии и науках о материалах.

Затраты, млн. USD	FY 2013	FY 2014	FY 2015
<b>Сумма по элементам программы</b>	<b>273.750</b>	<b>315.033</b>	<b>312.146</b>
BLS-01: <i>BIO/INFO/MICRO SCIENCES</i>	31.068	24.871	21.148
CCS-02: <i>MATH AND COMPUTER SCIENCES</i>	67.762	91.022	114.290
CYS-01: <i>CYBER SCIENCES</i>	17.095	26.333	28.627
ES-01: <i>ELECTRONIC SCIENCES</i>	43.349	44.354	30.327
MS-01: <i>MATERIALS SCIENCES</i>	80.326	85.819	85.527
TRS-01: <i>TRANSFORMATIVE SCIENCES</i>	34.150	42.634	32.227

<b>ОБОРОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ</b>	FY 2013	FY 2014	FY 2015
<b>BLS-01: <i>BIO/INFO/MICRO SCIENCES</i></b>	<b>31.068</b>	<b>24.871</b>	<b>21.148</b>
<b>Bio Interfaces</b> Создание новых систем моделирования развития биологических процессов. Программа исследует изучению проблемы времени в биологических системах, в частности циркадных ритмов. Предполагается, что найденные закономерности должны найти свое применение в 1) создании инженерных штаммов микроорганизмов для производства биотоплива; 2) создание тестов для определения циркадных ритмов человека по капле крови; 3) компьютерном моделировании клеток, прежде всего клеточной динамики.	12.000	11.832	8.233
<b>Quantitative Models of the Brain (QMOB)</b> Количественные модели мозга. Важнейшее значение для развития неврологии имеет возможность обнаруживать изменения в мозге на клеточном и на сетевом уровне, произведенные во время формирования новых, иерархически организованных воспоминаний и классов памяти, и соотнести эти изменения с функцией памяти животных во время выполнения поведенческих задач. Программа QMOB предусматривает создание функциональной математической основы, на которой в дальнейшем могут строиться достижения в областях когнитивной неврологии, повышения вычислительных возможностей и обработки сигналов. В частности, проводятся количественные исследования пространственно-временных паттернов нейрохимической активности, лежащей в основе формирования памяти, а также использование полученных паттернов	5.000	10.092	12.915

для моделирования иерархической организации памяти и демонстрация работоспособности схемы на клеточных моделях.			
<b>CCS-02: MATH AND COMPUTER SCIENCES</b>	<b>67.762</b>	<b>91.022</b>	<b>114.290</b>
<b>Unconventional Processing of Signals for Intelligent Data Exploitation (UPSIDE)</b> Нетрадиционная обработка сигналов для интеллектуального использования данных. Суть проекта заключается в создании новых микросхем, которые будут работать на принципах аналоговых вычислений. Построенный на них компьютер станет оперировать не значениями бит, а вероятностями принятия этих значений. Ожидаемым результатом программы должна стать вычислительная машина, которая будет потреблять намного меньше энергии, чем сравнимые по вычислительной мощности традиционные компьютеры. При этом допускается значительная доля ошибок при вычислениях.	10.000	15.000	22.097
<b>Young Faculty Award (YFA)</b> Молодежная программа поощрительных премий в области оборонных исследований от DARPA. Ежегодно присуждается около 25 премий по \$500 000 молодым руководителям лабораторий в университетах США за достижения в ежегодно утверждаемом перечне приоритетных областей. Например, к ним относятся – Квантовые науки и технологии; Новые физические методы для прикладной биологии; Математика; Сильнокоррелированные материалы; Интеллектуальные материалы; Новые конструкционные материалы; Современная электроника; МЭМС / НЭМС; Фотоника и лазеры; Цифровое производство; Нейронауки; Вычислительные и количественные методы в области поддержки принятия решений, социальных и поведенческих науках; Робототехника.	14.653	16.000	18.569
<b>Graph-theoretical Research in Algorithm Performance &amp; Hardware for Social networks (GRAPHS)</b> Граф-теоретические исследования эффективности алгоритмов и вычислительной архитектуры для социальных сетей. В том время как Минобороны достигает серьезных успехов в развитии аналитических и прогнозных методов для задач обработки непрерывных сигналов, аналитические методы для дискретных данных, такие как графы и сети, не успевают за ними. Последние события в мире доказывают, что анализ социальных сетей может иметь критическое значение для интересов Минобороны. В этой парадигме узлы представляют собой людей, представляющих интерес, а их отношения или взаимодействия образуют ребра графа; результат представляется в виде сети или граф. В настоящее время анализ социальных сетей находится в зачаточном состоянии, когда реальные сети представляются в грубых и примитивных элементах (диаметр, распределение узлов по числу связей). Требуется лучшее понимание тонкой математической структуры социальных сетей.	8.251	5.213	4.903



<p>Программа должна разработать необходимое и достаточное математическое множество, которое охарактеризует социальные сети в соответствии с интересами Минобороны, и сможет описать, как эти величины изменяются в пространстве и времени.</p>			
<p><b>Probabilistic Programming for Advancing Machine Learning (PPAML)</b>  Технологии вероятностного программирования для самообучающихся машин. Программа PPAML ставит целью построить машины, которые будут учиться с помощью алгоритмов вероятностного программирования, просеивать огромные базы данных и выбирать наилучшие варианты решения проблемы. В ходе этой работы искусственный интеллект будет учиться и спустя некоторое время сможет легко решать простые задачи. Технология PPAML поможет Минобороны более эффективно решать множество аналитических задач, которые сегодня требуют огромных людских ресурсов - таких как разведка, наблюдение, распознавание речи, вождение автомобиля, просеивание информации в поисках ценных данных и т.д. При этом аппаратное обеспечение может быть разнообразным - суперкомпьютеры на базе многоядерных процессоров, кластеры обычных ПК и облачные сети.</p>	-	10.221	15.671
<p><b>Big Mechanism</b>  Программа предусматривает создание новых подходов к автоматизации вычислительного интеллекта применительно к таким областям как биология, виртуальное пространство, экономика, социальные науки и разведка. Освоение этих областей требует технологии создания абстрактных, прогнозных – а в идеале причинно-следственных моделей из массивных объемов разнородных данных, генерируемых человеком, сенсорами и сетевыми устройствами.  В качестве модели для исследований рассматриваются научные данные в области исследований рака. По программе, уже в 2015 году Big Mechanism должен быть в состоянии определить мишени для терапии, основанные на выводах анализа данных.  В программе можно найти множество сходств с системой IBM Watson. Как у Watson, одно из первых применений создаваемой технологии было определено в онкологии. Однако в отличие от Watson, который ориентирован на работу с историями болезней, Big Mechanism решает более сложную задачу – работая с разнородными научными данными.</p>	-	7.000	15.250
<p><b>Mining and Understanding Software Enclaves (MUSE)</b>  Поиск и понимание анклавов в программном обеспечении. Программа MUSE разрабатывает инструменты для повышения устойчивости и надежности сложных программных приложений. Методы MUSE будут применять алгоритмы машинного обучения на сводах крупномасштабного программного обеспечения для исправления ошибок и поиска уязвимостей в существующих программах, и разрабатывать программы которые будут удовлетворять предъявляемым</p>	-	4.500	9.000

спецификациям и условиям работы. MUSE должна повысить безопасность программных приложений для разведки и повысить вычислительные возможности в таких областях, как обработка графов, извлечение объекта, анализ ссылок, анализа данных высокой размерности, корреляции инициируемых изменением данных событий, и задач визуализации.			
<p><b>Transparent Computing</b></p> <p>Транспарентные вычисления. В рамках программы разрабатываются технологии, позволяющие осуществлять более эффективные политики безопасности в распределенных системах. Масштаб и сложность современных информационных систем скрывает связи между событиями, связанными с безопасностью, в результате чего работа по обнаружению атак и аномалий приходится на специализированную контекстную информацию, а не доскональным знанием происхождения события. Этот недостаток позволяет выполнять атаки, такие как подмена (на уровне пользователя) и мимикрия (на уровне машинного кода). Программа ставит целью разработку нескольких перспективных подходов к этим проблемам. Результаты программы особенно важны для крупных интегрированных систем с разнородными компонентами, такие как распределенные системы видеонаблюдения, автономные системы и корпоративных информационных систем.</p>	-	-	10.000
<p><b>Human and Computer Symbiosis (HCS)</b></p> <p>Симбиоз человека и машины. Программа займется разработкой компьютерной технологии для поиска и использования человеческих источников информации. Технология HCS позволит компьютерам определять, в какой момент они будут испытывать недостаток в необходимой информации, составлять и отправлять тексты с вопросами к идентифицированным сотрудникам, объединяться и извлекать уроки из ответов. Поскольку на некоторые вопросы сможет ответить только эксперт, сотрудников попросят ответить на вопрос, если они это могут, а в противном случае переслать письмо обратно. Отслеживание этих транзакций позволит компьютеру понять, кому отправлять вопросы по конкретным вопросам в будущем. Приобретая знания, некоторые компьютеры специализируются и станут сами экспертами в предметной области, в то время как другие компьютеры станут справочниками экспертов, которые могут дать представление о том, где именно найти знание.</p> <p>Когда достаточно компьютеров соберет достаточно знания, люди начнут получать доступ к ним через тот же самый механизм, который использовали компьютеры: задавая вопросы. Главная техническая проблема касается формулировки, в которой излагаются вопросы и ответы. Некоторым вопросам будет достаточно естественных языков, но в некоторых случаях потребуются математика, рисунок или другая формулировка.</p>	-	-	10.000
<p><b>Full Spectrum Learning</b></p> <p>Образование полного спектра. Программа FSL предусмат-</p>	-	-	6.500

ривает разработку новой системы подготовки и аттестации специалистов на основе взаимодействия человека и машины, которая будет использовать изменения физиологических и нейрокогнитивных параметров учащегося.			
<p><b>Cortical Processor</b></p> <p>Кортикальный процессор. Целью программы является решение «чрезвычайно трудной задачи распознавания образов в реальном времени» за счет аппаратной имитации неокортекса. Неокортекс в живой природе используется для выполнения высших мозговых функций, таких как чувственное восприятие, моторные команды, пространственное мышление, сознательное мышление и язык. В рамках программы должен быть разработан "кортикальный процессор" на основе иерархической временной памяти (HTM). По аналогии с нейронными моделями, в частности коры головного мозга, процессор должен распознавать сложные пространственные и временные закономерности, а также адаптироваться к меняющимся условиям.</p> <p>Программа будет составной частью исследований и разработок DARPA по созданию компьютера, аналогичного по функционалу мозгу млекопитающего. Такие «искусственные мозги» могут быть использованы для создания роботов, не отличающихся по уровню интеллекта от мышей и кошек.</p>	-	-	2.300
<b>CYS-01: CYBER SCIENCES</b>	17.095	26.333	28.627
<p><b>Automated Program Analysis for Cybersecurity (APAC)</b></p> <p>Автоматизированный программный анализ для кибербезопасности. Программа разрабатывает автоматизированные методы программного анализа для того, чтобы математически валидировать свойства безопасности мобильных приложений. Включает создание нового и улучшенного типизированного анализа, абстрактную интерпретацию, и аналитические методов на основе потока с намного большей способностью точно продемонстрировать свойства безопасности без ложных тревог, чем возможно сегодня. Технологии APAC позволят разработчикам и аналитикам идентифицировать мобильные приложения, которые содержат скрытую злонамеренную функциональность и вводят запрет на использование этих мобильных приложений в Минобороны.</p>	17.095	26.333	20.627
<p><b>Cyber Computational Intelligence (CCI)</b></p> <p>Виртуальный вычислительный интеллект. Программа CCI создает новые подходы к вычислительному интеллекту, специализированному на виртуальном пространстве. В корпоративных сетях и Интернете автономные системы, огромные массивы данных произведены разнообразными сетевыми элементами, узлами и устройствами конечной точки. Эти данные, как правило, не придерживаются никакого стандартного машиночитаемого формата, и некоторые могут даже использоваться как читаемый текст с ошибкой типа "предупреждение", предназначенный для оператора-человека. Технологии CCI облегчат использование данных о событиях для контроля работоспособности сети, обнару-</p>	-	-	8.000

жения нападений нулевого дня, оптимизации производительности сетей, поддержания производительности сети во время кибератаки и восстановления возможностей сети после нападения.			
<b>ES-01: ELECTRONIC SCIENCES</b>	<b>43.349</b>	<b>44.354</b>	<b>30.327</b>
<b>Microscale Plasma Devices (MPD)</b> Маломасштабные плазменные приборы. Проектирование, разработка и описание функционала технологий создания плазменных приборов, схем и подложек. Программа MPD сосредоточена на разработке быстрых, компактных, надежных, с высокой плотностью компоновки, микроплазменных переключателей, способных к работе в чрезвычайных условиях, таких как повышенная радиация и высокие температуры. Прикладная часть работ по программе выполняется в рамках направления Электронные технологии.	3.000	5.000	2.000
<b>Semiconductor Technology Advanced Research Network (STARNet)</b> Программа STARnet предусматривает формирование сети центров по проведению исследований в области микроэлектроники. Цели программы – сохранить лидерство США в области микроэлектроники и совместно с промышленностью определить преемника современной КМОП-технологии.	20.000	20.000	20.000
<b>Arrays at Commercial Timescales (ACT)</b> Адаптивная фазированная антенная решетка (ФАР). Программа ACT предусматривает создание единой базовой ФАР для военной техники. В рамках программы разрабатывается единый блок радиочастотных решеток, изменяемый электромагнитный интерфейс, технология должна позволять объединять несколько пространственно распределенных небольших фазированных антенных решеток в одну. Прикладные исследования по программе проводятся в рамках направления Электронные технологии.	-	13.827	6.827
<b>Micro-coolers for Focal Plane Arrays (MC-FPA)</b> Микро-теплообменники для матрицы в фокальной плоскости. Программа MC-FRA предусматривает создание малогабаритных и недорогих криогенных теплообменников для инфракрасных систем, повышая чувствительность приборов. Программа предусматривает реализацию на кристалле элементов криогенного охлаждения на основе эффекта Джоуля-Томсона. Прикладная часть работ по программе выполняется в рамках Электронных технологий.	-	1.500	1.500
<b>MS-01: MATERIALS SCIENCES</b>	<b>80.326</b>	<b>85.819</b>	<b>85.527</b>
<b>Nanoscale/Bio-inspired and MetaMaterials</b> Материалы – наноразмерные, разработанные на основе биотехнологий, а также метаматериалы. Программа предусматривает разработку научной базы для разработки свойств материалов, например с использованием компьютерных методов моделирования, на микро- и наноразмерном уровне, в том числе метаматериалов, цифровых	12.380	16.205	28.417

<p>материалов, биотехнологических материалов для новых сенсоров и устройств подачи сигналов, а также материалов предназначенных для имитации функций биологических материалов от молекулярного до макроскопического масштаба. Применение созданных материалов планируется для создания самовосстанавливающихся материалов, интеллектуальных материалов, материалов для защиты от химического и бактериологического оружия, и материалов с электростатическим зарядом.</p>			
<p><b>Fundamentals of Nanoscale and Emergent Effects and Engineered Devices</b>  Основа наноразмерных и непредвиденных эффектов нанодиапазона, и создания на их основе новых инженерных устройств. Программа FNEEED направлена на изучение и понимание физических свойств и инженерных эффектов наномасштаба. Полученные результаты будут использованы в создании управляемых фотонных многочастотных приборов, сверхвысокочастотных магнитных датчиков, высокопроизводительных биохимических датчиков известных и искусственно синтезированных молекул, ультрафильтрационные водо-воздушные системы очистки, а также физические средства защиты на основе усовершенствованной брони. Примерами рассматриваемых в программе физических эффектов являются термодинамика абсорбции в металлгидридных системах, эффекты коррелированных электронных систем – например, сверхпроводимость и магнетизм.  В настоящее время программа FNEEED направлена на разработку методов стабилизации кристаллических структур в ранее недостижимых областях высокого давления. Результаты программы могут быть использованы для создания экономически обоснованных производственных подходов повышения твердости брони на основе применения фазы высокого давления вещества.</p>	5.159	6.500	10.200
<p><b>Basic Photon Science</b>  Фундаментальные основы фотоники. В программе рассматриваются основы генерации, управления и обнаружении фотонов, их взаимодействия в интегрированных устройствах, начиная от присущей им способности переноса информации (в традиционном и квантовом смысле), до новейших методов оптической модуляции, использующей не только амплитудную и частотную модуляцию, так также и дополнительную модуляцию по орбитальному угловому моменту.  Результаты программы BPS позволят Минобороны разработать новые методы связи, обработки сигналов и визуализации, в дополнение к лучшему пониманию физических пределов совершенствования технических параметров таких систем. Созданные технологии могут быть использованы для миниатюризации систем разведки, наблюдения и рекогносцировки, в том числе на основе новых подходов к генерации оптических гармоник и оптического деления частоты</p>	20.036	17.889	15.940

для применения в системах синхронизации времени от ультрастабильных оптических часов, СВЧ-приборах со сверхнизким уровнем фазового шума, образцовых генераторах частоты, и настольных источниках когерентных рентгеновского излучения, схемах для генерации изолированных аттосекундных импульсов, а также изолированных источников нейтронов для медицинских и иных применений.			
<b>Enabling Quantum Technologies</b> В рамках программы предполагается усовершенствовать однофотонные источники, датчики и связанные с ними устройства, применяемые в квантовой метрологии, коммуникациях, и визуализации. Оптические нелинейности могут быть использованы для комбинации квантовых систем с гармоничными когерентными импульсами, в целях обеспечения безопасных квантовых коммуникаций по обычному волокну. В рамках программы также изучаются новые классы материалов и явлений, такие как плазмоны или бозе-эйнштейновский конденсат. Предполагается, что они могут обеспечить новые возможности квантовых технологий, такие как независимая от GPS навигация на основе атомной интерферометрии, и сверхбыстродействующие лазерные технологии.	18.591	23.352	30.970
<b>TRS-01: TRANSFORMATIVE SCIENCES</b>	34.150	42.634	32.227
<b>Social Media in Strategic Communication (SMISC)</b> Социальные медиа в стратегической коммуникации. Программа направлена на разработку алгоритмов выявления и отслеживания формирования, развития и распространения идей и понятий (мемов) в социальных сетях, что позволит в дальнейшем самостоятельно и умышленно инициировать пропагандистские кампании в зависимости от цели, региона и интересов США. Среди заявленных целей программы обнаружение, классификация, измерение и отслеживание а) образования идей и концепций (мемов) и б) целенаправленного распространения сообщений и дезинформации; распознавание структур пропагандистских кампаний и операций влияния на сайтах и сообществах социальных медиа; идентификация участников и их намерений, измерение эффекта кампаний влияния; противодействие враждебным кампаниям влияния с помощью контрсообщений.	14.720	20.161	7.066
<b>Living Foundries</b> Живые фабрики. Фундаментальные исследования в области биоинформатической обработки данных для ускорения циклов проектирования генноинженерных организмов. Программа предусматривает создание алгоритмов и методов проектирования метаболических путей синтеза сложных биологических молекул и функции управления экспрессией (в клетках бактерий и дрожжей). Прикладные исследования по программе выполняются в рамках проекта PE 0602715E, проект MBT-02.	9.941	10.973	11.464
<b>Open Manufacturing</b> Неограниченное производство. Программа уменьшит барьеры	9.489	8.000	3.197

<p>еры для внедрения производственных новшеств, разрабатываемые доступные, быстрые, адаптивные и энергосберегающие производственные технологии. Прикладные исследования по этой программе финансируются по PE 0602715E, проект MBT-01 под названием "Materials Processing and Manufacturing".</p>			
<p><b>Vanishing Programmable Resources (VAPR)</b>  Микропроцессоры сегодня широко используются практически во всех отраслях человеческой деятельности – они в телефонах, компьютерах, автомобилях, самолетах, медицине. Также широко используются микропроцессоры и вне гражданского сектора – они управляют военной техникой и вооружениями.  Программа VAPR разрабатывает физически самоуничтожающиеся микросхемы, превращающиеся по команде в неспособные к воссозданию элементы. По условиям программы, такая «одноразовая» электроника не должна уступать современным коммерческим образцам по основным характеристикам, вместе с тем она должна уметь самоуничтожаться при заранее заданных условиях, по команде извне или при попадании в заданное окружение.</p>	-	3.500	2.500
<p><b>ACE (Advanced Capabilities in Engineering Biology)</b>  Усовершенствованные возможности инженерной биологии. Программа ACE разрабатывает способы применения инструментов инженерной биологии к проблемам национальной безопасности. В частности, одной из проблем генноинженерных организмов является их меньшая конкурентноспособность по сравнению с натуральными штаммами, в результате чего они быстро вытесняются из природных ниш. Фундаментальные работы программы сосредоточатся на методах биологической надежности, сохраняющей длительное время уровни экспрессии инженерных штаммов, а также инженерии сообществ микроорганизмов (бактериальных биопленок, и т.д.) для выполнения широкого спектра задач - от производства химических соединений до создания стабильной синтетической микробиоты для предотвращения развития и терапии заболеваний человека.</p>	-	-	8.000

## Программы

# Фундаментальные исследования в области военной медицины

<b>BASIC OPERATIONAL MEDICAL SCIENCE</b>	FY 2013	FY 2014	FY 2015
MED-01: BASIC OPERATIONAL MEDICAL SCIENCE	37.143	49.500	49.848
<p><b>Human Assisted Neural Devices</b></p> <p>Программа разрабатывает научный задел для понимания языка мозга применительно к различным проблемам Минобороны, в том числе повышения эффективности на поле боя, реабилитации и возвращения на действительную военную службу после перенесенных травм.</p> <p>Программа предусматривает решение проблемы за счет одновременной работы по направлениям нейробиологии, компьютерного моделирования с использованием значительных вычислительных мощностей, и создания материалов с новыми свойствами. Создаваемые решения в совокупности должны позволять восстанавливать сенсомоторные функции за счет использования устройств, запрограммированных на восполнение пробелов в поврежденном мозге. Отдельной задачей является разработка неинвазивных методов визуализации процессов в головном мозге на клеточном уровне.</p>	10.810	9.000	9.936
<p><b>Autonomous Diagnostics to Enable Prevention and Therapeutics (ADEPT)</b></p> <p>Автономная полевая диагностика. Программа направлена на диагностирование и лечение в экстремальных условиях. В рамках программы должны быть созданы простые приборы для обнаружения маркеров болезней и их анализа на молекулярном уровне. Часть программы будет посвящена изучению способов извлечения и хранения образцов крови и других жидкостей организма бойцов прямо на поле боя.</p>	21.620	40.500	39.912



## Программы

# Биомедицинские технологии

	FY 2013	FY 2014	FY 2015
<b>BT-01: BIOMEDICAL TECHNOLOGY</b>	98.097	114.790	112.242
<p><b>Autonomous Diagnostics to Enable Prevention and Therapeutics (ADEPT)</b></p> <p>Программа ADEPT ставит задачу быстрой разработки РНК-вакцин, потенциально исключающих время и затраты на процессы разработки и производства традиционных вакцин, и вместе с тем увеличивающих эффективность вакцинации. Подобные препараты могут применяться в случаях, не требующих применения высокоспециализированной медицинской помощи, например при гриппе. В рамках программы также разрабатываются методы надежной доставки мРНК в клетки иммунной системы. Фундаментальные исследования по программе выполняются в рамках направления Фундаментальные исследования в области военной медицины.</p>	12.175	28.852	23.550
<p><b>Tactical Biomedical Technologies</b></p> <p>Комплексная программа ТВТ имеет целью развитие методов полевой биомедицины по оказанию экстренной медицинской помощи при кровотечениях, которые являются наиболее частой причиной смерти в бою. Проблема особенно актуальна в случае внутренних кровотечений (например, кровоизлияния в мозг, вызванные воздействием ударной волны от взрыва), которые можно предотвратить только хирургическим путём. Но раненого бойца далеко не всегда можно доставить в госпиталь. Решением могут стать так называемые гемостатические агенты — вещества, способствующие свёртыванию крови. На их основе исследователи хотят разработать материал, который будет вводиться в организм и «заделывать» области кровотечения. В 2010 году уже были испытаны химические вещества (гемостатические агенты), которые быстро сворачивают кровь. Также были определены возможные биологические маркеры, свидетельствующие о повреждении того или иного органа.</p>	13.188	13.321	12.000
<p><b>Military Medical Imaging</b></p> <p>Появление передовой медицинской визуализации включает недавно признанные физические свойства биологической ткани, метаболических путей или физиологической функции, чтобы произвести изображение диагностической полезности и работы.</p> <p>Программа предусматривает разработку новых, портативных спектроскопических технических решений, предоставляющих информацию для военного медицинского использования (например, анализ травматического повреждения головного мозга), которая по своей диагностической ценности превосходит МРТ.</p>	4.216	8.000	6.000

<p><b>Dialysis-Like Therapeutics</b>          Антибактериальный диализ. Целью программы является разработка портативного аппарата для проведения процедуры очистки крови, аналогичной гемодиализу. Предполагается создать систему выявления и отлова микроорганизмов, путем пропускания через машину всего объема крови пациента, отфильтровывая бактерии, способные вызывать у раненого сепсис.</p>	9.000	20.000	20.000
<p><b>Warrior Web</b>          Военные получают травмы не только по вине противника, но и из-за собственной амуниции: во время переходов по пересеченной местности груз массой более 45 кг может сослужить дурную службу. Чем выше нагрузка, тем сильнее усталость и выше вероятность костно-мышечных повреждений. Цель программы – разработать гибкий и легкий поддерживающий костюм, который можно было бы носить под камуфляжной формой. Такой экзоскелет, принимающий на себя часть нагрузки, мог бы снизить уровень травматизма во время пеших маневров.          Костюм Warrior Web должен защищать наиболее часто травмируемые части тела (лодыжки, колени, бедра и поясницу), обеспечивая безопасность движений при самых разнообразных видах деятельности. В идеале такой костюм должен быть удобным, прочным и моющимся. Также разработчикам необходимо учесть, что экзоскелет не должен мешать носить бронезилет и другие стандартные элементы обмундирования.          В рамках проекта Warrior Web планируется объединить ряд многообещающих технологий, призванных снизить травматичность пеших переходов. В том числе по созданию передовой интегрированной системы управления, способной контролировать сразу несколько «суставов», специализированными материалами и датчиками, учитывающими специфику носимой электроники.</p>	12.150	12.000	8.992
<p><b>Pathogen Defeat</b>          Патогены хорошо известны своим высоким уровнем мутаций, что часто позволяет им избежать лекарственной терапии, первичной или вторичной иммунной реакции организма. Программа обеспечит возможности для прогнозирования и избежать будущих угроз.          Программа направлена не на исследования механизмов защиты от уже известных человеку угроз, а на противодействии угрозам вновь возникающих патогенов и будущих мутантных штаммов, что позволяет превентивно организовать подготовку вакцин и терапевтических контрмер. В частности программа предусматривает: 1) разработку алгоритмов и программного обеспечения моделирования и предсказания расположения мутаций, которые позволяют вирусу избежать нейтрализации моноклональным антителом; 2) разработку портативных систем быстрой идентификации ранее неизвестных инфекционных агентов, 3) испытание прогностических возможностей алгоритмов, использующих реальные об-</p>	13.221	14.617	4.000

разцы вирусных изолятов, 4) полевые испытания ручного устройства для диагностических целей.			
<p><b>Restoration of Brain Function Following Trauma</b></p> <p>Восстановление когнитивных функций после травмы. Программа RBFFT предусматривает использование последних достижений в области понимания механизмов и моделирования деятельности мозга для разработки новых подходов терапии черепно-мозговых травм (ЧМТ). Важнейшее значение для успеха будет иметь возможность обнаружения и количественных измерений функциональных и/или структурных изменений мозга человека при формировании различных новых воспоминаний, и сопоставление этих изменений с последующим извлечением воспоминаний при выполнении поведенческих функций.</p> <p>Программа RBFFT предусматривает разработку нейронного аппаратного интерфейса для мониторинга и модуляции нейронной активности, ответственной за формирования памяти.</p>	-	8.000	9.700
<p><b>Neuro-Adaptive Technology</b></p> <p>Изучение и развитие передовых технологий обнаружения и мониторинга активности нейронов в режиме реального времени. Одним из недостатков современных технологий построения функциональных карт головного мозга является невозможность получения корреляции данных в режиме реального времени, которая бы связывала функции нервной деятельности человека и поведения. Понимание связей между структурами и функциями мозга, и основных механизмов, отвечающих за поведение, является важным шагом в обеспечении оперативной терапии для военнослужащих, страдающих от различных заболеваний мозга.</p> <p>Программа NAT предусматривает разработку инструментов - устройств и программных моделей, для лучшего понимания связи между поведением человека и нервной системой, в целях создания новых средств терапии посттравматического стрессового расстройства (ПТСР), черепно-мозговой травмы (ЧМТ), депрессии и тревоги.</p>	-	-	21.000
<p><b>Prosthetic Hand Proprioception &amp; Touch Interfaces (HaPTix)</b></p> <p>Новая программа. Раненые военнослужащие с ампутированными конечностями получают довольно ограниченную пользу от последних достижений в технологиях протезирования конечностей, поскольку пользовательский интерфейс для управления такими протезами низкопроизводителен и не надежен.</p> <p>В рамках программы HaPTix предполагается создание новых систем инвазивного интерфейса, способных преодолеть эти проблемы и оставаться работоспособными в течение всей жизни пациента.</p> <p>Цель программы HaPTix заключается в создании первого в мире двунаправленного (двигательная и сенсорная функции) импланта периферийного нерва для управления системами протеза конечности и его ощущения пациентом.</p>	-	-	7.000

## Программы

# Инфокоммуникационные технологии

<b>COST (\$ in Millions)</b>	FY 2013	FY 2014	FY 2015
IT-02: HIGH PRODUCTIVITY, HIGH-PERFORMANCE RESPONSIVE ARCHITECTURES	85.540	72.028	39.800
IT-03: INFORMATION ASSURANCE AND SURVIVABILITY	169.595	189.238	187.925
IT-04: LANGUAGE TECHNOLOGY	59.650	70.482	39.333
IT-05: CYBER TECHNOLOGY	33.745	67.849	67.349

	FY 2013	FY 2014	FY 2015
IT-02: HIGH PRODUCTIVITY, HIGH-PERFORMANCE RESPONSIVE ARCHITECTURES	85.540	72.028	39.800
<p><b>Power Efficiency Revolution For Embedded Computing Technologies (PERFECT)</b></p> <p>Программа PERFECT разрабатывает средства решения проблемы нехватки вычислительных ресурсов для создания встраиваемых цифровых систем нового поколения. В рамках программы должны быть созданы новые компьютерные системы, производительностью 75 Гфлопс/Вт. Действующие системы показывают пока в 75 раз худшие результаты. По предварительным экспериментам нижняя граница энергоэффективности для масштабных гетерогенных многозадачных систем оценивается в 50 Гфлопс/Вт. Предполагается, что производить подобные чипы будет необходимо по техпроцессу с нормами 7 нм.</p> <p>Разработка PERFECT подразумевает синхронизацию работ по пяти направлениям: программно-аппаратная архитектура, параллельная обработка миллионов подзадач, “упругость” системного и прикладного софта по отношению к программным ошибкам, оптимизация трафика обрабатываемых данных и новые алгоритмы, обеспечивающие высокую устойчивость работы и низкое потребление энергии.</p>	27.370	38.337	33.800
<p><b>Cortical Processor</b></p> <p>Кортикальный процессор. Выделение сигналов, имеющих сложную пространственную форму и временное распределение в больших потоках зашумленных и неоднозначных данных является серьезной проблемой даже для самых современных систем анализа сигналов и изображений. Существующие вычислительные подходы в подавляющем большинстве ресурсоемки и в состоянии извлечь лишь ограниченную часть полезной информации из небольших объемов данных. Современный машинный интеллект плохо распознает аномальные сигналы, требуя распознавания всех аспектов нормального сигнала для того, чтобы определить аномальные части. Поэтому должны быть разработаны новые подходы для решения этих задач, основанные на низком энергопотреблении.</p> <p>Программа Cortical Processor предусматривает создание ком-</p>	-	-	6.000

пьютеризированной модели кортекса, имеющей возможность в автономном режиме справляться с недостающими данными для решения поставленных перед ней задач, использовать массово-параллельную архитектуру, быть энергоэффективной, гибкой в плане модернизации и обладать хотя бы минимальными арифметическими способностями точных вычислений. Фундаментальные исследования по программе выполняются в рамках направления Оборонных исследований.			
IT-03: INFORMATION ASSURANCE AND SURVIVABILITY	169.595	189.238	187.925
<b>High Assurance Cyber Military Systems (HACMS)</b> Программа по созданию сверхнадежной системы для защиты беспилотных летательных аппаратов от кибератак. Как отмечают эксперты, программа HACMS создавалась с целью обеспечения безопасности всей движущейся техники, но отдельные разработки смогут впоследствии использоваться и для защиты других систем. Результатом проекта HACMS должен стать пакет общедоступных средств, интегрированных в ПО, и распространяемых как в оборонном ведомстве, так и коммерческой среде.	16.064	23.117	29.000
<b>Vetting Commodity Computing Systems for the DoD (VET)</b> Массовое испытание вычислительных систем Министерства обороны. Программа VET разрабатывает инструменты и методы для выявления закладок в программном обеспечении и аппаратных средствах, закупаемых Минобороны на открытом рынке.	7.376	17.954	21.553
<b>Mission-oriented Resilient Clouds (MRC)</b> Создание защищенной облачной инфраструктуры, обеспечивающей сетевую поддержку военным операциям. Создаваемые по программе MRC системы должны обеспечить индивидуальную безопасность серверных узлов в облаке, и продолжать устойчивую работу в ситуации, когда ее части подвержены кибер- или физическим атакам и выведены из строя, а ключевые узлы вследствие побочных эффектов функционируют со сбоями.	23.500	21.571	16.892
<b>Active Cyber Defense (ACD)</b> Программа превентивной кибер-атаки. Предполагается, что созданные по программе ACD технические средства, при обнаружении подозрительной активности, в реальном времени активируют средства дезинформации нападающих и инициируют превентивные защитные действия по атакующей компьютерной сети.	5.300	12.500	16.328
<b>Clean-slate design of Resilient, Adaptive, Secure Hosts (CRASH)</b> Сетевой компьютер, создаваемый с чистого листа. Программа CRASH направлена на поиск принципов и реализацию компьютерных систем, которые (а) менее уязвимы для вредоносных и шпионских вторжений и (б) восстанавливаются более эффективно после того, как их безопасность оказывается скомпрометирована. Среди базовых основ CRASH в первую очередь называют принцип компартиментализации и принцип наимень-	28.502	27.536	16.600

шей привилегии. В соответствии с требованиями, создаваемая компьютерная архитектура должна реализовать условия, в которых каждый отдельный фрагмент программы должен работать только с теми правами, которые требуются ему для выполнения кода, — по сути, динамически изменяя архитектуру системы.			
<b>Rapid Software Development using Binary Components (RAPID)</b> Быстрая разработка программного обеспечения за счет использования двоичных логических элементов. Программа RAPID разработает систему идентификации и извлечения компоненты программного обеспечения для повторного использования в новых приложениях. У Минобороны есть критически важные компьютерные приложения, которые должны быть перенесены на будущие операционные системы. Во многих случаях исходный код приложения не доступен для редактирования, вынуждая продолжать использование программного обеспечения на устаревших и более не поддерживаемых разработчиком операционных системах. Технологические разработки по программе выполняются в рамках направления С3: системы навигации, управления и связи.	2.049	8.198	13.396
<b>Anomaly Detection at Multiple Scales (ADAMS)</b> Программа ADAMS разрабатывает приложения, предназначенные для выявления аномальных процессов, происходящих в обществе, наблюдения за неадекватным поведением отдельных индивидуумов и групп людей.	15.000	17.612	9.750
<b>Active Authentication</b> Активная проверка прав доступа. Создание технологии информационной безопасности для нужд Минобороны, основанной на принципе программной биометрии. При этом сканироваться будут не физические характеристики человека, а сочетание поведенческих особенностей, которые присущи пользователю во время его работы на ПК. Метод может включать в себя анализ закономерностей нажатия клавиш, «узора» движения глаз при чтении, семантический анализ, который оценивает способ поиска, отбора, ввода информации и др. Программа будет фокусироваться на этих особенностях, так как они могут быть столь же уникальны, как, например, и отпечатки пальцев. Результат программы сможет быть установлен на любом компьютере в виде программного обеспечения Active Authentication для проверки «подлинности» сотрудника.	6.489	13.100	8.025
<b>Integrated Cyber Analysis System (ICAS)</b> Программа ICAS разрабатывает методы для автоматического обнаружения зондирования, вторжения и постоянных нападения на корпоративные сети. В настоящее время обнаружение действий противников требует кропотливого расследования многочисленных системных журналов высококвалифицированными аналитиками по вопросам безопасности и системными администраторами. Программа ICAS разработает технологии, принимающие во внимание взаимосвязи между обменом данными и характерами поведения из всех доступных источников системных данных.	3.044	10.000	6.000

<p><b>Safer Warfighter Computing (SAFER)</b>  Программа SAFER предусматривает создание пакета утилит для обхода средств подавления, локализации и/или искажения информации. Технологии SAFER позволят обходить фильтрацию и блокировку по IP-адресам, используемую для создания “черных списков” сайтов и сервисов операторами связи. Одновременно пакет утилит позволит противостоять средствам фильтрации контента, которые перехватывают и анализируют трафик пользователя путем глубокой проверки содержимого пакетов на наличие заранее заданных сигнатур или ключевых слов.</p>	17.680	15.150	4.066
<p><b>Logan</b>  Программа Logan обеспечит Минобороны расширить возможности проведения компьютерных атак. Разработанные технические средства позволят разрушать и ослаблять информационные системы и сетевые операции противника. Особый интерес представляют технические средства, способные преодолевать неприятельские меры противодействия.</p>	6.000	9.803	4.697
<p><b>Supply Chain Hardware Intercepts for Electronics Defense (SHIELD)</b>  В последние два года на оборудовании, используемом Минобороны, было выявлено более миллиона электронных деталей и компонентов сомнительного качества и подлинности. Это и бывшие в употреблении детали, продающиеся под видом новых, и микросхемы с подправленной в сторону улучшения характеристик маркировкой, и излишки, которые производители продают полулегально, и откровенные подделки. Программа SHIELD предполагает разработать миниатюрный (100x100 мкм) и недорогой (меньше одного цента за штуку) чип, который будет подтверждать аутентичность электронных компонентов. Чип будет находиться внутри корпуса микросхемы, но никак не будет электрически связан с её функциональной начинкой и не должен требовать существенных изменений в процесс производства.</p>	-	5.000	16.500
<p><b>Protecting Cyber Physical Systems (PCPS)</b>  Защита киберфизических систем. В последнее время получили развитие киберфизические системы - специализированные вычислительные системы, имеющие физические средства взаимодействия (электрические, химические, оптические, механические, биологические и т.п.) с объектом контроля и управления, и выполняющие одну функцию. Повсеместное использование встроенных вычислительных систем в торговле, промышленности и здравоохранении, появление программно-конфигурируемых сетей, использование систем автоматического управления военных и гражданских объектов жизнеобеспечения населения, делают их защиту вопросом национальной безопасности. Программа PCPS предусматривает создание технологий для мониторинга распределенных гетерогенных сетей компонентов промышленных систем управления, включая обнаружение аномалий, которые требуют быстрой оценки, противодействие атакам типа "имитация соединения" (спуфинг) и "отказ в об-</p>	-	-	9.525

служивании".			
<b>Active-Reactive Cyber Systems (ARCS)</b> Активно-реактивные кибернетические системы. Программа ARCS предусматривает создание технологий, позволяющих узлам, системам, и сетям активно распознавать угрозы и динамически реагировать на кибератаки. Современные технологии киберзащиты статически сконфигурированы для удовлетворения целого комплекса инженерных компромиссов, и редко бывают оптимизированы под динамические среды, в которых они действуют. Программа ARCS предусматривает создание технологий, которые будут использовать штатные датчики, удаленные контрольно-измерительные приборы, и другие источники информации по кибер-ситуации для постоянной оптимизации киберобороны.	-	-	8.500
<b>Adaptable Information Access and Control (AIAC)</b> Приспосабливаемый информационный доступ и контроль. Программа (AIAC) предполагает создание способов динамичного, гибкого и надежного обмена тщательно отобранной информацией за пределами компьютерной сети предприятия. В гражданской сфере есть осознанная потребность в технологиях, которые ограничивают обмен информацией между коммерческими предприятиями и американскими правительственными учреждениями до крайней степени, соответствующей требованиям национальной безопасности. Точно так же американские войска все более и более вовлекаются в гуманитарные операции, которые требуют очень тщательного разделения данных с разнородными соединениями союзников, партнеров по коалиции и других заинтересованных сторон. Программа AIAC создаст технологии многоуровневой безопасности, избирательного управления доступом, и подсистем обработки политик, чтобы обеспечения специально настроенного доступа к определенным данным величине, но не всей базе данных или файловой системе. Технологии AIAC будут разработаны для работы с виртуализацией, облачными вычислениями и программно определяемыми сетевыми технологиями, которые сегодня широко используются и в гражданской и в военной сфере.	-	-	7.093
<b>IT-04: LANGUAGE TECHNOLOGY</b>	59.650	70.482	39.333
<b>Deep Exploration and Filtering of Text (DEFT)</b> Глубокий анализ и фильтрация текстовых материалов. Программа разработана для помощи военнослужащим, работа которых связана с принятием решений на основе выводов, полученных из скрытой в текстах информации, фильтрующая избыточные и соединяющая подобные документы. Значительная часть оперативной информации может быть выражена скорее в имплицитном, нежели в эксплицитном виде и, в большинстве случаев, информация намеренно запутана, и важные действия и объекты представлены исключительно не-	15.946	25.369	28.333



прямым образом. Создаваемые в рамках DEFT технологии автоматизированного, глубокого понимания естественного языка, смогут обеспечить разработку усовершенствованного решения для более эффективной обработки текстовой информации, исключая возможность двусмысленного понимания со стороны человека-оператора.			
<p><b>Foreign Language Rapid Response (FLRR)</b></p> <p>Высокая чувствительность к иностранным языкам. Программа FLRR предусматривает разработку методов быстрого конструирования переводческих технологий для произвольных иностранных языков. Исторически сложилось так, что использование материалов иностранного языка требует продолжительных усилий, и в результате системы автоматизированного перевода существуют только для наиболее распространенных языков.</p> <p>Вооруженные силы действуют глобально и часто сталкиваются с редкими языками, для которых не существует никаких автоматизированных переводческих технологий.</p> <p>Технологии FLRR идентифицируют общности между недавно обнаруженным редким языком и распространенными языками, и идентифицируют языковые универсалии для быстрой переориентации существующих переводческих технологий на редкий язык. Это позволит быстро создавать системы автоматизированного перевода для кросс-языковой разведки и стратегических коммуникаций.</p>	-	-	11.000
<b>IT-05: CYBER TECHNOLOGY</b>	<b>33.745</b>	<b>67.849</b>	<b>67.349</b>
<p><b>Plan X</b></p> <p>Целью программы является создание революционных технологий, которые позволят понимать, планировать и управлять кибервойной в режиме реального времени, в крупных масштабах, в динамичных сетевых инфраструктурах. Должны быть созданы фундаментальные стратегии и тактика, необходимые для доминирования на поле битвы в киберпространстве.</p> <p>Результатом программы станет удобный и интуитивно понятный интерфейс для управления боевыми действиями в киберпространстве.</p>	20.796	37.919	41.619
<p><b>Crowd Sourced Formal Verification (CSFV)</b></p> <p>Сложные математические проблемы можно представить в виде интересных и увлекательных игр, в которые люди будут с удовольствием играть онлайн. Привлечение в эти игры множества игроков потенциально позволит разгрузить аналитиков в сфере безопасности.</p> <p>Программа CSFV направлена на представление серьезных математических задач в виде интересных головоломок, которые игроки могут решать для собственного удовольствия. С помощью интеллекта и изобретательности игроков планируется сократить нагрузку на аналитиков силовых ведомств и коренным образом улучшить доступность формальной верификации.</p>	12.949	14.680	8.898

<p><b>Cyber Grand Challenge (CGC)</b></p> <p>Соревнование автоматических систем исправления o-day-уязвимостей. В рамках соревнования участники должны создать системы для тестирования программного обеспечения, выявления уязвимостей, генерации патчей и установки их на компьютеры в сети. Все эти задачи должны выполняться полностью в автоматическом режиме.</p> <p>Цель CGC — создание автоматической системы, способной находить уязвимости в программах, анализировать их, генерировать патчи, и устанавливая их, закрывая таким образом обнаруженные «дыры».</p> <p>Если сегодня выпуск патча — дело десятков часов, а обычно целых суток (по данным Secunia, в прошлом году для восьми из десяти самых популярных программ патчи выпускались в течение 24 часов после того, как становилось известно об уязвимости), программы-победители CGC должны иметь возможность латать «уязвимости нулевого дня» в течение минут или секунд «заплатками нулевого часа».</p>	-	15.250	16.832
---	---	--------	--------

## Программы

# Биологическая защита

	FY 2013	FY 2014	FY 2015
<b>BW-01: BIOLOGICAL WARFARE DEFENSE</b>	15.131	24.537	44.825
<b>Medical Countermeasures</b> Программа по разработке контрмер, направленных на естественные или разработанные человеком химические и радиологические угрозы, оптимальные по отношению риска к пользе от применения таких контрмер. Также исследования направлены на снижение времени действия, риска и стоимости терапевтического противодействия угрозам. Например, одним из направлений работ является <i>in vitro</i> выращивание тканей, имитирующих реакцию человека на действие терапевтических соединений, направленных против биологической угрозы (например, «органов-на-чипе»). Таким образом достигается снижение временных и финансовых затрат на расчеты эффективности новой контрмеры.	15.131	24.537	26.825
<b>Unconventional Approaches to Chemical Weapons Defense (CWD)</b> Нетрадиционные подходы к оружию химической обороны. Программа CWD предназначена для развития и демонстрации подходов к обезвреживанию опасных химических веществ для ряда разработок Минобороны, включая защиту и лечение персонала и химическую демилитаризацию тайников с оружием. Существующие методы обезвреживания трудно реализуемы в неблагоприятных условиях, либо слишком дороги и неэффективны в обстановке, благоприятной для выполнения задачи. В рамках программы предполагается создание катализаторов для ускорения гидролиза химических агентов, развиты подходы демилитаризации с использованием утилизирующей «умной химии», разработка методов поиска средств защиты (антидотов) от воздействия химических агентов при демилитаризации в неблагоприятных условиях.	-	-	7.100
<b>Defense Against Mass Terror Threats</b> Защита от угрозы массового террора. Целью программы DAMTT является разработка технологий уменьшения массовых жертв в случае ядерной атаки на США. В ходе работ по снижению уязвимости США при ядерной атаке разрабатываются методы контроля уровня радиации, способы изучения ее действия в городских районах, и смягчения смертельных краткосрочных и долгосрочных эффектов ионизирующего излучения. Целями данной программы являются: разработка новых датчиков и сетей зондирования, эффективно обеспечивающих мониторинг большого пространства, а также изучение новых методов лечения и деионизации, которые могут смягчить последствия воздействия ионизирующего излучения на организм.	-	-	10.900

## Программы

# Тактические технологии

	FY 2013	FY 2014	FY 2015
<b>TT-03: NAVAL WARFARE TECHNOLOGY</b>	46.342	32.744	33.829
<p><b>Anti-Submarine Warfare (ASW) Continuous Trail Unmanned Vessel (ACTUV)</b></p> <p>Средство автоматического сопровождения противолодочных операций. Современные аккумуляторные батареи, имеющие повышенную емкость, позволяют малошумным дизельно-электрическим подводным лодкам находиться под водой длительное время, и, несмотря на относительно малый радиус действия, такие лодки могут работать в мелких прибрежных водах. Подобные лодки недороги и могут быть приобретены крупными наркокартелями или правительствам развивающихся стран.</p> <p>Основной задачей создаваемого робота ACTUV является обнаружение, отслеживание и сопровождение неопознанных субмарин. Ожидается, что судно ACTUV сможет автономно функционировать в море в течение 60-90 суток. Периодически ACTUV будет требоваться возвращение в порт для проведения дозаправки, ремонта и технического обслуживания его систем.</p>	37.400	20.831	11.865
<p><b>Upward Falling Payloads (UFP)</b></p> <p>Программа глубоководных всплывающих хранилищ DARPA. Скрытому выполнению боевых операций часто мешают демаскирующие действия по доставке боевых грузов и топлива в район операции.</p> <p>Программа разработки концепции военных грузов подводного базирования UFP предусматривает разработку специального мобильного подводного хранилища. Подводные капсулы должны иметь средства защиты от эхолокационного и радиопоиска, кроме того они должны иметь специальную защиту от преднамеренного механического повреждения. Помимо задач хранения полезной нагрузки, такие хранилища могут выполнять и навигационные функции. Бункеры должны быть способны хранить свое содержимое в полной безопасности на протяжении нескольких лет, и по первой же команде поднять свое содержимое на поверхность.</p>	-	11.913	18.964
<p><b>Arctic Operations</b></p> <p>Арктические операции. Инициатива сосредоточена на разработке технологий, гарантирующих США возможность располагать ситуативной осведомленностью в Арктике. Отступающий арктический лед в ближайшие десятилетия позволит повысить интенсивность судоходного движения в летние месяцы, и увеличенный интерес к эксплуатации природных ресурсов вдоль арктического континентального шельфа. Подобный рост повысит стратегическое значение области и введет потребность</p>	5.942	-	3.000

<p>гарантий стабильности за счет эффективного регионального контроля. Чрезвычайные условия окружающей среды Арктики могут бросить вызов эффективности обычным технологиям обеспечения такого контроля.</p> <p>Программа ставит задачу задействовать уникальные физические атрибуты и возникающие тенденции изменения окружающей среды в Арктике для создания неожиданных новых возможностей, в том числе разработки технологий для постоянного и недорогого зондирования и коммуникаций выше и ниже уровня льда, для обеспечения ситуационной осведомленности и выполнения операций в регионе.</p>			
TT-04: <i>ADVANCED LAND SYSTEMS TECHNOLOGY</i>	30.883	57.792	70.855
<p><b>Ground Experimental Vehicle (GXV)</b></p> <p>Экспериментальное наземное транспортное средство. Программа GXV предусматривает существенное повышение эффективности нового поколения наземных транспортных средств военного и специального назначения (в том числе, создаваемых на основе транспортных платформ, разработанных с использованием инструментария и универсального языка высокоуровневого проектирования сложных кибер-физических систем на основе иерархических графовых моделей и методов анализа иерархий в рамках проекта META). Исследования будут сосредоточены на фундаментальном увеличении показателей выживаемости экипажа и самого транспортного средства за счет использования новых методов, основанных не на увеличении толщины и массы брони. Предусматривается разработка новых методов системной инженерии и проектирования с использованием подходов коллективного интеллекта, наряду с автоматизацией функций человека-оператора, и обоснования путей повышения тактико-технических характеристик. Ключевым элементом реализации программы станет разработка гибкой адаптивной платформы, которая позволит достичь снижения массогабаритных размеров, сокращения численности операторского состава, повышения надежности контуров управления человеко-машинных систем и повышение боевых характеристик.</p>	-	10.000	18.000
<p><b>Robotics Challenge</b></p> <p>Соревнование военных роботов. Программа предусматривает создание робототехнических средств для операций по ликвидации чрезвычайных ситуаций. Создаваемые средства должны свободно передвигаться по неровной поверхности и обломкам, использовать обычный и электрический инструмент, управлять транспортными средствами, перемещать небольшие грузы. Дистанционно управляемый робот должен обладать определенной степенью автономности на случай помех и обрывов связи, а также в случае управления неподготовленным оператором.</p>	18.964	19.560	9.855
<p><b>Infantry Squad Systems (IS2)</b></p> <p>Программа IS2 предусматривает создание технических систем,</p>	-	12.000	20.000

<p>позволяющих отдельному человеку «играть на опережение» при выполнении специальных операций. Применение систем многоспектрального зрения, датчиков, информационных интерфейсов предоставляет военнослужащему 10-кратное увеличение боевых возможностей, превращая в "универсального солдата".</p>			
<p><b>Medium Caliber Precision Weapons (MCPW)</b>  Высокоточные системы вооружений среднего калибра. Программа MCPW предусматривает проверку теоретико-экспериментального подтверждения гипотезы о том, что создание нового класса высокоточных систем вооружений среднего калибра прямой наводки с увеличенным диапазоном дальности действия (1-10 км) позволит обеспечить возможность использования наземных и морских боевых транспортных средств с существенно меньшими, по сравнению с существующими, массо-габаритными параметрами и более совершенной компоновкой.  Направления исследований в рамках программы будут сосредоточены на определении перспективного технического облика (включая расчет оптимальной глубины пробоя брони и точность поражения цели) систем вооружений среднего калибра для нейтрализации транспортных средств потенциального противника. В связи с ожидаемым изменением тактических задач для систем вооружений среднего калибра одним из запланированных результатов программы станет, в том числе, выработка набора требований и рекомендаций по созданию новых классов более маневренных транспортных средств наряду с проектированием принципиально новых платформ для поддержки систем вооружения крупного калибра для обеспечения стратегического превосходства над вероятным противником.</p>	-	9.232	15.000
<p><b>Robotics Fast Track</b>  Кратчайший путь робототехники. Планируя доминирование в робототехнике будущего, Минобороны должно будет охватить программы, планирующие разработку прорывных достижений в робототехнике, время на создание которых измеряется в месяцах, а не годах, и затраты на реализацию которых составляют тысячи долларов, а не миллионы.  Программа RFT стремится коренным образом изменить технологии робототехники, способствуя развитию нестандартных технических возможностей. Программа предусматривает создание недорогих, крайне практичных составных автоматизированных решений, путем вовлечения новых сообществ разработчиков (профессионалов робототехники и энтузиастов) в научно-исследовательские работы. Результатом должны стать опытные образцы системы и доказательства правильности концепции, создаваемые за несколько месяцев, с минимальными затратами по сравнению с традиционными циклами проектирования. Точно такие же требования предъявляются и к организации и участию в конкурсных процедурах по проектам в рамках программы.</p>	-	-	8.000

<b>TT-06: ADVANCED TACTICAL TECHNOLOGY</b>	19.336	16.045	23.329
<p><b>Endurance</b> Слабым местом современных беспилотных летательных аппаратов является достаточно низкая скорость их полета, малая маневренность и необходимость находиться длительное время в одном и том же районе. Все это делает беспилотники, несмотря на их малозаметность и использование стелс-технологий, прекрасными мишенями для противовоздушных ракет и других средств противовоздушной обороны.</p> <p>Программа Endurance направлена на создание технологии монтируемых на пилоны БПЛА лазеров, которые смогут эффективно защищать большое количество военных воздушных платформ от текущих и будущих поколений управляемого вооружения класса «земля-воздух», обладающего электронно-оптическим инфракрасным наведением на цель.</p> <p>Ключевой идеей программы является миниатюризация технологий всех компонентов лазера, создание новых систем высокоточного слежения за целью, ее идентификации, а также гибкой и легкой системы управления лучом лазера.</p>	15.336	11.545	13.129
<p><b>International Space Station SPHERES Integrated Research Experiments (InSPIRE)</b> Выполнение космических экспериментов серии SPHERES на Международной космической станции. Программа реализуется с 2006 года. Суть экспериментов состоит в отработке синхронизированного управления положением и переориентацией экспериментальных спутников в условиях невесомости.</p>	4.000	4.500	3.200
<p><b>LUSTER (Laser Ultraviolet Sources for Tactical Efficient Raman)</b> Лазерные ультрафиолетовые источники для рамановской спектроскопии. Целью программы LUSTER является разработка компактного полупроводникового лазера, излучающего в глубоком ультрафиолете (с длиной волны менее 250 нм), выходной мощностью 1 Вт, с высокой эффективностью выхода излучения и спектральной чистотой, подходящей для огромного количества приложений рамановской спектроскопии. В частности решения задач неразрушающего контроля и бесконтактной идентификации химических соединений.</p>	-	-	7.000
<b>TT-07: AERONAUTICS TECHNOLOGY</b>	40.509	31.026	61.126
<p><b>Vertical Take-Off and Landing (VTOL) Technology Demonstrator</b> Программа VTOL предусматривает создание пилотируемого или беспилотного летательного аппарата вертикального взлета и посадки, предназначенного для разведывательно-спасательных операций, наблюдения, транспортировки живой силы, военной техники и участия в специальных операциях.</p> <p>При этом масса аппарата должна составить 4,5-5,5 тонн, средняя крейсерская скорость полета летательного аппарата - 555 км/ч, эффективность при вертикальном взлете, посадке и зави-</p>	8.908	21.026	36.126

сании - не ниже 75% от эффективности при горизонтальном полете, отношение подъемной силы к весу летательного аппарата с полезным грузом - не ниже 10, вес полезного груза - не менее 40 процентов от полного веса.			
<p><b>Advanced Aeronautics Technologies</b></p> <p>Перспективные технологии воздухоплавания. Программа ААТ предусматривает проверку и оценку новых авиационных технологий и концепций с помощью инструментария прикладных исследований. Такие исследования могут включать анализ пригодности использования в аэронавтике новых материалов, авиационных устройств, а также тактики применения винтокрылых воздушных транспортных средств и летательных аппаратов с неподвижным крылом, и способы их внедрения в производство. Прикладные области варьируются от методов управления движением до техники пилотирования, соответствующих тактико-техническим требованиям воздухоплавания. В результате этих исследований должны быть спроектированы, разработаны или улучшены опытные образцы ЛА.</p>	5.000	2.000	2.000
<p><b>Petrel</b></p> <p>Программа предусматривает исследования и разработки передовых возможностей быстрого перемещения большого количества военных грузов и оборудования. Такие решения могут быть использованы, например, при развертывании бронетанковой бригадной боевой группы из континентальной части США в район театра военных действий (ТВД). Задачей программы является сокращение сроков развертывания механизированных частей сухопутных войск и обеспечение экстренной транспортировки особо важных предметов снабжения в любую точку мира, за срок менее 7 дней, по цене сопоставимой или чуть выше стоимости обычных морских перевозок. Программа призвана заполнить нишу между обычными воздушными и морскими перевозками за счет разработки нового вида транспортного средства, способного развивать высокую скорость, как на воде, так и на суше. Технические подходы обеспечения быстрой транспортировки по океану, либо от судна к ТВД, рассматривают традиционные и нетрадиционные аэродинамические и гидродинамические концепции, а также инновационные приложения существующих технологий (например, экранопланы или дирижабли). Программа должна уменьшить или устранить связанные с использованием различных видов транспорта задержки, и достигнуть эффективности превосходящей значение \$0.1/тонна-миля.</p>	-	3.000	4.000
<p><b>Aircrew Labor In-cockpit Automation System (ALIAS)</b></p> <p>Система автоматизации оборудования кабины экипажа летательных аппаратов. Программа ALIAS предусматривает разработку аппаратных средств и программного обеспечения для унификации функций экипажа на любых аппаратах, сокращая время на переучивание и освоение новой авиационной техники летчиками.</p>	-	5.000	14.000
<p><b>Swarm Challenge</b></p> <p>Программа предусматривает разработку алгоритмов управле-</p>	-	-	5.000



ния роом для беспилотных транспортных средств (UxVs), задействованных в выполнении боевых операций.			
TT-13: NETWORK CENTRIC ENABLING TECHNOLOGY	72.508	80.602	116.345
<b>XDATA</b> Программа XDATA разрабатывает вычислительные методы и программные инструменты анализа больших объемов данных, как «полу-структурированных», так и неструктурированных. Планируется решить следующие основные задачи: создать масштабируемые алгоритмы обработки «сырых» данных в распределенных хранилищах; создать эффективные средства взаимодействия человека с компьютером, помогающие с помощью настраиваемых визуализаций делать логические выводы из данных, полученных в ходе всевозможных миссий. В рамках программы будут поддержано развитие инструментариев с открытым кодом, чтобы гибко создавать программное обеспечение для обработки больших объемов данных в сроки, заданные требованиями оборонных проектов.	15.275	25.800	38.817
<b>Visual Media Reasoning (VMR)</b> Система автоматизированного контент-анализа изображений и мультимедиа. Сегодня объем визуальных данных необычайно быстро растет и уже сейчас опережает возможности ручного анализа, не говоря уже о том, чтобы анализировать каждое изображение в отдельности. В рамках программы VMR будет разработано программное обеспечение, позволяющее визуальным образом исследовать миллионы цифровых фотографий и каталогизировать их по тому или иному признаку.	15.482	15.000	8.304
<b>Network Defense</b> Сетевая защита. Программа предусматривает создание технологии обнаружения сетевых атак, используя сводку данных по сети. Компьютерные сети США постоянно подвергаются атакам, и эти атаки, как правило, обрабатываются отдельными организациями по мере поступления информации об их совершении. Анализ сводных данных по широкому кругу сетей позволит выявить закономерности, видимые только на общем фоне. Также такой подход позволит обнаружить повторяющиеся атаки, закономерности в технике атак и тем самым определить уязвимости. Использование обратной связи с системными администраторами, инженерами по безопасности, и лиц, принимающих решения, позволит повысить информационную безопасность в государственных и коммерческих секторах США.	-	15.000	28.000
<b>Distributed Battle Management</b> Распределенное управление боевым использованием сил и средств. В настоящее время для управления беспилотным аппаратом требуется отдельный, прошедший специальную подготовку оператор. Программа DBM ставит задачу дать оператору возможность раздавать задачи и управлять действиями целой группы роботов, как это происходит в компьютерной игре Warcraft.	-	5.000	12.024

<p><b>Quantitative Global Analytics</b></p> <p>Глобальная количественная аналитика. Программа QGA предусматривает разработку и интеграцию технологий анализа большого объема данных с целью превентивного обнаружения опасных тенденций и глобального прогнозирования. Входными данными для работы алгоритмов прогнозирования послужат социально-экономическая информация – рыночные цены, уровни производства, показатели международной торговли, уровни экспорта. Теоретически эти маркеры могут быть источником полезной информации, но на практике трудно осуществить обработку данных из-за маскирующих эффектов паразитных сигналов и случайных шумов.</p> <p>Программа будет использовать сочетание количественного анализа глобальных и региональных экономических и финансовых данных с использованием математических методов, анализа социальных сетей, количественной социологии и климатических исследований, с целью фильтрации эффекта воздействия паразитных сигналов.</p> <p>Разработанные в рамках программы технологии позволят повысить ситуационную осведомленность и формировать прогнозы и предупреждения о новых классах кибер-экономико-социальных и экологических (КЭСЭ) угроз.</p>	-	-	13.000
<p><b>Memex</b></p> <p>Программа Memex разрабатывает информационные технологии, способные быстро и тщательно организовать подмножество сведений Интернет по отношению к своим интересам. В рамках работы будут рассмотрены присущие недостатки централизованного поиска для предметно-ориентированной индексации веб-контента, а новый алгоритм поиска обеспечит быстрый, гибкий и эффективный доступ к предметно-ориентированному содержанию.</p> <p>В результате реализации программы сверхмощная поисковая система на основе продвинутых ботов-пауков будет способна вести поиск в самых отдалённых уголках интернета, которые недостижимы для современных интернет-поисковиков, обеспечивая своим пользователям технологическое превосходство в области индексации контента и веб-поиска.</p>	-	3.000	16.200

# Программы

## Технологии материалов и биотехнологии

	FY 2013	FY 2014	FY 2015
<b>MBT-01: MATERIALS PROCESSING TECHNOLOGY</b>	122.658	125.144	81.413
<p><b>Materials Processing and Manufacturing</b></p> <p>Программа предусматривает изучение новых подходов в производстве и обработке материалов, что позволит значительно снизить затраты и уменьшить время, необходимое для изготовления военных систем Минобороны. В рамках программы также предполагается разработка методов, которые позволяют получить новые материалы со свойствами, которые не могут быть получены с помощью традиционных подходов. Также исследуются методы повышения эффективности малых объемов производства.</p>	12.750	24.300	21.784
<p><b>Multifunctional Materials and Structures</b></p> <p>Многофункциональные материалы и структуры. Программа предусматривает разработку материалов и способов их производства, которые специально созданы многофункциональными и/или обладают уникальными механическими свойствами. Исследования данного направления включают разработку реагирующих на внешние воздействия структур, которые могут работать взрывным элементом на легких боеприпасах, новых материалов и соединений, которые предназначены для эксплуатации в условиях функциональной или структурной адаптации свойств к условиям окружающей среды. Помимо этого, предметом исследований станут новые тонкопленочные материалы, полученные осаждением для повышения показателей основных свойств соединений (трение, износ и мембранная проницаемость). Примерами использования Минобороны результатов данного направления являются самолеты, для которых принципиальное значение имеют низкий вес при высоких летных характеристиках, турбины с повышенной эффективностью, эрозионно-стойкие лопасти и высокотемпературные материалы для использования в условиях гиперзвукового потока.</p>	17.000	22.665	15.366
<p><b>Materials for Force Protection</b></p> <p>Материалы для защиты войск. Программа предусматривает разработку новых материалов, позволяющих значительно повысить баллистическую защиту и взрывозащиту, в том числе против снарядоформирующих зарядов (СФЗ) и кумулятивных зарядов, по всему спектру на театре военных действий. Программа использует как новейшие конструктивные решения, так и новейшие топологические концепции, позволяющие обеспе-</p>	25.573	26.159	22.649

чить усиленную защиту и функциональность, при снижении веса и/или стоимости изделия.			
<b>Functional Materials and Devices</b> Функциональные материалы и приборы. Программа FMD предусматривает в рамках создания функциональных полимеров и электроники, разработку новых методов синтеза обширного класса веществ с новыми свойствами. Включая оптические материалы фотоники, ИК-эмиссионные материалы, способы управления по фронту импульса, и создание новых оптических приборов.	6.013	12.985	6.000
<b>Manufacturable Gradient Index Optics (M-GRIN)</b> Программа расширит область применения градиентной оптики, предоставляя компактным, легким, и рентабельным линзам возможность управления дисперсией и абберацией, что избавит от необходимости создания сложных оптических систем. Ключевым компонентом программы M-GRIN является разработка новых средств проектирования, которые позволят интегрировать динамические свойства материалов, методы изготовления и производственные допуски.	17.223	11.800	7.814
<b>Reconfigurable Structures</b> Перенастраиваемые структуры. Программа разрабатывает интеллектуальные материалы и методы управления, которые позволят военным роботам передвигаться, изменять свою форму и размер для адаптации к изменяющимся задачам боевой операции и условиям внешней среды.	20.598	14.735	7.800
<b>MBT-02: BIOLOGICALLY BASED MATERIALS AND DEVICES</b>	35.517	41.510	78.976
<b>Neuroscience Technologies</b> Прикладная неврология. Военнослужащие переносят большое разнообразие боевых стресс-факторов, как психических, так и физических, которые ухудшают крайне необходимые на поле боя когнитивные функции, такие как память, освоение новых навыков, и принятие решений. Эти стресс-факторы также ухудшают способность военнослужащих к многозадачности, приводя к ухудшению способностей действовать быстро и эффективно. В настоящее время долгосрочные эффекты воздействия этих стресс-факторов на мозг неизвестны. Программа создает современные неврологические методы для построения количественные модели этого воздействия на молекулярном и поведенческом уровне, и исследования механизмов предупреждения, устойчивости, коррекции и восстановления физических и когнитивных способностей во время и после воздействия боевых стресс-факторов.	9.000	11.917	16.000
<b>BioDesign</b> Программа BioDesign развивает методы имаджинга внутриклеточных процессов, в том числе детекцию отдельных молекул в клетке. На основе полученных сигналов должны быть реконструированы вызвавшие их внутриклеточные события, в том числе вызванные межклеточным взаимодействием. Созданные системы и методы должны отличаться высокой про-	10.824	11.438	19.354

пусковой способностью, применимой в задачах создания «клеточных сенсоров» детекции физических, химических или биологических угроз.			
<p><b>Living Foundries</b></p> <p>Живые фабрики. Синтетическая биология - новейшее направление промышленной технологии на стыке информатики, электроники и биологии, которое объединяет передовые области исследований с целью анализа, проектирования и синтеза уникальных живых систем с набором новых, в том числе и не существующих в природе, функций.</p> <p>Программа предусматривает применение инженерного подхода к биологии, чтобы использовать её как технологию и развивать как производственную платформу ради производства по заказу Минобороны новых материалов и устройств и создания в США новой индустрии. Поисковые исследования по программе проводятся в рамках PE 0601101E, проекта TRS-01.</p>	10.310	18.155	28.122
<p><b>SAEBR (Surprise Avoidance in Engineering Biology Research)</b></p> <p>Предотвращение внезапного появления неизвестных ранее эффектов биологической инженерии. Сегодня существует необходимость обеспечения национальной безопасности с учетом возможностей, предлагаемых технологиями инженерной биологии, а также инструментов, используемых для быстрой инженерии биологических систем.</p> <p>Программа SAEBR предполагает привлечение ведущих специалистов по всем направлениям развития инженерной биологии для оценки потенциально непредсказуемых и непредвиденных приложений, включая новые свойства сложных систем, технологий и методологий, и их нераскрытый потенциал. Исследования будут направлены на понимание того, как нынешние инструменты и технологии могут быть защищены от возможных злоупотреблений.</p>	-	-	5.500
<p><b>Adaptive Immunomodulation-Based Therapeutics (AIMBT)</b></p> <p>Серьезной проблемой перед выживаемостью человека является поздний ответ организма на некоторые, в том числе неизвестные ранее инфекции. Программа AIMBT комплексная и охватывает несколько подходов к решению этой задачи - исследуется связь нервной и иммунной системы человека, и выявляются мишени для нервно-иммунной модуляции; проведение прикладных разработок в области геномики адаптивного иммунитета для создания технологий направленной модуляции иммунного ответа; выявление протеомных маркеров, характеризующих здоровое состояние, а также ранние состояния, сопровождающие травмы и инфекции; будет исследована эпидемиология и распространение инфекций (с особым акцентом на тяжелые респираторные инфекции и лекарственно устойчивые бактериальные) в изолированных коллективах.</p>	-	-	10.000

## Программы

# Электронные технологии

	FY 2013	FY 2014	FY 2015
<b>ELT-01: ELECTRONICS TECHNOLOGY</b>	192.349	233.469	179.203
<p><b>Terahertz Electronics</b></p> <p>Переход в терагерцовый диапазон позволит в будущем создавать радиолокационные системы высокого разрешения, близкого к разрешению оптико-электронных систем, надежные системы связи с миниатюрными антеннами, а так же высокоэффективные спектроскопы для обнаружения взрывчатых веществ.</p> <p>Программа предусматривает разработку и демонстрацию материалов и технологии производства транзисторов и микросхем приемников и задающих генераторов терагерцовых частот, а также малогабаритных эффективных модулей мощных усилителей с масштабированными вакуумными приборами.</p>	15.600	15.020	6.100
<p><b>Adaptive Radio Frequency Technology (ART)</b></p> <p>Адаптивные радиочастотные технологии. Программа ART предусматривает удовлетворение критической потребности вооруженных сил в доступных, компактных и эффективных с точки зрения энергопотреблению коммутационных и сенсорных интерфейсов радиочастотного диапазона, способных автоматически адаптироваться к условиям внешней среды в режиме реального времени и выбирать оптимальные параметры приема, передачи и обработки сигналов с возможностью самостоятельной модификации и перестройки архитектуры аппаратной части в зависимости от внешних условий среды. Результат реализации программы позволит обеспечить комбатантов (наряду с малогабаритными автономными роботизированными транспортными платформами, включая беспилотники) компактными и эффективными системами структурно-параметрической идентификации сигналов для создания следующего поколения когнитивных технологий управления в перспективных радиоэлектронных системах, связи, безопасности и разведки.</p>	25.494	26.949	20.423
<p><b>Nitride Electronic NeXt-Generation Technology (NEXT)</b></p> <p>Программа NEXT предусматривает разработку технологии нитрида галлия, которая позволит получить одновременно высокие значения рабочей частоты (до 500 ГГц) и пробивного напряжения (<math>JFoM &gt; 5</math> ТГц·В). Разработанная технология должна обеспечить производство с высоким выходом годных высоконадежных схем, содержащих на кристалле до 1000 или даже более E/DHEMT. Выполнение требований программы должно быть подтверждено результатами контрольных испытаний, проводимых по принципу "годен-негоден". Разработанная по программе NEXT-технология позволит создать GaN-схемы, от-</p>	8.360	8.080	4.280

<p>личающиеся от современных приборов так же, как современные компьютеры от компьютеров 1980-х годов.</p>			
<p><b>Diverse &amp; Accessible Heterogeneous Integration (DAHI)</b>  Разнообразные реализуемые методы интеграции разнородных электронных систем. Характеристики электронных микросистем играют жизненно важную роль в широком перечне боевых и обеспечивающих систем, стоящих на вооружении Минобороны, придающих военнослужащим технологические преимущества над противником в таких сферах, как локация, навигация, связь и радиоэлектронное противодействие. Существующие производственные технологии ограничиваются совокупностью материалов и систем, которые могут быть интегрированы между собой, заставляя разработчиков идти на компромиссы при выборе комплектующих для создания электронных микросистем.  В рамках программы DAHI проводятся исследования по поиску новых методов и технологий, позволяющих комплексировать электронные микросистемы различного назначения и изготовленные из различных материалов, в единой микросхеме. Технологическая часть работ по программе проводится в рамках направления Перспективные электронные технологии.</p>	27.153	34.385	33.400
<p><b>Micro-Technology for Positioning, Navigation, and Timing (Micro PN&amp;T)</b>  Микротехнологии для позиционирования, навигации и хранения точного времени. Средства РЭБ и зоны затруднённого приёма могут помешать работать вооружению, которое требует для работы непрерывного контакта с системой GPS.  Программа Micro PN&amp;T предусматривает создание высокоточных инерциальных навигационных систем, позволяющих обходиться без приема сигналов GPS. В рамках программы должен быть создан микро-ядерный магнитно-резонансный гироскоп, использующий гироскопическое вращение микрочастиц в магнитном поле для определения местоположения. Отсутствие у гироскопа движущихся частей делает его не подверженным воздействию таких факторов, как ускорение и вибрация.</p>	18.201	23.396	15.000
<p><b>Microscale Plasma Devices (MPD)</b>  Маломасштабные плазменные приборы. Проектирование, разработка и описание функционала технологий создания плазменных приборов, схем и подложек. Программа MPD предусматривает применение в интегральных микросхемах создаваемых быстрых, компактных, надежных, с высокой плотностью компоновки, микроплазменных переключателей, способных к работе в чрезвычайных условиях, таких как повышенная радиация и высокие температуры. Поисковая часть работ по программе выполняется в рамках направления Оборонные исследования.</p>	6.138	6.300	2.000
<p><b>IntraChip Enhanced Cooling (ICECool)</b>  Технологии управления температурой для встроенных вычислителей. Программа IceCool предусматривает создание прогрессивных методов охлаждения электроники для высокопроизводительных встраиваемых вычислительных систем и радиочастотных монолитных микроволновых интегральных схем</p>	11.000	21.500	20.000

усилителей мощности, встраивая конвективное или испарительное охлаждение непосредственно в сами электронные устройств и их корпуса.			
<b>In vivo Nanoplatfoms (IVN)</b> Программа IVN работает на задаче разработки классов имплантируемых наночастиц, применяемых для диагностических и терапевтических целей. Диагностические задачи включают в себя неинвазивное (например, на основе гигантского комбинационного рассеяния) обнаружение в крови малых (например, глюкоза, лактат, мочевины), и крупных молекул (патогены). Терапевтические задачи включают проблемы инкапсуляции и направленной доставки лекарственных соединений.	8.500	23.338	16.500
<b>Pixel Network (PIXNET) for Dynamic Visualization</b> Программа PIXNET предусматривает создание облегченных (менее 1 кг), дешевых, экономичных и малогабаритных тепловизионных систем на базе матричных фотоприемных устройств (ФПУ), устанавливаемых на стрелковом оружии и шлемах, и предназначенных для значительного повышения характеристик систем обнаружения угроз, распознавания и идентификации целей в дневных и ночных условиях, а также в сложной метеорологической обстановке. Предусматривается, что нашлемная аппаратура может работать в двух или нескольких спектральных оптических диапазонах (в видимом, NWIR-, SWIR-, MWIR- и LWIR-диапазонах).	14.000	23.700	17.500
<b>Arrays at Commercial Timescales (ACT)</b> Адаптивная фазированная антенная решетка (ФАР). Программа ACT предусматривает создание единой базовой ФАР для военной техники. В рамках программы разрабатывается единый блок радиочастотных решеток, изменяемый электромагнитный интерфейс, технология должна позволять объединять несколько пространственно распределенных небольших фазированных антенных решеток в одну. Фундаментальные исследования по программе проводятся в рамках направления Оборонные исследования.	-	23.856	25.000
<b>Micro-coolers for Focal Plane Arrays (MC-FPA)</b> Микро-теплообменники для матрицы в фокальной плоскости. Программа MC-FPA предусматривает создание малоразмерных и недорогих криогенных теплообменников для инфракрасных систем, повышая чувствительность приборов. Современные микрокриогенных системы на основе газовых криогенных машин, работающих по циклу Стирлинга, отличаются значительными размерами, потребляемой мощностью и высокой стоимостью. С другой стороны, термоэлектрические системы охлаждения не способны охлаждать ниже 200K. Программа предусматривает создание прибора криогенного охлаждения на основе эффекта Джоуля-Томсона, охлаждая ИК-системы до температур не более 150K. Фундаментальная часть работ по программе реализуется по направлению Оборонных исследований.	-	5.000	1.500
<b>Vanishing Programmable Resources (VAPR)</b> Самоуничтожающаяся по команде электроника. Программа VAPR разрабатывает физически самоуничтожающиеся микро-	-	9.645	5.500



<p>схемы, превращающиеся по команде в неспособные к воссозданию элементы.</p> <p>Программа изучает производственные аспекты создания самоуничтожающейся электроники, разработки новых компонентов и их интеграции. Фундаментальные исследования по программе проводятся в рамках PE 0601101E, проект TRS-01.</p>			
<p><b>Gargoyle</b></p> <p>Датчики, процессорные устройства и пользователи массово передают данные, но развитие вычислительных возможностей их обработки существенно запаздывает, не справляясь со все возрастающими потоками данных. Результат - пропущенные предупреждения и запоздалая реакция. Например, совокупный мировой поток данных через оптоволоконные кабели в настоящее время составляет более 100 ТБ/сек, и, как ожидают, превысит 1 ПБ/сек к 2020 году.</p> <p>Программа Gargoyle разработает фотонные корреляторы для задач обработки критически значимых данных, обеспечивая почти нулевое время ожидания, и обработку с высокой пропускной способностью как цифровых, так и аналоговых данных. Требования к этой технологии включают широкополосную модуляцию с прямым расширением спектра полосы пропускания более 10 ГГц, и обеспечение кибер-защиты в волоконно-оптических сетях с возможностью расширения на скорости передачи данных более 10 ТБ/сек.</p>	-	-	2.000
<p><b>Cold-Atom Microsystems (CAMS)</b></p> <p>Используя точно настроенные лазеры с высокой спектральной чистотой (узкой спектральной линии), атомы вещества могут быть охлаждены почти до температуры абсолютного нуля. Так называемые "холодные атомы" имеют большую практическую ценности в задачах навигации, в частности создания сверхточных часов и атомных интерферометров.</p> <p>Программа CAMS решает проблему размещения компонентов на основе "холодных атомов" на микросхеме, включая проблемы уменьшения массогабаритных и энергопотребительских характеристик атомных часов, гироскопов и акселерометров на основе новых физических принципов.</p>	-	-	4.000
<p><b>Direct SAMpling Digital ReceivER (DISARMER)</b></p> <p>Целью программы DISARMER является разработка гибридного фотонно-электронного аналогово-цифрового преобразователя, способного к охвату полной полосы частот X-диапазона (8-12 ГГц).</p> <p>Приемники высокой верности воспроизведения с такой широкой полосой пропускания будут использованы в системах радиоэлектронной борьбы и радиоэлектронной разведки, существенно уменьшая стоимость, размер и вес этих систем.</p>	-	2.000	2.000
<p><b>Fast and Big Mixed-Signal Designs (FAB)</b></p> <p>Основным преимуществом кремниво-германиевой технологии (SiGe) является возможность создания приборов для работы на высоких частотах (до 110 ГГц).</p> <p>Программа FAB предполагает совместно с промышленным партнером разработать процесс технологический процесс SiGe, способный к интеграции с 14 нм техпроцессом CMOS.</p>	-	-	4.000

# Программы

## Перспективные аэрокосмические системы

	FY 2013	FY 2014	FY 2015
<b>AIR-01: ADVANCED AEROSPACE SYSTEMS</b>	168.376	144.804	129.723
<p><b>Persistent Close Air Support (PCAS)</b> Устойчивая система непосредственной авиационной поддержки. Сегодня, чтобы вызвать авиационную поддержку, приходится вести долгие переговоры с летчиком, соотносить ориентиры на карте, задавать направления голосом, на что может потребоваться более часа.</p> <p>Разрабатываемая по программе цифровая система PCAS позволит сухопутным войскам выбирать тип авиационной поддержки из числа возможных (вертолет, истребитель, бомбардировщик, БПЛА), а также подбирать необходимое вооружение.</p>	22.792	26.304	16.723
<p><b>Advanced Aerospace System Concepts</b> Перспективные авиакосмические технологии и системные решения. Программа предусматривает изучение и оценку разрабатываемых авиакосмических технологий на предмет использования в военных целях. Задачи включают в себя определение степени и масштаба потенциального воздействия, а также степень совершенствования с их помощью военных операций и возможностей войск. Исследования посвящены, в том числе, анализу возникающих аэрокосмических угроз наряду с описанием методов и технологий противодействия. Результаты исследований могут быть использованы, в частности, при разработке перспективных программ или коррекцию текущих направлений работы. Тематика варьируется от методов защиты от действий ПВО противника до новых типов стартовых систем, и технологий, призванных повысить точность, дальность и поражающее действие оружия.</p>	3.381	3.000	3.000
<p><b>Tactically Exploited Reconnaissance Node (TERN)</b> Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) требует наличия авианосцев или больших наземных баз со взлетно-посадочными полосами длиной более 1,6 км. Программа TERN предусматривает использование малых судов в качестве мобильных площадок для запуска и обслуживания БПЛА со средней (до 3000 км) и большой дальностью полета.</p>	12.185	16.000	32.000
<p><b>Aerial Reconfigurable Embedded System (ARES)</b> Воздушная реконфигурируемая система. Программа ARES предусматривает создание компактной высокоскоростной беспилотной системы доставки грузов в опасные и труднодоступные районы, с возможностью вертикального взлета и посадки.</p>	-	23.000	23.000

<p><b>Hypersonic Air-breathing Weapon Concept (HAWC)</b>  Концепция гиперзвукового воздушно-реактивного оружия. Программа HAWK предусматривает разработку и внедрение технологий, позволяющих существенно повысить показатели эффективности стратегического удара по сильно защищенным целям вероятного противника, включая скорость фронта ударной волны и бронепробиваемость.</p> <p>В рамках программы запланированы демонстрационные испытания новых образцов гиперзвукового реактивного оружия с существующих воздушных транспортных платформ. Направления исследования по программе включают: оптимизацию конфигурацию перспективных воздушных транспортных платформ, конфигурацию воздушного транспортного средства, влияющую на эффективность гиперзвукового полета; разработку новейшей системы углеводородного питания двигателей для стабильности гиперзвукового полета; синтез методов и алгоритмов методы температурного управления для выполнения тактических задач в экстремальных средах с высокотемпературными характеристиками; адаптация концепции для гиперзвуковых воздушных платформ многоразового использования в таких проектах, как «Глобальное присутствие» и «Космический лифт».</p>	-	15.000	25.000
<p><b>Tactical Boost Glide</b>  Тактическое снижение аэродинамического сопротивления. Программа TBG предусматривает снижение аэродинамического сопротивления гиперзвуковых систем, в том числе для повышения эффективного интеграции с перспективными беспилотными летательными платформами и оптимизации систем запуск крылатых ракет и новых видов вооружения. Реализация программы будет вестись по следующим основным направлениям: концептуальный дизайн и моделирования перспективных гиперзвуковых транспортных средств и средств доставки с адаптивным аэродинамическими и аэротермическими характеристиками для широкого спектра практических приложений и тактических задач; повышение надежности систем и подсистем наряду с увеличением показателей живучести при эксплуатации в экстремальных и внешних условиях; поиск путей снижения стоимости разработки и испытаний перспективных гиперзвуковых летательных средств с системами адаптивного контроля профиля аэродинамического сопротивления.</p>	-	28.000	15.000
<p><b>Collaborative Operations in Denied Environment</b>  Технологии коллективного взаимодействия в средах с отсутствием доступа к GPS. Программа CODE предусматривает разработку концепции развития коммуникационных технологий и осуществления коллективного взаимодействия подразделений и систем в зонах с отсутствием возможности использования систем глобального позиционирования, для снижения зависимости от космических средств навигации и связи, включая GPS. Программа ориентирована на распределение критических функций (системы зондирования, обеспечения связи и точности навигации) на отдельных относительно небольших БПЛА, повышающих уровень автономности каждой системы.</p>	-	8.000	15.000

## Программы

# Космические программы и технологии

	FY 2013	FY 2014	FY 2015
<b>SPC-01: SPACE PROGRAMS AND TECHNOLOGY</b>	136.427	142.546	179.883
<p><b>Airborne Launch Assist Space Access (ALASA)</b>            Воздушный старт. В рамках программы планируется разработать отделяемую расходную ступень для обычных транспортных самолетов, которая могла бы выводить на низкую околоземную орбиту различное оборудование массой до 45,4 килограмма. Стоимость вывода оборудования в космос при помощи ALASA не должна превышать одного миллиона долларов, включая стоимость самой ступени и топливные расходы. В качестве предполагаемых партнеров программы рассматриваются BBC и Армия США.</p>	29.237	42.500	55.000
<p><b>Space Domain Awareness (SDA)</b>            Технологии полной осведомленности о состоянии космического пространства. Программа SDA предусматривает разработку универсальной концепции интеграции технологий наблюдения за состоянием объектов космического пространства (включая сверхмалые объекты на орбитах сверхдальних планет) для обеспечения тотальной осведомленности, которую не в состоянии обеспечить существующие системы безопасности, связи и разведки. Основными направлениями исследований станут: разработка системы миниатюрных датчиков для мониторинга безопасности космического пространства, включая орбиты сверхдальних планет; интеграция нетрадиционных методов сбора данных (включая сведения астрономов любителей); разработка методов анализа больших данных о состоянии всех потенциально опасных объектов и создание синергетической базы данных. Результат реализации программы позволит существенно увеличить пространство доменной осведомленности при выполнении сверхдальних космических миссий.</p>	18.000	18.000	19.883
<p><b>Space Surveillance Telescope (SST)</b>            На сегодняшний день зарегистрировано порядка 22 тыс. искусственных объектов, которые вращаются вокруг Земли, при этом их число может утроиться в ближайшие 20 лет. Программа SST разрабатывает технические средства обнаружения небольших объектов и предупреждения их столкновения со спутниками на высотах вплоть до геостационарной орбиты. Создаваемый по программе SST телескоп использует CCD-технологии (curved charge coupled device) захвата изображения и широкоугольную оптическую систему, благодаря чему он имеет высокую чувствительность, разрешающую способность и большой угол обзора. Небольшие габариты нового телескопа позволили сделать его мобильным, способным к быстрому перемещению в любую точку, оптимальную для наблюдения за выбранным участком неба.</p>	10.204	8.000	8.000

<p><b>Phoenix</b>  В рамках программы Phoenix разрабатываются технологии, позволяющие демонтировать и использовать повторно ценные компоненты и узлы от вышедших из строя или отработавших свой срок искусственных спутников, находящихся на геосинхронной околоземной орбите. Одним из результатов программы будет специально разработанный базовый служебный спутник, способный заниматься выполнением демонтажных, монтажных и ремонтных работ в космосе.</p>	40.475	60.046	65.000
<p><b>Experimental Spaceplane One (XS-1)</b>  Суборбитальный самолёт. Программа XS-1. разрабатывает средство выведения на низкую орбиту полезных грузов, а также проведения экспериментов на гиперзвуковой скорости, способное работать в условиях чрезвычайно высоких перегрузок, летать в широком диапазоне высот, выдерживать высокую температуру и обеспечить высокую манёвренность на орбите. Создаваемый по программе автоматический аппарат должен а) развивать скорость 10М, б) быть в состоянии совершить 10 полётов в течение 10 дней, в) доставлять полезный груз на низкую орбиту, г) взлетать горизонтально с обычного аэродрома.</p>	-	10.000	27.000
<p><b>Optical Aperture Self-Assembly in Space (OASIS)</b>  Самосборка диафрагмы оптической системы в космосе. Программа OASIS предусматривает разработку методов строительства больших оптических диафрагм на орбите Земли из множества небольших модульных компонентов, самоорганизующихся в оптическую систему в космосе. Программа OASIS должна продемонстрировать способность технологий собирать большие (более 5 м), расходимостью близкую к дифракционной, оптические диафрагмы из модульных компонентов, которые выведены на орбиту как отдельные полезные грузы. Программа OASIS должна продемонстрировать реализацию возможности сборки сложных и прецизионных структур в космосе, размеры которых в собранной форме больше, чем параметры полезной нагрузки любой существующей или планируемой к разработке ракеты-носителя. Эта возможность позволит разработать инструменты наблюдения и коммуникаций на орбите, которые не возможны к реализации сегодня и в ближайшем будущем в рамках существующей парадигмы. Предполагаемые партнеры по программе – Военно-воздушные силы, Военно-морские силы и коммерческий сектор.</p>	-	-	5.000

## Программы

# Перспективные электронные технологии

	FY 2013	FY 2014	FY 2015
<b>MT-12: MEMS AND INTEGRATED MICROSYSTEMS TECHNOLOGY</b>	36.797	32.336	12.386
<b>Micro-Technology for Positioning, Navigation, and Timing (Micro PN&amp;T)</b> Микротехнологии для позиционирования, навигации и хранения точного времени. Программа Micro PN&T предусматривает обеспечение автономности и независимости функциональных систем тактического назначения от существующих систем глобального позиционирования в условиях их отсутствия или умышленного подавления вероятным противником. В рамках программы планируется разработка компактных высокостабильных гироскопов, датчиков пространственной ориентации на новейших физических принципах и часов на основе технологий холодных атомов со сверхэкономичным потреблением энергии. Прикладные исследования по программе проводятся в рамках направления Электронные технологии.	35.492	27.725	12.386
<b>MT-15: MIXED TECHNOLOGY INTEGRATION</b>	55.494	74.744	79.860
<b>Endurance</b> Интегрированные лазерные технологии для защиты бортовых пусковых платформ военно-воздушных сил. Программа Endurance предусматривает разработку лазерных технологий с использованием плазменно-пучкового разряда для обеспечения защиты бортовых пусковых платформ военно-воздушных сил от совершенствующихся и перспективных технологий поражения ракетами класса «земля-воздух». Работы по программе будут сконцентрированы на разработке и полевых испытаниях тестовых вспомогательных подсистем (предупреждения об угрозе ракетного нападения, механической поддержки алгоритмов наведения, интеграции лазерной системы с особенностями корпуса бортовой пусковой платформы) при использовании перспективных лазерных технологий с использованием плазменно-пучкового разряда для обеспечения эффективного и надежного противодействия перспективным ракетным угрозам. Прикладные исследования по программе проводятся в рамках направления Тактических технологий.	14.588	22.800	36.747
<b>Diverse &amp; Accessible Heterogeneous Integration (DAHI)</b> Разнообразные реализуемые методы интеграции разнородных электронных систем. Характеристики электронных микросистем играют жизненно важную роль в широком перечне бое-	-	17.944	20.300

<p>вых и обеспечивающих систем, стоящих на вооружении Минобороны, придающих военнослужащим технологические преимущества над противником в таких сферах, как локация, навигация, связь и радиоэлектронное противодействие. Существующие производственные технологии ограничиваются совокупностью материалов и систем, которые могут быть интегрированы между собой, заставляя разработчиков идти на компромиссы при выборе комплектующих для создания электронных микросистем.</p> <p>В рамках программы DANI проводятся исследования по поиску новых методов и технологий, позволяющих комплексовать электронные микросистемы различного назначения и изготовленные из различных материалов, в единой микросхеме. Прикладная часть работ по программе проводится в рамках направления Электронные технологии.</p>			
<p><b>FLASH - Scaling Fiber Arrays at Near Perfect Beam Quality</b></p> <p>Технологии перспективных волоконных лазеров для получения пучка излучения идеального качества. Программа FLASH нацелена на демонстрацию потенциальных возможностей набора ультра-легких высокомоощных волоконных лазеров, способных генерировать пучок излучения практически идеального качества мощностью до 100 кВт. Особенностью новейших лазеров является высокая электро-оптическая эффективность, что позволяет использовать их, в том числе, для задач создания перспективных образцов высокоэнергетического лазерного оружия. Для достижения целей программы планируется: значительное уменьшение габаритных размеров и веса мощных волоконных лазеров, увеличивая при этом их прочность в соответствии с тактической долгосрочной концепцией интеграции воздушных судов; разработка и демонстрация потенциальных возможностей легких высокомоощных фазированных лазерных решеток; интеграция технологий для практически полной компенсации атмосферной турбулентности при формировании и распространении луча.</p>	-	13.000	16.313
<p><b>Direct SAMpling Digital ReceivER (DISARMER)</b></p> <p>Программа разработки цифрового приемника широкого диапазона (DISARMER) предназначена для производства гибридных фотонно-электронных аналого-цифровых преобразователей (АЦП), способных работать со всем X-диапазоном (8 -12 ГГц). Использование ультра-стабильной оптической синхронизации позволит улучшить динамический диапазон в 100 раз. Такая широкая полоса пропускания, высокая надежность приемника найдет применение в системах радиоэлектронной борьбы и радиотехнической разведке, так потенциально позволяет существенно сократить расходы, размер и вес таких систем. В ходе программы DISARMER будет разработан, изготовлен и протестирован гибридный фотонно-электронный АЦП. Прикладные исследования по программе проводятся в рамках направления Электронных технологий.</p>	-	2.000	2.000
<p><b>Direct On-Chip Digital Optical Synthesis (DODOS)</b></p> <p>Автоматизированный синтез цифровых оптических систем на чипе. Развитие методов точного управления частотой микро-</p>	-	-	4.500

---

<p>волнового излучения и в радиодиапазоне в 1940 году революционно изменило военные исследования. Регулирование частоты является технологией, используемой в радиолокационной, спутниковой и наземной связи, а также в технологиях зондирования и навигации. На сегодняшний день, однако, синтез оптических частот ограничен лабораторными условиями из-за большого размера, относительной хрупкости и высокой стоимости оптических синтезаторов.</p> <p>Программа DODOS предусматривает решение задачи автоматизированного синтеза цифровых оптических систем на чипе. Планируется объединения нескольких разработок для создания универсального чипа, с интегрированным синтезатор оптических частот, что позволит обеспечить возможность построения на его основе широкополосных когерентных систем оптических коммуникации, портативные высокоточные атомные часы, системы обнаружения сверхмалых концентраций опасных газов или токсичных веществ с высоким разрешением.</p>			
---	--	--	--



## Программы

# СЗ: системы навигации, управления и СВЯЗИ

	FY 2013	FY 2014	FY 2015
<b>CCC-02: INFORMATION INTEGRATION SYSTEMS</b>	104.901	152.913	135.633
<p><b>Fixed Wireless at a Distance</b></p> <p>Вооруженные силы заинтересованы в системе, способной оперативно обеспечить широкополосную связь без развертывания статичной инфраструктуры и без использования космических каналов связи. Программа FWD предусматривает преодоление ограничений нынешних MANET-сетей, которые масштабируются в лучшем случае на сотни пользователей, а далее начинается резкое падение скорости передачи данных конечным клиентам. Новые технологии, основывающиеся на коммерческих протоколах – от Wi-Fi до LTE, обеспечат гигабитные линии связи за счет использования беспилотных летательных аппаратов в качестве магистральных узлов.</p>	8.189	15.500	3.000
<p><b>100 Gb/s RF Backbone</b></p> <p>В настоящее время в армии США для осуществления коммуникаций различного рода применяется безопасный беспроводной протокол Common Data Link (CDL). Он обеспечивает максимальную скорость передачи данных на уровне 250 Мб/с. Однако этой скорости уже недостаточно для полноценного управления беспилотными летательными аппаратами, отправления и получения разведывательных данных. Целью программы 100 Gb/s RF Backbone является создание нового беспроводного стандарта связи, который способен обеспечить скорость передачи данных 100 Гб/с при радиусе покрытия 200 км. При этом, требования к массе конечного оборудования и уровню его энергопотребления предъявляются такие же, как и к оборудованию CDL.</p>	-	10.000	13.770
<p><b>Mobile Hotspots</b></p> <p>По мнению военных специалистов Пентагона, потенциал технических возможностей в армии используется сегодня далеко не полным образом из-за отсутствия соответствующего программного обеспечения. Так, беспилотные летательные аппараты (БПЛА), незаменимые для разведки, наблюдения и рекогносцировки, могли бы быть гораздо более эффективны на поле боя, если бы существовало приложение, позволяющее управлять ими всеми сразу, без необходимости управлять каждым аппаратом отдельно. Разработке такого приложения и посвящена эта программа.</p>	17.100	17.678	13.650
<p><b>Wireless Network Defense</b></p> <p>В настоящее время беспроводные сети используются все чаще, а это значит, что увеличивается вероятность их случайной</p>	6.000	12.000	13.880

<p>или умышленной компрометации. В связи с этим, необходим ряд проверок, чтобы убедиться в том, что неверная информация в узловых протоколах не выводит из строя сеть. Анализируя полученную информацию, сетевые узлы определяют, какие частоты использовать, а также на какой узел дальше передавать данные.</p> <p>Программа Wireless Network Defense разрабатывает новые технологии надежного управления беспроводными сетями, сосредоточившись на повышении надежности беспроводных сетей, а также на обеспечении надежной основы для создания последующего поколения беспроводных систем. Сети нового поколения, базирующиеся на особо надежных протоколах, смогут оперативно выявлять проблемные точки с подозрительной активностью и автоматически адаптироваться к ухудшающимся условиям работы.</p>			
<p><b>Spectrum Efficiency and Access</b></p> <p>На сегодняшний день в соответствии с планом президента США выделяются дополнительные 500 МГц спектра Минобороны для передачи гражданским организациям с целью развития широкополосного беспроводного доступа.</p> <p>Минобороны необходимы технологии, нуждающиеся в меньшей ширинке спектра. Программа предусматривает разработку принципов повторного использования спектра, например совместное использование частот и координации между сенсорными/радиолокационными системами.</p>	-	8.400	19.971
<p><b>Advanced RF Mapping</b></p> <p>Перспективные технологии радиочастотного картирования местности на поле боя. Одним из ключевых аспектов достижения превосходства на поле боя является возможность эффективного использования и управления информационно-коммуникационным пространством в радиочастотном диапазоне, для обеспечения надежного функционирования систем связи и разведки, наряду с подавлением и картированием систем сбора, обработки и передачи информации потенциально-го противника. В рамках программы ARFM планируется разработка системы управления информацией радиочастотного диапазона на основе совокупности распределенных сенсорных и вычислительных блоков, а также демонстрация функциональных преимуществ нового подхода по сравнению с традиционным централизованным в условиях максимально приближенных к реальным боевым, включая подавление точек связи потенциально-го противника.</p>	10.300	19.500	17.762
<p><b>Computational Leverage Against Surveillance Systems (CLASS)</b></p> <p>Новые алгоритмы и принципы в системах передачи информации на поле боя. Программа CLASS предусматривает создание набора модульных информационно-коммуникационных блоков с использованием новейших принципов приема, обработки и передачи радиосигналов для предотвращения возможного перехвата и снижения вероятности обнаружения передаваемых данных на поле боя коммуникационными средствами наблюдения и подавления вероятного противника. Реализация программы будет сосредоточена на трех основных исследова-</p>	11.750	28.325	22.600

<p>тельских направлениях: синтез несущих сигналов сложной формы, не поддающихся анализу дешифровке без знания исходных свойств и параметров модуляции; пространственное распределения приемо-передающих систем, позволяющее динамически адаптивно изменять кажущееся положение источника полезного сигнала для; управляемая интерференция на основе использования естественного рельефа для обеспечения невозможности восстановления сигнала противником на поле боя.</p>			
<p><b>Communication in Contested Environments</b>  Гибкая архитектура сложных многокомпонентных информационно-коммуникационных систем в «запретных зонах». Выполнение специальных операций требует поиска ответа на вызов, связанный с постоянным ростом объема и скорости обработки данных распределенных информационно-коммуникационных систем (большие данные) при использовании сетевых протоколов и архитектур обмена, обработки и передачи информации, в том числе, в задачах интеграции данных систем мониторинга обстановки и управления человеко-машинными системами в единое контролируемое информационное пространство.  Реализация программы SSE предусматривает концентрацию на трех основных направлениях: совершенствование бортовых систем связи транспортных средств и комплексов вооружений для снижения времени задержки и повышения удельной емкости протоколов обмена информацией; выработка требований на государственном уровне к информационным системам с учетом возможности интеграции коммерческой коммуникационной архитектуры с аппаратно-программными решениями с учетом специфики оборонной отрасли; обеспечение гибкости создаваемой архитектуры для обеспечения высокого модернизационного резерва и возможности замены функциональных компонентов.</p>	-	2.000	13.000
<p><b>Assured Beyond Line-of-Sight Communications</b>  Гарантированная функциональность коммуникационных систем за пределами прямой видимости. В районах, где пребывание противника не позволило США провести эффективную операцию, современные военные системы не способны обеспечить необходимые коммуникационные возможности.  Программа ABLSC предусматривает разработку технологий и новых алгоритмов обеспечения низкой вероятности обнаружения при надежном функционировании систем связи мобильных комплексов вооружений в зонах, контролируемых коммуникационными средствами противника. Таким образом, мобильные комплексы вооружений смогут оставаться незамеченными (с точки зрения пеленгования канала связи) на контролируемых территориях противника, при этом сохраняя стабильную связь с другими товарищескими распределенными устройствами за пределами зоны, защищенной от несанкционированного доступа.</p>	-	-	10.000
<p><b>Millimeter-wave Frequencies Transceiver</b>  Перспективные приемо-передающие устройства миллиметро-</p>	-	-	8.000

<p>вого диапазона длин волн. Программа MWFT предусматривает укрепление позиций перспективных систем связи, безопасности и разведки на основе радаров специального и военного назначения в миллиметровом диапазоне длин волн как с целью уменьшения загруженности приемо-передающих трактов при заданной пропускной способности системы, так и для снижения вероятности обнаружения и перехвата радиосигнала вероятным противником. Реализации программы будет построена на использовании и отладки набора широкополосных приемо-передающих устройств с высоким динамическим диапазоном и низкими характеристиками задержки фотонных компонентов обработки данных мониторинга в миллиметровом диапазоне длин волн электромагнитного излучения. Разработанные в рамках программы технологии будут переданы ВМС и ВВС.</p>			
CCC-04: SECURE INFORMATION AND NETWORK SYSTEMS	16.833	10.120	2.707
<p><b>Rapid Software Development using Binary Components (RAPID)</b>          Программа быстрой разработки программного обеспечения на основе бинарных программных компонентов. Минобороны располагает критически важными разработками, которые должны быть перенесены на будущие операционные системы. Во многих случаях, исходный код приложения больше недоступен для работы на устаревших операционных системах. Программа RAPID предусматривает создание технологии быстрой разработки программного обеспечения на основе использования единой базы атомарных бинарных компонентов, интеллектуально декомпозированных и автоматически извлеченных из существующих программных систем Минобороны. Такой подход позволит реализовать возможность использования унифицированных программных компонентов при создании и совершенствовании интегрированных программ специального назначения, что даст возможность решить критическую проблему отсутствия исходного кода при работе с операционными системами прошлых поколений и вышедших из эксплуатации.</p>	13.133	10.120	2.707
CCC-06: COMMAND, CONTROL AND COMMUNICATION SYSTEMS	56.733	76.045	104.925
(секретно)	56.733	76.045	104.925

## Программы

# Технологии сетецентрической вооруженной борьбы

	FY 2013	FY 2014	FY 2015
NET-01: JOINT WARFARE SYSTEMS	69.610	36.745	63.144
<b>High Energy Liquid Laser Area Defense System (HELLADS)</b> Высокоэнергетические лазерные системы военного назначения. Угрозы, создаваемые зенитно-ракетными системами противника для пилотируемых и беспилотных воздушных судов, становятся все более изощренными и продвинутыми, порождая необходимость разработки и создания скоростных и эффективных средств противодействия. Одним из возможных решений этой проблемы являются высокоэнергетические лазеры, которые могут использовать скорость и силу света для нейтрализации большого спектра угроз. Но эти лазеры должны быть легче и занимать меньший объем на борту, чем существующие современные системы противодействия. Программа HELLADS предусматривает разработку 150 кВт боевой лазерной системы, которая должна быть в 10 раз легче и меньше, чем существующие лазерные системы такой же мощности, и обеспечивать возможность инсталляции на борт воздушных судов тактического назначения для обнаружения пусков и поражения зенитных ракет. Значительный прогресс в разработке новых мощных диодов, микроэлектроники, системы накачки, системы охлаждения, оптики, новых металлических сплавов для монтажной части позволили сократить вес и объем без снижения мощности излучения.	41.641	25.045	24.144
<b>Integrated Planning for Strike, ISR, and Spectrum (IPSIS)</b> Интегрированная система сбора распределенной информации и планирования нанесения комплексного удара. Программа IPSIS предусматривает создание единой интегрированной системы сбора информации с распределенных датчиков на борту пилотируемых и беспилотных транспортных средств (наземных, подводных, аэрокосмических), автоматизации процесса поддержки принятия решений оператора при планировании и нанесении комплексного удара с использованием тактических и стратегических систем ракетного вооружения, а также интеллектуального определения оптимальных средств и параметров нанесения такого удара. При создании интегрированной системы будут предусмотрены различные режимы работы в зависимости от функций оператора (от системы мониторинга до полуавтоматической активной системы), а также подсистема планирования и опти-	-	-	12.000

мизации ракетного удара в зависимости от окружающей обстановки и задач специальных операций. Разработанные в рамках программы технологии будут переданы ВМС и ВВС.			
<b>System of Systems Architecture, Technology Development, and Demonstration</b> Технология интеграции системных архитектур. Программа SSATDD нацелена на поиск оптимальных путей интеграции системных архитектур различных программных сред в единое универсальное решение для эффективного использования в многокомпонентных коммуникационных системах. При реализации программы в качестве метрик планируется использование набора показателей качества сопоставления индивидуальной и совокупной производительности систем для выбора оптимального пути создания универсальной архитектуры.	-	-	16.000
<b>Secure Distributed Dynamic Computing (SDDC)</b> Безопасные распределенные динамические вычисления. Программа SDDC предусматривает создание безопасной кибер-среды для создания высокопроизводительных архитектур, сочетающих аспекты параллельных и облачных вычислений с динамическим наблюдением и адаптацией распределенных вычислительных систем к изменениям условий внешней среды. Реализация программы позволит обеспечить автоматизированный динамический контроль и распределение вычислительных ресурсов для обеспечения кибер-защиты и поддержания автономного функционирования высокопроизводительных систем обработки больших данных в области мониторинга состояния передового базирования вооруженных сил и поддержки принятия тактических решений на поле боя.	-	-	11.000
<b>NET-02: MARITIME SYSTEMS</b>	41.464	50.853	80.882
<b>Distributed Agile Submarine Hunting (DASH)</b> Распределенная адаптивная система обнаружения подводных лодок противника. Программа DASH предусматривает разработку прототипа компактной беспилотной подводной лодки (без боевой нагрузки, но обладающей системой высокочувствительных надежных глубоководных сонаров) и создание адаптивной системы быстрого обнаружения и определения местоположения судов. Фокус программы будет сделан на реализации сети компактных беспилотных подводных лодок для регистрации присутствия в контролируемой акватории тихоходных субмарин вероятного противника на основе анализа распределенных данных.	30.464	28.943	8.474
<b>Hydra</b> Целью программы является создание комплекса средств, призванного помочь военно-морским силам в деле патрулирования мирового океана. Результатом программы Hydra должно стать создание и развертывание сети универсальных беспилотных платформ с различной полезной нагрузкой. По-	-	14.910	29.898

<p>добно головам мифической Гидры платформы комплекса Hydra смогут следить за сравнительно крупными акваториями. Эта система, как ожидается, позволит контролировать важные районы и при необходимости принимать соответствующие меры. Предполагается, что аппараты, созданные в ходе программы Hydra, смогут взять на себя часть работы военно-морских сил. Это позволит не только обеспечить присутствие ВМС США во всех необходимых регионах, но и сократит затраты на эксплуатацию кораблей и многочисленные походы. Комплекс беспилотных средств является высокорентабельным способом обеспечить присутствие в нужных районах мирового океана. Кроме того, даже большая группа автономных аппаратов, способная следить за сравнительно крупным районом, будет стоить бюджету гораздо меньше, чем корабельное соединение с аналогичными возможностями по наблюдению. Что касается боевых операций, то беспилотные аппараты, возможно, смогут нести некое вооружение. Также предлагается использовать их исключительно в разведывательных целях, в нужное время стягивая в опасный регион полноценные корабельные соединения.</p>			
<p><b>Hybrid Multi Material Rotor Full Scale Demonstration</b>  Гибридный ротор из многокомпонентных материалов. Программа HyDem предусматривает отработку концепции цифрового производства с использованием аддитивных технологий для существенного улучшения и достижения принципиально новых свойств функциональных изделий оборонного назначения за счет использования многокомпонентных материалов с заданными свойствами. В рамках программы планируется создание опытного образца гибридного ротора для подводных лодок класса «Вирджиния» и испытания новых функциональных узлов и элементов в морских условиях, приближенных к реальному бою.</p>	-	-	16.500
<p><b>Undersea Architecture: Adaptive Infrastructure</b>  Открытая архитектура инфраструктуры подводного обеспечения. Программа UAAI предусматривает разработку универсальной адаптивной инфраструктуры для обеспечения длительных автономных миссий подводных судов и оптимизации их взаимодействия. Реализация в рамках программы единой гибкой архитектуры обеспечения обмена распределенной информацией и согласования процессов ремонта, возобновления ресурсов и источников питания позволит обеспечить тактическое и стратегическое превосходство мобильных подводных комплексов (включая малые беспилотные субмарины) за счет существенного повышения эффективности и согласованности коллективных действий во время боя и планировании специальных операций.</p>	-	-	12.100
<p><b>Blue Wolf</b>  Адаптивные гидродинамические свойства многоцелевых субмарин. Программа Blue Wolf предусматривает разработку и испытания прототипа уникального подводного транспортного средства с недостижимыми для обычных субмарин тактико-техническими (скрытность и фактор внезапности) и гид-</p>	-	-	13.910

<p>родинамическими характеристиками (адаптивный профиль лобового сопротивления в зависимости от скорости движения и режима работы двигателя) для заданного класса подводного судна. Реализация программы направлена на устранение противоречия в эксплуатационном гидродинамическом профиле для беспилотных подводных транспортных средств (низкая скорость движения, средняя маневренность, относительно большая продольная протяженность) и систем подводного вооружения (высокая скорость движения, высокая маневренность, относительно малая продольная протяженность), что позволит рассчитать и спроектировать универсальное адаптивное решение.</p>			
NET-06: NETWORK-CENTRIC WARFARE TECHNOLOGY	110.416	171.408	242.900
(секретно)	110.416	171.408	242.900



## Программы

# Сенсорные технологии

	FY 2013	FY 2014	FY 2015
<b>SEN-01: SURVEILLANCE AND COUNTERMEASURES TECHNOLOGY</b>	52.368	53.329	55.743
<p><b>Adaptable Navigation Systems (ANS)</b></p> <p>Адаптивная навигационная система. Программа ANS предназначена для обеспечения военнослужащему возможности эффективно ориентироваться в любой ситуации, включая моменты, когда сигнал GPS недоступен в результате действий средств радиоэлектронного противодействия, особенностей ландшафта, или природных явлений (например, в условиях Арктики или Антарктики).</p> <p>Программа ANS основана на разработке трех основных технологических новшеств. Во-первых, будет разработан инерциальный измерительный блок нового типа, которому требуется меньше фиксаций координат от системы GPS. Например, за счет использования сверхкомпактных атомных часов, использующих холодные атомы. Во-вторых, создание методов использования эфирных сигналов (SoOp) от различных источников – наземного, воздушного и космического базирования, а также природных SoOp (навигация по геофизическим полям), в целях уменьшения потребностей коррекции положения по данным GPS. В третьих, разработку методов сочетания данных от SoOp источников с данными от инерциальных и иных датчиков, разработав тем самым многоцелевые навигационные системы, которые могут изменять конфигурацию в полевых условиях для обеспечения действий произвольного оборудования при любых условиях.</p>	14.802	15.991	15.982
<p><b>Adaptable, Low Cost Sensors (ADAPT)</b></p> <p>Программа ADAPT нацелена на разработку дистанционных датчиков военного назначения с использованием промышленных технологий гражданской индустрии «гаджетостроения». Ожидается, что такой подход позволит быстро и с максимальной экономической эффективностью внедрить в производство сенсоры для проведения разведывательных операций, сбора данных и рекогносцировки с быстро обновляемым циклом производства, и возможностью регулярного совершенствования выпускаемых устройств.</p>	19.116	11.338	6.904
<p><b>Multi-Function Optical Sensing</b></p> <p>Многофункциональные оптические сенсоры. Распространение средств радиопротиводействия, например цифровой памяти радиосигналов (DRFM), представляет затруднения для эффективности использования датчиков информации.</p> <p>Программа MFOS ставит своей целью разработку многофункционального оптического сенсорного датчика, позволяющего реализовать альтернативный подход к обнаружению, слеже-</p>	18.450	26.000	22.857

нию и идентификации целей, а также контролю и управлением огнем боевых самолетов (истребителей) с дальним радиусом действия. При реализации программы планируется использование передовых достижений в области создания высокочувствительных матриц фокальной плоскости и технологии компактных многополосных сканирующих лазерных систем, работающих в ближайшем, среднем и дальнем инфракрасном диапазоне.			
<b>Software-Defined ISR</b> Радиоэлектронные системы наблюдения и разведки открытой архитектуры. Программа SDISR предусматривает моделирование и создание единой открытой архитектуры радиоэлектронных систем (преимущественно радаров) для задач поддержки, а также подавления и борьбы с потенциальным противником, для объединения и интеграции процессов разработки аппаратной и программной составляющих (обычно выполняются независимо) таких систем для повышения эффективности и согласованности их функционирования. Реализация единой открытой архитектуры перспективных средств наблюдения и разведки позволит использовать унифицированную аппаратно-программную платформу, позволяющую значительно ускорить и повысить качество модернизации и отладки проектируемых систем (при портировании набора базовых радиоэлектронных компонентов) наряду с определением оптимальных путей проектирования новых технических систем.	-	-	10.000
<b>SEN-02: SENSORS AND PROCESSING SYSTEMS</b>	102.497	105.288	104.811
<b>Behavioral Learning for Adaptive Electronic Warfare (BLADE)</b> Программные алгоритмы и методы автоматического подавления новых радиоугроз. Несовершенство существующего подхода к разработке новых контрмер угрозам связи проявляется в том, что разработка новых методов активного радиоэлектронного противодействия (РЭР) производится техническими работниками в лабораторных условиях. В течение некоторого времени разработки и оценки эффективности новых контрмер войска США и их союзников остаются уязвимыми перед новой угрозой. Кроме значительных затрат времени на разработку, методы РЭП сегодня предназначены только для конкретной угрозы с известными характеристиками, и, следовательно, являются неэффективными для адаптивных устройств беспроводной связи. В качестве решения данной проблемы предлагается изменить подход к выработке эффективных контрмер новым угрозам связи и перейти от лабораторной разработки контрмер к адаптивному подходу в полевых условиях. В ходе реализации программы BLADE должна быть разработана сетевая система радиоэлектронного противодействия, способная автоматически подавлять потенциальные угрозы для беспроводной связи в полевых условиях.	16.000	17.100	5.000

<p><b>Adaptive Radar Countermeasures (ARC)</b></p> <p>На современном поле боя использование мер радиоэлектронного противодействия (РЭП) жизненно необходимо, особенно затруднение работы и подавление РЛС противника.</p> <p>Программы ARC предусматривает создание средств эффективного противодействия РЛС противника, работающих в адаптивном режиме, для повышения живучести собственных боевых платформ. Новые алгоритмы должны позволять быстро обнаруживать и анализировать структуру сигналов, ранее не известных и не имеющих в базе данных существующих систем РЭП, синтезировать сигнал противодействия и выдавать его в эфир в течение тактически оправданного интервала времени. Технология ARC будет основана на технологии самообучающихся машин, и разработке алгоритмов РЭП нового поколения, которые смогут использоваться существующими системами РЭП для обеспечения их носителям превосходства в воздухе.</p>	8.041	18.221	26.975
<p><b>Military Imaging and Surveillance Technology (MIST)</b></p> <p>Перспективные технологии визуализации и регистрации видеоизображений. Программа MIST предусматривает разработку принципиально новых физических принципов для задач наблюдения и разведки, обеспечивающих получение высококонтрастных пространственных изображений целей высокого разрешения на расстояниях существенно превышающих возможности существующих оптических систем. Планируется создание и полевые испытания серии опытных образцов, позволяющих надежно регистрировать и распознавать объекты на значительном расстоянии с компенсацией возможных помех из-за турбулентности атмосферных потоков. Научный фокус программы будет сделан на исследованиях по разработке и интеграции компонентов высокоимпульсных лазеров и телескопических приемных устройств, исключающих необходимость механической и синтетической апертурной фокусировки, а также вычислительные алгоритмы интеллектуальной обработки изображений для повышения пространственного разрешения изображений и качество распознавания целей.</p>	36.455	30.863	22.471
<p><b>Multifunction RF</b></p> <p>Многофункциональные радиочастотные системы. Программа MFRF предусматривает достижение существенного повышения функциональных возможностей человеко-машинных систем в области регистрации и восприятия информации об окружающей среде и объектах, а также обеспечение автоматизированной навигации, управления и поддержки принятия решений для перспективных винтокрылых летательных комплексов (включая беспилотные коптеры) за пределами диапазона видимого света и инфракрасного излучения. Планируется разработка системы сканирования радиочастотных изображений с возможностью синхронизации с вращающимися элементами конструкции летательных комплексов и создание средств визуализации для повышения когнитивных способностей пилотов и операторов беспилотных летательных комплексов. Реализация программы также позволит обеспечить</p>	27.280	20.354	14.375

выполнение автономного взлета и посадки, и совершения основных функциональных маневров во время полета в условиях полного отсутствия видимости.			
<b>Video-rate Synthetic Aperture Radar (ViSAR)</b> Видеолокатор с синтезированной апертурой. Цель программы ViSAR – разработка и демонстрация возможностей информационного датчика чрезвычайно высокой частоты (Extremely High Frequency – EHF), который в условиях плотной облачности (естественной, вроде песчаной бури, или искусственной дымовой завесы) сможет обеспечивать столь же эффективную работу систем обнаружения, прицеливания и наведения, как и современные ИК-системы в безоблачную погоду.	12.221	18.750	16.990
<b>Precision Timing Enabling Cooperative Effects</b> Перспективные системы независимого точного времени. Программа PTECE предусматривает разработку универсальной платформы (независимой от GPS и не уступающей ей по точности) регистрации, синхронизации и передачи информации о времени в пространстве удаленных распределенных взаимодействующих между собой человеко-машинных систем. Научный фокус программы будет направлен на новейшие достижения в области создания компактных атомных часов на основе технологии холодных атомов и оптической сверхскоростной передачи данных для обеспечения возможности глобального доступа, создания недорогостоящей инфраструктуры, высочайшей помехоустойчивости и защищенности в сложных задачах навигации и пространственного позиционирования.	-	-	9.000
<b>Automatic Target Recognition (ATR) Technology</b> Системы автоматического распознавания целей (ATR) обеспечивают обнаружение, идентификацию и сопровождение особо важных целей датчиками, собранными в единый массив. Современные системы такого класса, как правило, разрабатываются для конкретных типов датчиков и нединамичны из-за программных перечней целей и рабочего режима, ограничивающего возможности выполнения миссии. Программа ATR предусматривает разработку технологий, которые уменьшают операционные ограничения, одновременно обеспечивая значительные повышения производительности, существенно сокращая время разработки, и уменьшение эксплуатационных расходов.	-	-	10.000
<b>SEN-03: EXPLOITATION SYSTEMS</b>			
<b>Insight</b> Сегодня солдаты и аналитики служб обеспечения страдают от избытка информации. Поступающий непрерывный поток данных от датчиков космических, воздушных и наземных сенсорных платформ обеспечивает непревзойденное представление о поле боя. Однако многие из этих платформ не могут легко обмениваться или сопоставлять такую информацию, как, например, видео- и радиолокационные данные. Недостатки современных платформ и систем ISR проявляются и в отсут-	36.842	36.000	48.539

<p>ствии автоматизированных средств для интерпретации, редактирования и представления потоков данных в удобной для восприятия форме. Жизненно важная информация часто теряется или вовсе не учитывается из-за большого потока входящих данных. Отсутствие комплексных инструментов человеко-машинного интеллекта ограничивает возможности операторов и затрудняет разбор и понимание сложных данных.</p> <p>Программа Insight предусматривает создание автоматизированной системы помощи аналитикам путем комплексирования датчиков различных платформ и источников, в частности за счет разработки системы эксплуатации и управления ресурсами (E&amp;RM) ISR нового поколения.</p>			
<p><b>Worldwide Intelligence Surveillance and Reconnaissance (WISR)</b> Система сбора информации, наблюдения и разведки по всему миру (WISR) обеспечит работоспособность систем ISR в запретных зонах. Американские войска ограничены в использовании бортовых систем разведки, наблюдения и рекогносцировки (ISR) во многих критически значимых проблемных областях. В то же время миллионы отправляемых по всему миру видеороликов, число которых только увеличивается, отражают интересные для национальной безопасности события в мире. В рамках программы WISR будет произведена интеграция видео и изображений в 3D- и 4-D-реконструкции событий, позволяющая отслеживать динамические изменения. Методы WISR также могут быть использованы для отслеживания культурных и социальных изменений при подготовке к вводу на территорию экспедиционных войск.</p>	7.215	4.197	5.532
<p><b>Battlefield Evidence</b> Доказательства агрессии. На сегодняшний день основной объем работы по судебно-криминалистической экспертизе приходится на интенсивную работу аналитиков и следователей по кропотливому поиску всей доступной информации, а затем представлению полученных данных в виде логичной цепочки событий. Программа предусматривает создание технологий для поиска и сопоставления разнообразных типов неструктурированной информации, включая медиаматериалы, для получения необходимых доказательств действий злоумышленников. Планируется развить, объединить и расширить технологии поиска по тексту, речи и видеоинформации, для представления в виде соответствующей пространственно-временной информации. Программа также разовьет и применит методы, позволяющие аналитикам эффективно, и на уровне интуиции, искать подозрительные действия, неочевидные отношения и другие зацепки для последующих оперативных мероприятий.</p>	-	-	10.000
SEN-06: <i>SENSOR TECHNOLOGY</i>	69.673	77.550	88.196
(секретно)	69.673	77.550	88.196

# Штаб-квартира DARPA

	FY 2013	FY 2014	FY 2015
MANAGEMENT HQ - R&D	64.248	71.659	71.362
Расходы включают: - Фонд оплаты труда гражданского персонала, расходы на административную поддержку. - Расходы на командировки, аренду транспорта и иные вспомогательные расходы. - Расходы на обеспечение безопасности, защиты информации и правил охраны здания. - Издержки соблюдения Закона о финансовых директорах и федеральной финансовой реформе (CFO Act, 1990).	64.248	71.659	71.362



Новая штаб-квартира (с 2013 года) DARPA по адресу 675 North Randolph Street, Arlington.

# Лучшие кадровые приобретения

## DARPA — 2013

DARPA с особой тщательностью подходит к подбору кадров для разработки и руководства программами. Сотрудниками становятся исключительно талантливые и опытные граждане США, привлекаемые со всей страны.

HR-департамент DARPA, возглавляемый с 2009 года Марком Балласом (Mark Ballas), заместителем директора по кадрам и административным делам, собирает по всей стране творчески мыслящих патриотов. За 5 лет Марк провел более 3000 собеседований и встреч по вопросам найма персонала – как в офисе, так и в «Старбаксе» на углу Фейфакс-драйв и Нельсон-стрит. По своей эффективности и пониманию отрасли этот небольшой департамент может сравниться разве что с отраслевым российским агентством PRUFFI Алены Владимирович.

После ухода бывшего директора DARPA Регины Дуган, и перехода за ней в Google многих талантливых менеджеров, потребовалось настоящий массовый призыв.

В период 2013 – начала 2014 гг. новыми сотрудниками DARPA стали 34 человека. Ниже представлены ТОП-10 руководителей –

администраторов и менеджеров программ, способных оказать существенное влияние на успех передовых оборонных исследовательских проектов, а также 24 других новых менеджеров программ.

Причем это только верхушка «кадрового айсберга». Общий объем нанимаемых в DARPA на постоянной или временной основе таков, что с сентября 1999 года по сентябрь 2009 в DARPA было принято 2389 сотрудников, что составляет около 240 человек в год – которых необходимо отобрать, согласовать и т.д. И все это организовать скромным HR департаментом, общей численностью в 5 человек.

### Dr. Paul Cohen, Program Manager I2O



Доктор Пол Коэн присоединился к DARPA как руководитель программы отдела I2O в сентябре 2013 года. Специалист в области искусственного интеллекта. Его интересы включают машинное обучение, переводческие технологии, машинное зрение, семантические технологии, анализ данных, теорию информации и образовательные технологии. Ранее д-р Коэн занимал позицию профессора в Университете Аризоны.

Легендарная для организации личность. С 1985 года принимал участие как консультанта и разработчик более 40 проектов

**Таблица 6.** Новые сотрудники DARPA, пришедшие в агентство в 2013 году, по отделам.

	DSO	STO	TTO	I2O	MTO	АЕО <sup>8</sup>
Администрация	--	2	2	--	--	--
Менеджеры программ	7	4	6	8	4	--
Обеспечение безопасности	--	--	1	--	--	--
<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>					

<sup>8</sup> Отдел адаптивных технологий (АЕО), по-видимому, не претерпел кадровых изменений исключительно из-за своего небольшого размера (3 администратора и 7 менеджеров программ).

---

DARPA по разработке экспертных систем. С 2001 года д-р Коэн являлся ответственным исполнителем программ DARPA на общую сумму более \$20 млн., в том числе по созданию элементов программы известной сегодня Siri.

В настоящее время д-р Коэн руководит программой DARPA Big Mechanism по созданию систем анализа разнородных данных.

---

**Dr. Boyan Onyshkevych,  
Program Manager I2O**

2



Доктор Боян Онишкевич присоединился как менеджер программы отдела I2O в 2013 году. Исследовательские интересы включают человеческий язык технологий и систем, основанных на знаниях, применяемые к области извлечения информации, понимания языка и семантической вычислений.

После получения степени в Университете Карнеги-Меллона длительное время работал в Агентстве национальной безопасности, где занимался проблемами аннотации объектов на арабском языке.

В настоящее время д-р Онишкевич руководит программой Deep Exploration and Filtering of Text (DEFT).

**Dr. Robert Laddaga, Program Manager I2O**

3



Д-р Роберт Ладдага вернулся в DARPA в качестве руководителя программы отдела I2O в октябре 2013 года. Ранее, в 1996-1999 гг. д-р Ладдага уже служил менеджером программы отдела ITO DARPA. Среди интересов – адаптивные вычислительные системы и искусственный интеллект (AI).

Доктор Ладдага перешел в DARPA из Университета Вандербильта, где он был профессор-исследователь в области электротехники и информатики. До прихода в университет д-р Ладдага был главным ученым и вице-президентом Dynamic Object Language Labs, Inc., старшим научным сотрудником Raytheon BBN Technologies по исследованиям в области искусственного интеллекта, ученым-исследователем лаборатории искусственного интеллекта в Массачусетском технологическом институте (MIT).

Сегодня в его ведении находятся программы Clean-slate design of Resilient Adaptive Secure Hosts (CRASH) и Mission-oriented Resilient Clouds (MRC).

---

**Dr. Nils Sandell Jr,  
Office Director Strategic Technology Office**

4



Д-р Нильс Санделл-младший присоединился к DARPA в марте 2013 года в качестве



директора отдела стратегических технологий (STO). Отдел занимается разработкой инновационных технологий по стратегическим направлениям, таким как обнаружение трудноуязвимых целей, обмен информацией, радиоэлектронная борьба, сетевые коммуникации, формирование окружающих условий, а также основополагающие стратегические технологии.

До того как стать частью команды DARPA, он служил в качестве независимого консультанта DARPA, помогая в разработке и управлении программами в области информационных технологий и сенсоров. С 2004 по 2010 д-р Санделл был вице-президентом и генеральным менеджером подразделения передовых информационных технологий BAE Systems. До этого он 25 лет работал президентом и генеральным директором собственной компании AlphaTech Inc, которую впоследствии была приобретена BAE Systems.

Д-р Санделл получил степень в Массачусетском технологическом институте (MIT).

**Ms. Khine Latt, Deputy Director,  
Strategic Technology Office**

5



Г-жа Латт вступила в должность заместителя директора STO в ноябре 2013 года. Ранее г-жа Латт работала техническим директором Управления стратегических возможностей аппарата Заместителя министра обороны по материально-техническому обеспечению. Это уже ее второе появление в DARPA. Ранее она работала менеджером программ в 2003-2011 гг. (ATO/STO), занимаясь военно-морскими приложениями сенсоров и систем обработки данных, гид-

родинамики и гидроакустики, подводных двигательных установок, энергии волн океана, наноматериалов и наноструктур, термоэлектрических приборов, и микробатарей.

Опыт г-жи Латт включает занятия предпринимательской деятельностью, работу в промышленности, исследовательских центрах при университетах, организациях исследований и разработок в интересах ВМС США. В General Atomics она реализовала программу создания радара с синтезированной апертурой для БПЛА. В Управлении военно-морских исследований она была заместителем руководителя направления подводного оружия и координатором программы по противоторпедной защите.

Г-жа Латт получила степень бакалавра наук в области химического машиностроения Университета штата Пенсильвания и магистра наук в области технических наук и электротехники Высшей морской школы.

**Ms. Pamela Melroy,  
Deputy Director Tactical Technology Office**

6



Г-жа Памела Мелрой присоединилась к команде DARPA в январе 2013 года после службы в качестве и.о. заместителя начальника управления и директора по эксплуатации в аппарате Управления космических коммерческих перевозок Федеральной авиационной администрации. Как и.о. заместителя начальника управления, она отвечала за разработку нормативным требований коммерческих полетов человека в космос, и курировала координацию меж-

---

ведомственного взаимодействия с Белым домом, НАСА и Министерством обороны по вопросам космической политики.

Ранее г-жа Мелрой служила заместителем директора подразделения Orion Space Exploration Initiatives корпорации Lockheed Martin. До этого она была выбрана в качестве кандидата в астронавты НАСА и занимала ряд ключевых должностей в рамках программы пилотируемых полетов НАСА с 1994 до 2009, в том числе в группе по исследованию причин аварии шаттла "Колумбия".

Г-жа Мелрой начала службу в ВВС в 1983 году, является ветераном операций "Правое дело", "Щит пустыни" и "Буря в пустыне" с более чем 200 часами налета. До отбора на Программу астронавтов принимала участие в программе испытаний С-17. Уволилась из ВВС США в феврале 2007 года.

---

#### Mike Walker, Program Manager I2O



Майк Уокер присоединился к DARPA в должности руководителя программы отдела I2O в январе 2013 года. Научные интересы связаны с автоматизацией контроля безопасности приложений.

М-р Уокер окончил университет Кейс Вестерн Резерв. После работал в организациях Разведывательного сообщества США в качестве разработчика программного обеспечения систем безопасности, разработчика архитектуры систем безопасности предприятия и руководителем исследовательской лаборатории.

Г-н Уокер имеет обширный опыт работы в отрасли. До прихода в DARPA он работал в качестве обеспечения безопасности разработчика, безопасности предприятия архитектора и руководителя исследовательской лаборатории.

Сегодня он руководит программами Cyber Grand Challenge (CGC) и SAFER Warfighter Communications (SAFER).

---

#### Dr. Reza Ghanadan, Program Manager Defense Sciences Office



Д-р Реза Ghanadan присоединился к DARPA в 2013 году в качестве руководителя программы DSO. Среди его интересов - широкий диапазон междисциплинарных областей науки, в том числе информационно-коммуникационные науки и технологий, прикладная и вычислительная математика, адаптивные и автономные системы.

Д-р Гханадан 18 лет работал в промышленности, стартап компаниях и крупных исследовательских организациях в области обороны.

Ранее д-р Гханадан работал в Boeing Company, где он был Боинг Технический сотрудник и Advanced Информация технолог в научно-технического отдела компании Boeing, принимал участие в программах DARPA и Управления военно-морских исследований. В 2000 году он был одним из основателей стартапа Flarion Technologies, который разработал и продемонстрировал первую коммерческую 4G технологию беспроводного интернета, и позже был продан Qualcomm.

Сегодня он руководит программами Graph-theoretic Research in Algorithms and

---

the Phenomenology of Social Networks (GRAPHS), Knowledge Enhanced Compressive Measurement (KECoM), Mathematics of Sensing, Exploitation and Execution (MSEE).

---

**Dr. Bradford Tousley, Office Director  
Tactical Technology Office**



Д-р Брэдфорд Тусли присоединился к DARPA в январе 2013 года в качестве директора отдела тактических технологий (ТТО). Отдел ТТО преобразует будущее ведение боевых действий путем проведения исследований высокорисковых и высокоэффективных технологий создания тактических систем оружия, и разработки высокоскоростных, маневренных и быстро реагирующих боевых возможностей для перспективных видов вооружения, боевых платформ и космических систем.

Ранее д-р Тусли занимал пост директора компании Logos Technologies, где отвечал за коммерческую успешность программ размещения средств наблюдения на БПЛА, обработки гиперспектральной визуальной информации, космической ситуационной осведомленности и сенсоров, обхода препятствий БПЛА, разработки программного обеспечения, а также усовершенствования алгоритмов обработки изображений.

До прихода в Logos Technologies д-р Тусли служил старшим научным сотрудником и руководителем программы DARPA в 1997-2006 гг., занимаясь созданием и управлением разработкой беспилотных систем, тактических ракет, радиолокационных систем и усовершенствованных систем оптико-тепловизионного наведения.

---

**Mr. Daniel Greenbaum, Program Security  
Officer Tactical Technology Office**



Г-н Даниэль Гринбаум присоединился к DARPA в июне 2013 года. Он обеспечивает соблюдение мер безопасности в отделе тактических технологий, замещая должность советника директора отдела тактических ТТО и его заместителя по вопросам личного состава, управления, режима и эффективности программ безопасности в отделе ТТО.

Г-н Гринбаум является отставным специалистом по безопасности ВВС США. Обладает специальными навыками в области защите программ и материалов, инженерии систем безопасности, обеспечения скрытности действий и накопления данных.

---

Несмотря на значимость Топ-10 выдающихся кадровых приобретений DARPA в 2013 году, важно отметить и других менеджеров программ, которые присоединились к агентству за прошедший год.

**Dr. Wayne Phoel, Program Manager STO.**  
Среди интересов – живучесть сетей и защи-

та систем радиосвязи. Ранее работала в Лаборатории Линкольна Массачусетского

---

технологического института, где занималась проблемами защиты спутниковой связи и бортовых сетей.

**Dr. Suresh Jagannathan**, Program Manager I2O. Среди интересов – языки программирования, компиляторы, верификация программ и распределенные системы. Ранее работал в Университете Пердью.

**Dr. John Gorman**, Program Manager STO. Среди интересов - статистические методы и проблемы самообучения, современные радиолокационные системы, и распределенное считывание. До прихода в DARPA д-р Горман был главным научным сотрудником частной компании SET Corporation, где он возглавлял разработку высокочастотной мультисенсорной системы для визуализации, отслеживания и обнаружения замаскированных угроз.

**Dr. Tyler McQuade**, Program Manager DSO. Ранее д-р Тайлер работал в Университете штата Флорида.

**Dr. Mark Micire**, Program Manager TTO. Среди интересов – мобильная и космическая робототехника, мультитач-интерфейсы, поисково-спасательные операции, взаимодействие между человеком и роботом и автономное принятие решений. До прихода в DARPA, д-р Микир работал в Исследовательском центре им.Эймса в NASA в качестве технического руководителя эксперимента SPHERES на Международной космической станции и руководителем экспериментальных проектов в области робототехники.

**Dr. Douglas Weber**, Program Manager MTO. Среди интересов – инженерия нервных сетей, а именно: нейронные системы интерфейсов, и применение эти технологий для получения и декодирования нервные сигналы для управления протезами, а также нервного возбуждения технологии для восстановления или переподготовки сенсорные, моторные и вегетативные функции. Ранее работал в Университете Питтсбурга, где он был адъюнкт-профессором на кафедре биоинженерии и Департамента фи-

зической медицины и реабилитации. Он также служил в Министерстве по делам ветеранов (VA) в качестве инженера-исследователя в биомедицинскому оборудованию.

**Dr. Michael Hsieh**, Program Manager I2O. Его интересы - разработка количественных моделей экономических и социальных явлений для улучшения ситуационной осведомленности о глобальных событиях с точки зрения национальной безопасности. В 2008 году д-р Си получил степень в Принстонском университете.

**Dr. Robert Lutwak**, Program Manager Microsystems Technology Office. Среди интересов – разработка компактных и недорогих компонентов и систем обеспечивающих "позиционирование, навигацию и хранение точного времени (PNT) в любых условиях" для повышения осведомленности на поле боя и проведения совместных операций.

**Lt Col Larry Gunn**, Program Manager TTO. Среди интересов – развитие космических систем и технологий. Ранее подполковник Ларри Ганна служил заместителем начальника Управления космического превосходства в штаб-квартире Командования воздушно-космических сил ВВС США. Подполковник Ганн руководил сведением в единое целое многочисленных запусков спутников Национального управления воздушно-космической разведки и Военно-воздушных сил на PH Delta-IV, Atlas-V и Titan-IVB. Его последней миссией стала NROL-20, последний запуск PH Titan-IVB.

**Mr. Jerome Dunn**, Program Manager TTO. Среди интересов - усовершенствованные боеприпасы, распределенные сети необслуживаемых датчиков, противоминные технологии и противодействие массированным действиям. До прихода в DARPA г-н Данн работал в Командовании военноморских систем ВМС США (NAVSEA), Управлении военноморских исследований, а также в Центре разработки надводного вооружения ВМС, где входил в инженерную проектную группу авианосца следую-

---

щего поколения USS Gerald R. Ford (CVN 78).

**Dr. Christopher Warren**, Program Manager ТТО. До начала работы в нынешней должности, д-р Уоррен служил капитаном ВМС США, прикомандированным к DARPA в должности менеджера программ отделов DSO и ТТО. Среди интересов - морские науки, в том числе коррозия, двигательные установки, гидродинамика, вычислительные методы, производство, а также задачи их эксплуатации.

**LTC Matthew Hepburn**, MD, Program Manager DSO. Среди интересов - предотвращение динамических угроз от новых инфекционных заболеваний, потенциально влияющих на национальную безопасность. До прихода в DARPA подполковник Хепберн работал директором по медицинской готовности в аппарате Совета по национальной безопасности США.

**Dr. Prem Kumar**, Program Manager DSO. До прихода в DARPA д-р Кумар был директором Центра фотонной связи и вычислительной техники и главой Отдела физики твердого тела и фотоники Северо-Западного университета в Эванстоне, штат Иллинойс.

**Dr. Joseph Cross**, Program Manager МТО. Среди интересов - встроенные вычислительные системы, в частности мощность и вычислительная производительность, и процессы разработки ПО для Минобороны, включая верификацию и контроль общей стоимости разработки программного обеспечения.

**Dr. John Everett**, program manager I2O. Среди интересов - междисциплинарные технологии на пересечении автоматизации с информационной безопасностью. Д-р Эверетт имеет более 16 лет стажа работы в области прикладных НИОКР.

**Mr. Frank Pound**, program manager I2O. Среди интересов - операции в виртуальном пространстве, обеспечение удобного интерфейса для "живого интернета вещей",

который можно будет легко понимать и изменять. Ранее м-р Фунт работал в компании Raytheon, где занимался решениями для государственного управления. Г-н Фунт служил на действительной военной службе в Корпусе морской пехоты США в 1989-1994 гг., как резервист в 1995-2004 с командировкой в Багдад в 2003 году.

**Dr. Vincent Tang**, program manager DSO. Среди интересов - разработка новых технологий для борьбы с ядерным терроризмом и другие задачи национальной безопасности. До прихода в DARPA, д-р Танг был сотрудником Ливерморской национальной лаборатории, где разработал плазменные источники излучения для приложений в сфере национальной безопасности, таких как обнаружение незаконных материалов.

**Mr. Jean-Charles Ledé**, Program Manager ТТО. Среди интересов - автономные и беспилотные летательные аппараты, комбинированные системы радиоуправления, средства борьбы с БПЛА, а также операции в спорных и запретных территориях. До прихода в DARPA, г-н Лидэ был директором по автономным и беспилотным системам в компании Raytheon Missile Systems, где он сформировал свое видение принципов и реализаций инновационных автономных систем.

**Dr. Kevin Massey**, Program Manager ТТО. Среди интересов - аэроакустика и регулирование уровня шума, моделирование взрывов и живучесть транспорта, умные и управляемые боеприпасы, противовоздушная оборона, аэродинамика сверхзвуковых скоростей, беспилотные летательные аппараты и машущий полет. До прихода в DARPA д-р Масси работал в Мельбурнском королевском технологическом институте (Австралия).

**Dr. John Shaw**, Program Manager STO. Среди интересов - технологии и системы управления боевым использованием сил и средств (ВМС2), проектирование систем, и крупномасштабная оптимизация. До прихода в DARPA д-р Шоу работал главным

---

инженером подразделения BAE Systems, откуда уволился в 2013 году после 32 лет непрерывной службы.

**Dr. Daniel Green**, Program Manager MTO. Среди интересов - новые материалы, интеграция устройств и технологий электронных систем. До DARPA д-р Грин работал в Управления военно-морских исследований, где занимался научно-исследовательскими программами в области электронных материалов и приборов на основе новых III-V полупроводников, в том числе широкозонных материалов, магнитных и магнито-электрических приборов и оксидных материалов.

**Dr. Craig Lawrence**, Program Manager STO. Среди интересов - управление боевым использованием сил и средств (ВМС<sub>2</sub>), автономные операции, оптимизация и теория автоматического управления, компьютерное и имитационное моделирование. До прихода в DARPA, д-р Лоуренс работал техническим директором в отделе технологических решений BAE Systems.

**Dr. Justin Sanchez**, program manager DSO. Среди интересов - нейротехнологии, науки

о мозге и системная нейробиология. До прихода в DARPA д-р Санчес был адъюнкт-профессором биомедицинской инженерии и неврологии в Университете Майами. Он руководил исследовательской группой по созданию медицинских терапевтических нейроинтерфейсов и нейротехнологий для лечения паралича и инсульта, а также глубокой стимуляции мозга при двигательных расстройствах, синдроме Туретта и обсессивно-компульсивном расстройстве.

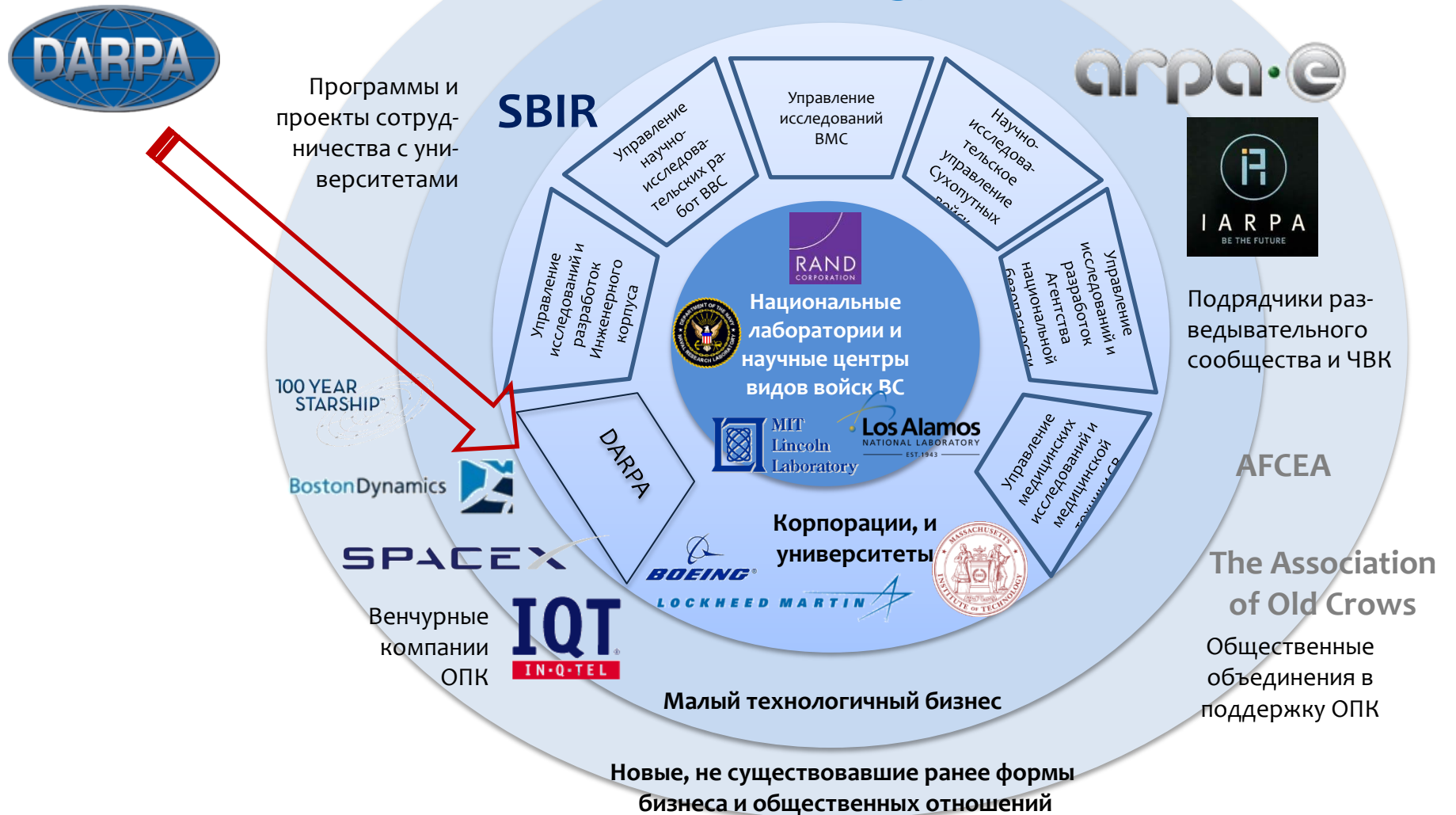
**Dr. Jim Gimlett**, Program Manager DSO. Среди интересов - новейшие принципы метрологии для определения местонахождения, навигации и синхронизации, разрабатываемые на основе достижений в области квантовой оптики, наноразмерных микроэлектромеханических систем, ядерной физики, а также моделирования систем. До прихода в DARPA д-р Гимлетт работал главным техническим директором и соучредителем Network Elements, Inc. – стартапа, начавшего первым в мире разрабатывать 10 Гб/с автоматически конфигурируемые сетевые модули.

# Эффект масштаба

«DARPA – это яркий, но всего лишь структурный элемент игрового поля технологических новшеств США»

Формы коммуникаций с ОПК и бизнесом в аэрокосмической и оборонной отраслях

Консалтинговые компании (аэрокосмическая и оборонная практика)





[defensenetwork@gmail.com](mailto:defensenetwork@gmail.com)