



**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ФОРУМ «АРМИЯ-2016»**

**6-11 сентября
ПАТРИОТ ЭКСПО
Московская область**

www.rusarmyexpo.ru

Организатор



Министерство обороны
Российской Федерации

ИНТЕЛЛЕКТ & ТЕХНОЛОГИИ

№ 2 (14) 2016

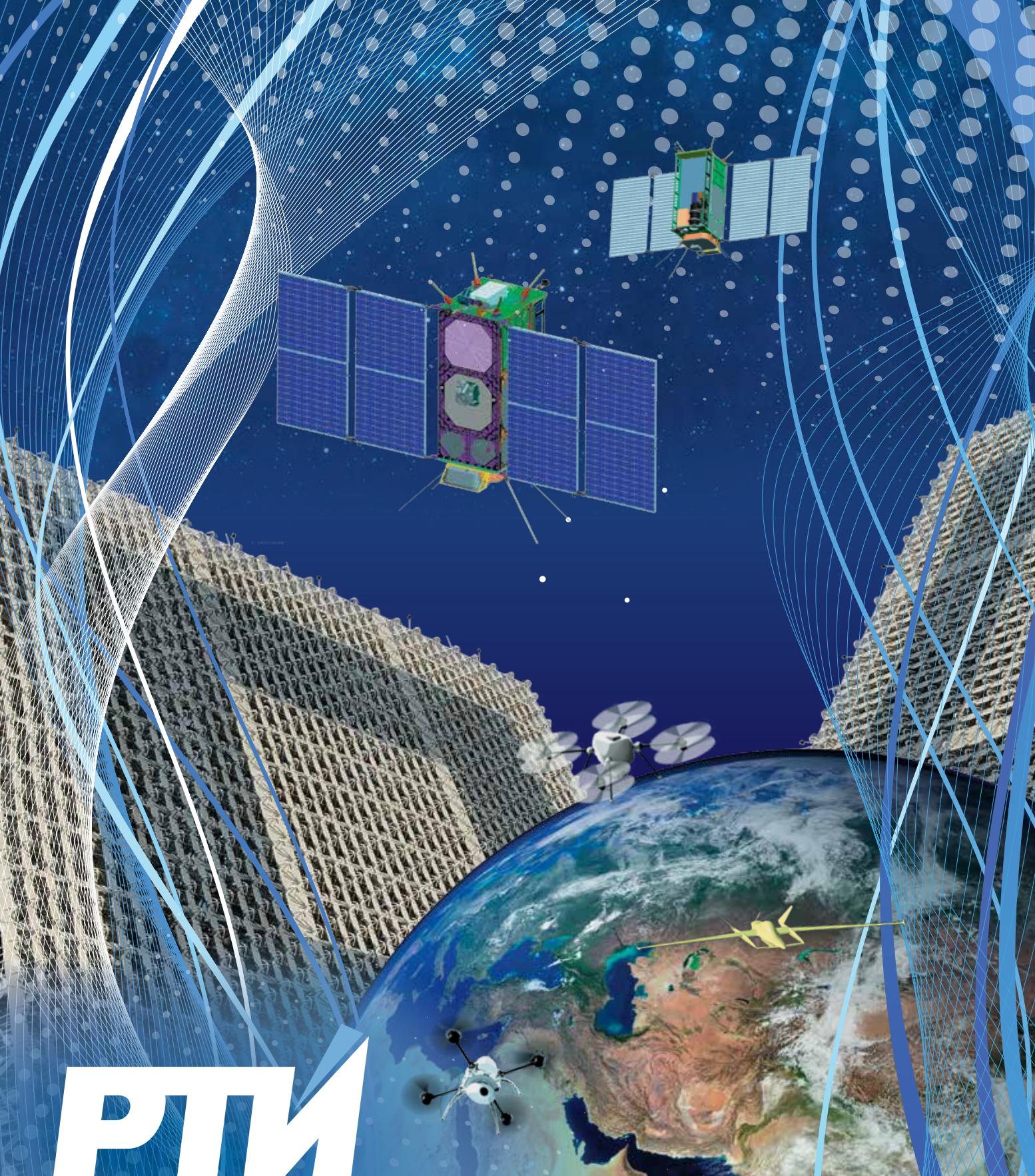
ЭКСКЛЮЗИВ

На кого
косится
«Анаконда»?

Внимание!
Компьютерное
нападение!

тема номера

Национальная безопасность



Группа компаний «РТИ» — крупный российский отраслевой холдинг, разработчик-производитель высокотехнологичных продуктов и инфраструктурных решений с использованием собственных микроэлектронных технологий.

Предприятия Группы имеют собственную R&D-инфраструктуру и реализуют уникальные по сложности и масштабу проекты в сфере радио- и космических технологий, систем безопасности, микроэлектроники и системной интеграции. Продуктовый портфель Группы представлен готовыми решениями в области национальной обороны, комплексных систем связи и безопасности, ИТ-инфраструктуры, автоматизации и оптимизации бизнес-процессов, промышленной микроэлектроники, смарт-карт и электронных носителей для паспортно-визовых документов, а также крупными оборонными проектами государственной значимости.

ИНТЕЛЛЕКТ & ТЕХНОЛОГИИ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. ИЗДАЕТСЯ С 2011 ГОДА

№ 2⁽¹⁴⁾ 2016

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

БУГАЕВ А. С.

Заведующий кафедрой вакуумной электроники МФТИ, академик РАН

ВДОВИН С. М.

Ректор Мордовского государственного университета имени Н. П. Огарева

ВЕБЕР В. Р.

Ректор Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого

ВЕРБА В. С.

Генеральный директор – генеральный конструктор АО «Концерн «Вега»

ГРОМАКОВ Ю. А.

Доктор технических наук, профессор

ЕФИМОВ И. Р.

Член Международной ассоциации русскоговорящих ученых RASA, профессор Вашингтонского университета в Сент-Луисе (США)

ЗЕРНОВ В. А.

Ректор Российского нового университета

КАЛЯЕВ И. А.

Директор Научно-исследовательского института многопроцессорных вычислительных систем имени академика А. В. Каляева Южного федерального университета, член-корреспондент РАН

КОНЮХОВ Ф. Ф.

Российский путешественник-исследователь, писатель, художник, академик РАХ

КУДРЯВЦЕВ Н. Н.

Ректор Московского физико-технического института (ФТИ), член-корреспондент РАН

МИСНИК В. П.

Генеральный директор – генеральный конструктор ОАО «Корпорация «Комета»

МИХАЙЛОВ Н. В.

Советник генерального директора ОАО «РТИ» по вопросам инновационного развития

МИХАЙЛОВ С. Н.

Генеральный директор компании Creepservices Sarl (Швейцария)

МИХАЙЛОВ Ю. М.

Председатель НТС ВПК РФ – заместитель председателя коллегии ВПК РФ, академик РАН

НИКИТОВ С. А.

Директор Института радиотехники и электроники имени В. А. Котельникова РАН, член-корреспондент РАН

РУСАКОВ А. И.

Ректор Ярославского государственного университета имени П. Г. Демидова

САФАРОВ В. И.

Член Международного координационного совета Ассоциации русскоговорящих ученых RASA (Франция)

СОЗИНОВ П. А.

Генеральный конструктор – заместитель генерального директора АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей», член Правления

ЧИЧКОВ Б. Н.

Профессор Ганноверского университета, заведующий кафедрой наноинженерии, начальник отдела нанотехнологий Ганноверского лазерного центра (Германия)

ШИЛЬЦЕВ В. Д.

Председатель Международного координационного совета Ассоциации русскоговорящих ученых RASA, директор Центра ускорительной физики лаборатории Fermilab (Чикаго, США)

НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЙ СОВЕТ

БОЕВ С. Ф.

Генеральный директор ОАО «РТИ», заместитель Председателя Совета директоров ПАО АФК «Система», доктор технических наук, доктор экономических наук, профессор

БОРИСОВ Ю. И.

Заместитель министра обороны Российской Федерации, доктор технических наук

ГУЛЯЕВ Ю. В.

Член Президиума РАН, научный руководитель Института радиотехники и электроники имени В. А. Котельникова РАН, академик РАН

КИРПИЧНИКОВ М. П.

Член ВАК при Министерстве образования и науки РФ, декан биологического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова, академик РАН

КОПЬЕВ В. В.

Советник Председателя Совета директоров ПАО АФК «Система»

ЛАВЕРОВ Н. П.

Член Президиума РАН, научный руководитель Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, академик РАН

ФЕДОРОВ И. Б.

Президент МГТУ имени Н. Э. Баумана, академик РАН

ЧИЛИНГАРОВ А. Н.

Первый вице-президент Русского географического общества, член-корреспондент РАН

ШЕНК МИХАЭЛЬ

Директор Института организации и автоматизации промышленного производства Общества имени Фраунгофера (IFF), Германия



2012 – Всероссийский конкурс АКМР, победитель в специальной номинации «Дебют года»

2014 – Всероссийский конкурс АКМР, победитель в номинации «Лучшая система корпоративных СМИ»



2014 – Национальный конкурс корпоративных информационных ресурсов «Серебряные нити», победитель в номинации «Высокий уровень решения корпоративных задач»

Россия инновационная 4

За первые пять лет под эгидой Агентства стратегических инициатив выполнено около 200 отечественных разработок в сфере медицины, образования, связи, транспорта и сельского хозяйства, в области дополнительного и профессионального образования, а также создания комфортных условий для лиц с ограничениями по здоровью

Главная тема 6

Законодательное обеспечение национальной безопасности России. Интервью с председателем Комитета Совета Федерации Федерального Собрания РФ по обороне и безопасности Виктором Озеровым

Инфографика 14

Армия России: инновации и технологии

От первого лица 16

Материалы нового поколения — основа технологического лидерства России

Точка зрения 22

Совместные учения стран СНГ «Кибер-Антитеррор-2016»

Главный конструктор 28

Новые РЛС для национальной СПРН

Актуально 34

Санкции, антитеррор и системы хранения данных

Форум 38

Накануне Второго международного военно-технического форума «Армия-2016»

Конференция 40

Диверсификация решений и технологий ВКО

Проект номера 42

Видеоаналитика в «Безопасном городе»

Соотечественники 46

Сотрудничество российского бизнеса и русской научной диаспоры в области высоких технологий

Вектор развития 50

Консорциум «МЕТЕОГЛОМЕД». Гелиогеофизическое обеспечение национальной безопасности

Перспективы 52

Венчурное финансирование бизнеса в Технопарке «Саров»

Наука. ОПК 56

Внедрение новых технологий при создании перспективных РЛС

Наука. Модель внедрения 62

Система раннего предупреждения о компьютерном нападении

Наука. Есть решение 68

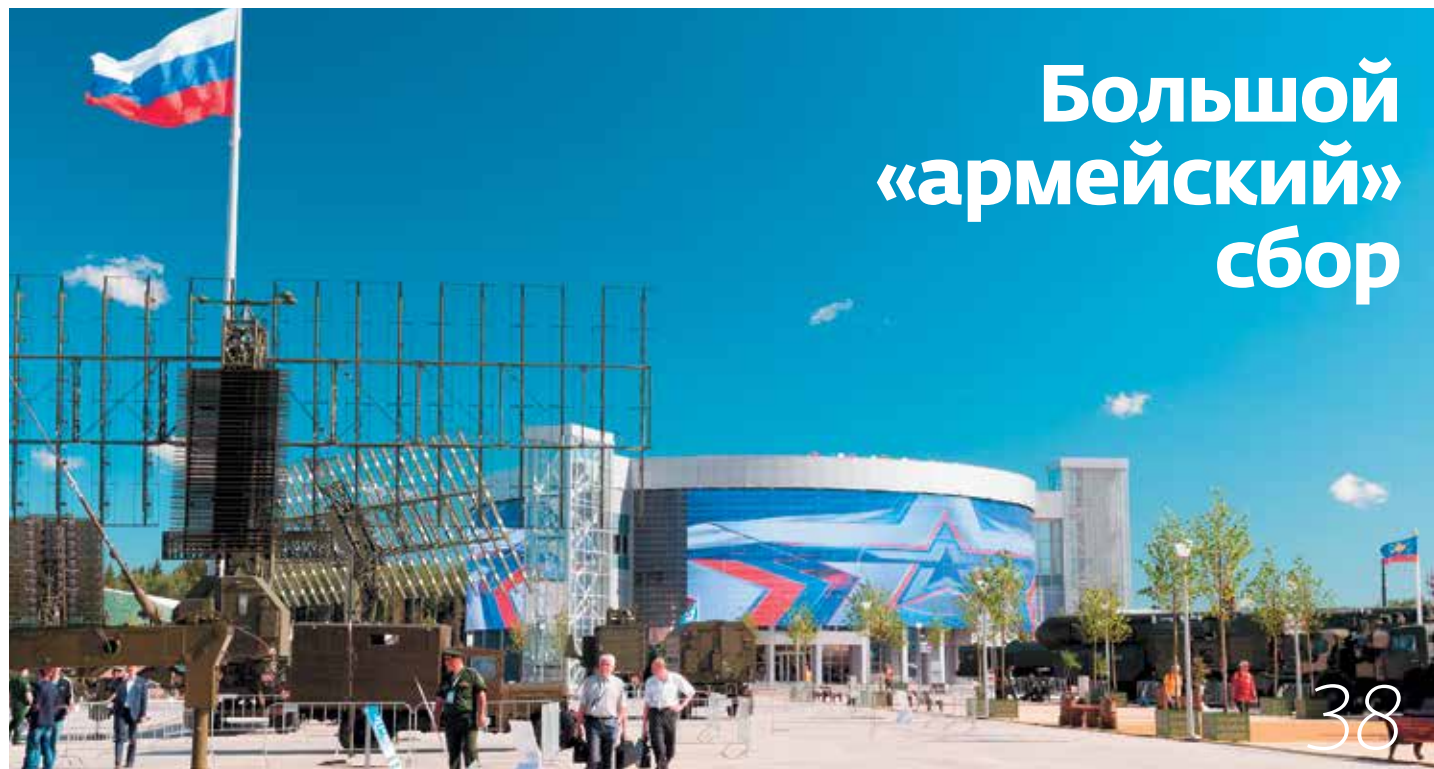
Новый подход в применении малых БПЛА для мониторинга сложных пространств

Импортозамещение 72

Микроэлектроника 74

Навигация и телематика 76





Большой «армейский» сбор

38



28



46



72

| | |
|---|-----------|
| Спецтехника и вооружение | 78 |
| Связь, интеграция, системы безопасности | 80 |
| Медицина | 82 |
| Технологии | 84 |
| Интервенционная радиология в современной медицинской практике | |
| Лаборатория трендов | 88 |
| Автоматизированная система «Инфрапрогноз» для российских железных дорог | |
| Хакатон | 90 |
| Научно-инженерная школа молодых специалистов | |
| Наше изобретение | 94 |
| О. В. Лосев – создатель «Кристадина» и светодиода | |

200 разработок за пять лет

Первый юбилей отметило Агентство стратегических инициатив (АСИ) по продвижению новых проектов, созданное в 2011 году по предложению Президента

Российской Федерации Владимира Путина.

За первые пять лет под эгидой АСИ выполнено около 200 отечественных разработок в сфере медицины, обра-



зования, связи, транспорта и сельского хозяйства, в области дополнительного и профессионального образования, а также создания комфортных условий для лиц с ограниченными по здоровью.

Отчет о своей работе руководство АСИ представило в рамках Форума стратегических инициатив, посвященного формированию концепции долгосрочного социально-экономического развития России до 2035 года. Примечательно, что в рамках деловой программы форума состоялась презентация стратегии Национальной технологической инициативы (НТИ) – долгосрочной программы по созданию принципиально новых рынков, на которых Россия должна стать глобальным лидером.

Отмечая первые достижения юбиларов, Президент РФ Владимир Путин, лично познакомившийся с представленными на Форуме разработками АСИ, отметил:

– Вокруг вас сформировалось сообщество талантливых, смелых профессионалов, которыми движет желание приносить пользу стране. Это и Клуб лидеров, это эксперты, предприниматели, гражданские активисты – словом, десятки тысяч наших неравнодушных граждан. И наверное, самое главное, что вы смогли в хорошем смысле зарядить многих вокруг себя стремлением к позитивным переменам. Мы вместе с вами должны сделать так, чтобы эти позитивные изменения приобрели необратимый характер.



Алексей Никольский/РИА Новости

Миллионы градусов по Цельсию

Ученым Института ядерной физики (ИЯФ) имени Г. И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук удалось нагреть плазму до 10 млн градусов по Цельсию на установке перспективного проекта, альтернативного международному термоядерному экспериментальному реактору (ITER). Это важнейший этап на пути создания термоядерного реактора на основе открытой ловушки.

– Мы подтвердили результаты последних лет по нагреву плазмы до температуры масштабов 10 млн градусов, это очень важный момент для перспектив нашей работы, – отметил заместитель директора ИЯФ по научной работе Александр Иванов.

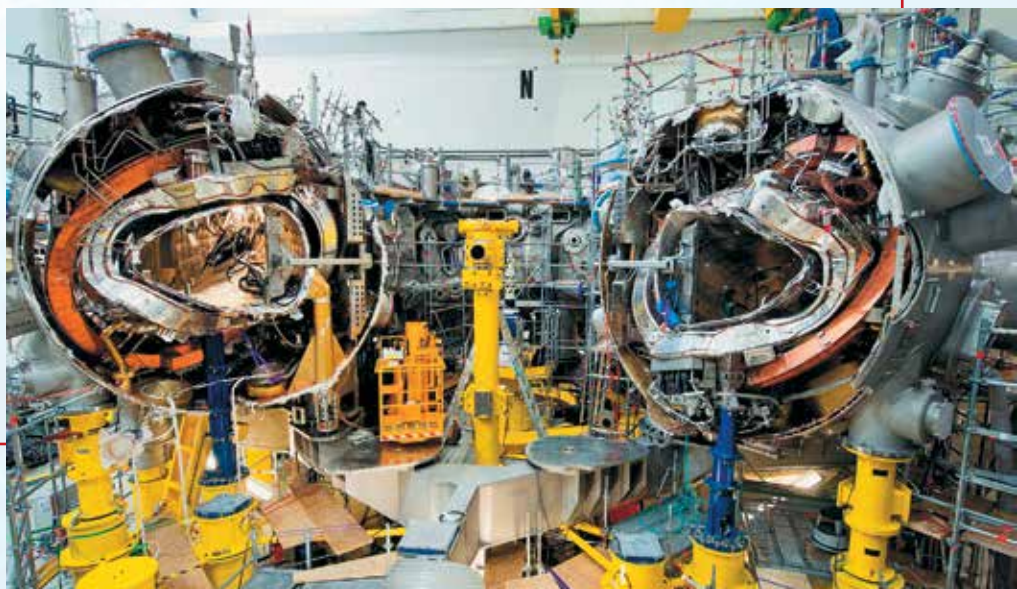
По его словам, термоядерный реактор на основе открытой ловушки российские ученые могут создать уже в ближайшие 20 лет. Это будет новым

словом в области термоядерного синтеза и создаст альтернативу международному термоядерному экспериментальному реактору.

Александр Иванов также отметил, что температуру плазмы нужно будет повысить и до более высоких показателей. Но в настоящее время уже преодолен

пороговый показатель, необходимый для создания термоядерного реактора.

Напомним, в настоящее время проектирование ITER полностью закончено. Реактор строят в исследовательском центре Кадараш (Франция). Россия выступает в качестве страны – участницы проекта.



Крупнейший технопарк Москвы

Мэр российской столицы Сергей Собянин и президент Национального исследовательского центра (НИЦ) «Курчатовский институт» Михаил Ковальчук объявили о создании на базе Курчатовского института крупнейшего в Москве научного технопарка. В его состав войдут два инновационных кластера – «Радиофармацевтический» и «Технологии сверхпроводимости».

По словам столичного градоначальника, присвоение статуса технопарка ведущему исследовательскому центру России даст возможность размещать здесь инновационные предприятия для коммерциализации разработок НИЦ «Курчатовский институт» и последующего их выхода

на рынок. Он подчеркнул, что научные разработки ученых в области медицины и электроэнергетики уже применяются в городском хозяйстве.

– Фактически Курчатовский институт уже много лет является полноценным технопарком, в котором работает не только основной научный коллектив, но и малые инновационные фирмы, – подчеркивает Сергей Собянин. – Поэтому мы приняли решение узаконить это положение, официально предоставив Курчатовскому институту статус научного технопарка, который будет крупнейшим в Москве.

Еще одна важная сфера сотрудничества правительства Москвы и Курчатовского института – образование и подготовка научных кадров. В последние пять лет в 37 столичных школах созданы центры междисциплинарного образования, в которых ученики реализуют собственные исследовательские проекты под руководством ученых Курчатовского института.

В свою очередь Михаил Ковальчук отмечает, что наделение функциями технопарка крупных исследовательских учреждений необходимо для дальнейшего успешного внедрения



в производство и выхода на рынок научных разработок:

– В Курчатовском институте огромная концентрация интеллектуального потенциала, здесь сосредоточено уникальное оборудование. Я думаю, что присвоение статуса технопарка открывает огромные возможности для наших молодых высокотехнологичных компаний. В первую очередь, конечно, речь идет о деятельности в области медицины, электроэнергетики, ядерных технологий, информационных технологий. Надо понимать, что сегодня мы переходим к такому экономическому укладу, где интеллектуальная составляющая стоимости продукции – почти 90%.



Научный триумвират

Центры молодежного инновационного творчества (ЦМИТ) трех крупнейших технических вузов России – МГТУ имени Н. Э. Баумана, Казанского национального исследовательского технического университета (КНИТУ) имени А. Н. Туполева и Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого – объединились для продвижения молодежного образования и инновационного творчества.

По словам Владимира Нелюбы, директора МИЦ «Композиты России» МГТУ имени Н. Э. Баумана (базового центра Бауманского ЦМИТ BaumanFab Lab), сотрудничество в этой сфере способно поменять подход к системе инженерного образования молодежи.

– Мы стремимся к тому, чтобы образовательный процесс был непрерывным и помогал развитию инженерных способностей с самого раннего возраста, – говорит

Владимир Нелюба. – Система обучения в ЦМИТ дополняет школьную программу и способствует развитию у детей и подростков таких уникальных навыков, как творческое мышление, самостоятельная исследовательская деятельность, работа в команде, и многих других. Но самое главное – это возможность погрузиться в профессию, расширить кругозор и использовать полученные знания в будущем для успешной учебы и работы.

ЦМИТы Бауманки, КНИТУ и Политеха намерены обмениваться опытом и технологиями на совместных встречах, конференциях и других мероприятиях, направленных на популяризацию научно-технического творчества, а также в процессе реализации совместных проектов, крупнейший из которых – чемпионат мира по композитам Composite Battle World Cup Kazan 2016 пройдет нынешней осенью в Казани.

На вопросы научно-технического журнала «Интеллект & Технологии», касающиеся законодательного обеспечения различных сфер национальной безопасности Российской Федерации, отвечает председатель Комитета Совета Федерации Федерального Собрания РФ по обороне и безопасности Виктор Озеров.

На кого косится «Анаконда»?

At whom does **Anaconda** look askew?

АГРЕССИВНАЯ РИТОРИКА И УГРОЗА «ГИБРИДНЫХ ВОЙН»

– Виктор Алексеевич, в последнее время международная обстановка вокруг России сильно далека от нормальной: штатовская система ПРО начала функционировать в Восточной Европе, батальоны Североатлантического альянса готовы дислоцироваться в страны, сопредельные с Российской Федерацией, у наших границ НАТО разыгрывает на учениях сценарии «политики сдерживания» один абсурднее другого...

– Вы абсолютно правы: первое полугодие 2016 года охарактеризовалось дальнейшим усложнением международной обстановки, сохранением действия режима санкций в отношении России, повторяющимися попытками со стороны США и блока НАТО, а также стран Евросоюза повлиять на планомерное развитие Российской Федерации.

Продолжается процесс расширения присутствия войск НАТО в Восточной Европе, наращивание военного оборудования и инфраструктуры в Польше и странах Балтии. Усиливается враждебная, я сказал бы даже агрессивная

риторика по отношению к России со стороны НАТО.

На саммите в Варшаве, который прошел в июле текущего года, лидеры НАТО, как и ожидалось, получили полное одобрение развертыванию четырех батальонов, включающих до 800 военнослужащих в каждом из них, в странах Балтии и Польше. Наряду с этим возрастают масштабы и темпы многонациональных военных учений. Так, например, в недавних военных учениях «Анаконда-2016» (кстати, одних из самых крупных маневров стран НАТО со времен окончания холодной войны), а также SaberStrike и BALTOPS участвовали тысячи иностранных военнослужащих и были задействованы сотни единиц боевой техники для моделирования масштабных операций в Польше, Латвии, Литве и Эстонии.

– К важнейшим вопросам ведения Комитета Совета Федерации по обороне и безопасности относится, в частности, правовое обеспечение финансирования военной организации государства. Как Вы считаете, надо ли увеличить расходы на оборону, чтобы страна чувствовала себя в полной безопасности?

Или эффективность в данном случае не зависит от объемов финансирования?

– В нашем Комитете при рассмотрении федерального бюджета есть правило – оценивать расходы на оборону исходя из оценки военных угроз национальной безопасности России и собственно текущих возможностей государства.

Стратегия национальной безопасности Российской Федерации и Военная доктрина РФ определяют исходные позиции для принятия решений в области обороны, а планы строительства и развития военной организации страны содержат конкретные меры по их реализации. Все это воплощается в Государственной программе вооружений и реализуется посредством исполнения государственного оборонного заказа.

Что касается эффективности, то мы в Комитете как приказ восприняли указание Президента России об усилении ответственности исполнителей гособоронзаказа за целевое расходование каждого бюджетного рубля и приняли ряд мер законодательного характера по пресечению неэффективного расходования федеральных средств.

Annotation

Victor Ozerov, the Chairman of the Federation Council Committee on Defense and Security of the Federal Assembly of the Russian Federation, tells "Intellect & Technologies" magazine about the high-priority tasks of creation of a proper legislative basis of the national defense and safety of the state in connection with NATO expansion to the east and increase in terrorism across the Europe, as well as legislative priorities for the benefit of the defense industry complex of Russia and improvement of the legal status of the Russian Arctic Region.



Владимир Федоренко/РИА Новости

Инфо

Озеров Виктор Алексеевич, председатель Комитета Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации по обороне и безопасности, представитель в Совете Федерации от законодательного органа государственной власти Хабаровского края. Родился 5 января 1958 года в г. Абакане Хакасской АССР. В 1979 году окончил Новосибирское высшее военно-политическое общевойсковое училище имени 60-летия Великого Октября (офицер

с высшим военно-политическим образованием). В 1989 году – Военно-политическую академию имени В. И. Ленина (офицер с высшим военным образованием). В 1998 году окончил Российскую академию государственной службы при Президенте РФ (юрист – специалист по государственному строительству и праву). Награжден орденами Дружбы, Почета и «За заслуги перед Отечеством» IV степени. Кандидат юридических наук.

– Наряду с опасностью продвижения НАТО на Восток, усилением военного потенциала Евросоюза, территориальными притязаниями к России, началом противостояния за освоение недр и коммуникаций в Арктике и со многим другим сегодня большое внимание уделяется также информационной безопасности государства...

– Уязвимость информационной инфраструктуры Российской Федерации обозначена среди главных стратегиче-

ских угроз, а повышение уровня технологической безопасности, в том числе в информационной сфере, определено в качестве одного из главных направлений обеспечения национальной безопасности в Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 года № 683.

В апреле члены нашего Комитета приняли активное участие в работе временной межведомственной рабочей

группы Совета Безопасности Российской Федерации по разработке проекта новой редакции «Доктрины информационной безопасности Российской Федерации».

В мае мы провели круглый стол «Состояние и проблемы нормативно-правового регулирования технологического обеспечения информационной безопасности Российской Федерации». Участники диалога подчеркнули, что современное информационное пространство превратилось в арену



Безопасность государства напрямую связана с информационной защищенностью

State security is directly related to information security

→ международного соперничества, осуществления противоправных действий со стороны различных структур, угрожающих реализации законных интересов граждан, а также безопасности личности, общества и государства. Противодействие угрозам информационной безопасности в различных сферах представляет собой одно из важнейших направлений реализации стратегических приоритетов национальной безопасности России и выступает основой обеспечения устойчивого развития нашей страны в долгосрочной перспективе.

— И насколько мы, скажем так, успешны в этой сфере?

— В последние годы в Российской Федерации достигнуты позитивные результаты в обеспечении информационной безопасности, которые способствуют достижению целей социально-экономического развития, повышению благосостояния и качества жизни российских граждан. В частности, 12 декабря 2014 года Президент Российской Федерации утвердил Концепцию государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации.

Но вместе с тем обеспечение информационной безопасности испытывает системные трудности, обусловленные факторами объективного характера. При этом подавляющее большинство информационных систем и сетей связи критически важных объектов остаются вне контроля государственной системы. Данное положение сложилось в связи с отсутствием системообразующих законодательных актов, регулирующих отношения в сфере обеспечения безопасности критической информа-

ционной инфраструктуры Российской Федерации.

В частности, на законодательном уровне не определены полномочия государственных органов Российской Федерации в области обеспечения безопасности критической информационной инфраструктуры, а также права, обязанности и ответственность лиц, владеющих на праве собственности объектами критической информационной инфраструктуры, операторов связи и информационных систем, обеспечивающих функционирование и взаимодействие этих объектов.

К слову, по итогам круглого стола была сформирована временная рабочая группа по совершенствованию нормативно-правового регулирования деятельности субъектов обеспечения информационной безопасности под руководством члена нашего Комитета В. М. Мархаева.

— Виктор Алексеевич, но, возможно, одного нормативно-правового регулирования и совершенствования законодательной базы будет уже маловато для эффективного противодействия так называемым цветным революциям и управ-

емому хаосу? Очевидно, назрела необходимость практических шагов и в первую очередь — создания реальных технологий информационного противоборства...

— К сожалению, в новейшей мировой истории цветные революции используются как эффективный инструмент вмешательства во внутренние дела независимых государств. Только посмотрите: в последние годы ареной организованных протестных массовых выступлений стали Грузия, Киргизия, Молдавия, Украина, государства Ближнего Востока, другие страны мира. Закономерным итогом такого манипулирования человеческим сознанием становилось вероломное свержение законного правительства и захват власти марионеточным режимом. И что в результате? Резкое падение уровня социально-экономического положения населения, а в отдельных странах даже возникали вооруженные конфликты.

Поэтому, чтобы не допустить подобного сценария развития событий в России, необходимо знать и учитывать зарубежный опыт, цели и механизмы, используемые в рамках «гибридных войн». Очевидно, что здесь адекватным и поистине судьбоносным ответом на провокационные действия подобного рода извне является консолидация наших интеллигенции, бизнеса, научных и политических элит.

Надо подчеркнуть, что безопасность государства напрямую связана с информационной безопасностью. В связи с чем нам целесообразно изучать вопрос создания альтернативной информационной системы «мягкой силы» с профессиональной подготовкой специалистов в области информационных войн, знающих иностранные языки.

ЕРА/ТУТТUS ZMIEWSKI/Vostock-Photo

В учениях НАТО «Анаконда-2016» приняла участие 31 тысяча военнослужащих из 24 стран





Сборка танков на «Уралвагонзаводе»

Владислав Белогруд/Интерпресс/ТАСС

На мой взгляд, решить эту актуальную задачу возможно на базе наших ведущих военных и гражданских вузов, в частности Военного университета Министерства обороны и Московского государственного лингвистического университета, используя для этого, например, колоссальный опыт Военного Краснознаменного института, созданного в 1974 году. Совершенно очевидно, и мы не раз обсуждали это с коллегами в Комитете, что лишь комплексный и стратегически выверенный подход к анализу «гибридных войн» поможет решить порождаемые ими вызовы и угрозы.

ЗАКОНОТВОРЧЕСТВО И ОПК

— Что Ваш Комитет делает для совершенствования правового обеспечения развития Оборонно-промышленного комплекса?

— Как понимаете, мы в силу профильности Комитета всегда принимаем активное участие в подготовке и проведении мероприятий Совета Федерации, органов государственной власти и общественных организаций по проблемам развития ОПК.

Так, в феврале этого года по поручению Председателя Совета Федерации В. И. Матвиенко наш Комитет совместно с секцией радиоэлектронной промышленности Совета по законодательному обеспечению Оборонно-промышленного комплекса и военно-технического сотрудничества при Совете Федерации Федерального Собрания Российской Федерации обсудил проект постановления Правительства Российской Федерации «О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации «Развитие электронной

и радиоэлектронной промышленности на 2013–2025 годы». Результатом нашей работы стало заключение, включившее в себя ряд замечаний концептуального и юридико-технического характера.

В мае в соответствии с Федеральным законом «О парламентском контроле» Комитет рассмотрел проект государственной программы «Развитие Оборонно-промышленного комплекса». При изучении документа мы, в частности, уточнили ряд принципиальных позиций, связанных с ролью и местом госпрограммы в сложившейся системе нормативных правовых актов, регламентирующих деятельность ОПК, а также со всевозможными рисками при реализации вышеуказанной госпрограммы. В итоге решили обобщить поступившие замечания и предложения участников заседания и учесть их в нашей законодательной деятельности по совершенствованию нормативной правовой базы ОПК Российской Федерации.

— Вопросы научного и технологического развития ОПК России также находятся в поле профессиональной деятельности Комитета?

— В апреле 2016 года под председательством Заместителя Председателя Совета Федерации Ю. Л. Воробьева прошло очередное заседание Совета Федерации на тему «Научно-технологические основы Оборонно-промышленного комплекса: состояние, проблемы, перспективы». Докладчиком выступил председатель Научно-технического совета Военно-промышленной комиссии Российской Федерации — заместитель председателя коллегии ВПК РФ академик РАН Ю. М. Михайлов.

Помимо членов Экспертного совета, а это 42 человека, участие в заседании приняли более 30 представителей государственных органов власти, интегрированных структур Оборонно-промышленного комплекса, научных учреждений и общественных организаций.

По результатам заседания Совета Федерации приняты и направлены заинтересованным органам, учреждениям и промышленным объединениям рекомендации по совершенствованию и оптимизации процесса научного и технологического обеспечения Оборонно-промышленного комплекса России.



Опыт локальных войн свидетельствует о возрастающей роли роботизированных систем

The experience of local wars shows the growing role of robotic systems

→ В соответствии с Положением об Экспертном совете Совета Федерации в его рамках созданы и работают секции ракетно-космической отрасли, радио-электронной промышленности, а также малых и средних предприятий Оборонно-промышленного комплекса России.

– Исходя из этого, можно ли сделать вывод, что Ваш Комитет уделяет особое внимание и нормативно-правовому обеспечению современных разработок ОПК, и их применению?

– Опыт локальных войн и вооруженных конфликтов последних десятилетий, проводимые мероприятия по строительству и развитию иностранных вооруженных сил, а также взгляды руководства ведущих зарубежных государств на подготовку и ведение военных действий свидетельствуют о возрастающей роли роботизированных систем и в первую очередь – комплексов с беспилотными летательными аппаратами (БЛА) различных типов и предназначения.

Вместе с тем в Российской Федерации существуют проблемы в создании перспективных комплексов БЛА, связанные с отсутствием двигателей и целевых нагрузок отечественного производства, низкими темпами импортозамещения электронной компонентной базы. Кроме того, требуется проведение общесистемных исследований по созданию наземных и морских робототехнических комплексов (РТК) военного назначения. Необходимо также создать научно-технический задел и приступить к массовому серийному производству РТК различного класса для Вооруженных Сил РФ.

Поэтому в мае мы провели совещание на тему «О нормативно-правовом обеспечении разработки и применения беспилотных летательных аппаратов военного назначения». По его итогам Комитет рекомендовал Правительству Российской Федерации разработать и принять федеральную целевую программу по развитию военной и специальной робототехники, предполагающую решение среднесрочных и перспективных задач в указанной сфере на долгосрочный период. При этом необходимо рассмотреть вопрос о защите информации о закупках комплектующих, используемых для

создания опытных образцов, производства, модернизации, ремонта, сервисного обслуживания вооружения, военной и специальной техники, сведения о закупке которых не составляют государственную тайну, но позволяют заинтересованной стороне с высокой степенью вероятности установить структуру, общий объем производства и тактико-технические характеристики продукции в рамках гособоронзаказа, а также блокировать схемы ввоза из других стран продукции двойного назначения для нужд ОПК России.

– Рекомендации даны Правительству РФ в общем и целом?

– Ну почему же. Например, Министерству промышленности и торговли мы рекомендовали рассмотреть вопрос формирования объединенной межведомственной полигонной исследовательско-испытательной базы, а также совместно с Минобороны России уточнить нормативные правовые акты в области разработки и испытаний БЛА с участием отраслевых институтов.

А Министерству образования и науки сенаторы посоветовали ускорить введение образовательного стандарта специалиста в области проектирования, эксплуатации и применения робототехнических комплексов военного и специального назначения. Помимо этого, Минобрнауки должно организовать мониторинг современного состояния и перспектив развития базовых технологий робототехники с целью выработки опережающего перечня компетенций и квалификационных требований к выпускникам в области робототехники. Члены Комитета предложили также при формировании предложений в проект федерального бюджета предусмотреть финансирование развития и совершенствования материальной базы вузов, готовящих кадры в области проектирования, создания и применения робототехнических комплексов военного, специального и гражданского назначения.

ТЕРРОРИЗМ – ГЛАВНАЯ УГРОЗА МИРУ

– После террористических актов во Франции, Турции, других странах Европы, Азии и Ближнего Востока уверен, что многих наших соотечественников волнует одно: следует



ли ожидать роста терроризма в России?

– Терроризм стал главной угрозой международной безопасности. Выступая в Государственной Думе Федерального Собрания Российской Федерации на ее заключительном заседании, Президент Российской Федерации В. В. Путин сравнил сложившуюся ситуацию с подъемом нацизма перед началом Второй мировой войны. В частности, Владимир Владимирович отметил: «Столкнувшись с этой проблемой, международное сообщество должно сотрудничать совместно, а не оставаться обособленным и непричастным... В этих условиях мы определенно должны обратить особое внимание на укрепление обороноспособности нашего государства».

И мы не ждем, когда террористические опасности вырастут до угроз! Мы противодействуем терроризму, стараемся работать на опережение. Для совершенствования антитеррористического законодательства Комитет осуществляет мониторинг правоприменительной практики в данной сфере. Его результат – разработка законодательных инициатив, предложения по внесению изменений в нормативные правовые акты. В частности, мною в соавторстве с председателем Комитета Государственной Думы по безопасности и противодействию коррупции Ириной Яровой был подготовлен пакет так называемых антитеррористических федеральных законов: «О внесении изменений



День памяти жертвам теракта 14 июля 2016 года в Ницце

черкнули, что мировым лидерам следует еще раз обратить внимание на призыв Президента России о создании широкой международной антитеррористической коалиции, который он озвучил на Генеральной Ассамблее ООН в сентябре 2015 года. Теперь-то нас в мире услышали?

— Эта трагедия в очередной раз показала всему миру, что терроризм — действительно главная угроза международной безопасности, и борьба с этим злом требует объединения усилий всех государств, не только в Европе, но и во всем мире. В этом плане сегодня как никогда актуально создание международной антитеррористической организации, которая объединит усилия всех государств в борьбе с терроризмом.

В данном аспекте, я думаю, в очередной раз хочется обратить внимание государств НАТО, большинство из которых являются европейскими, на то, что надо консолидировать свои усилия не на мнимых угрозах со стороны России, которые были озвучены на саммите в Варшаве, а на угрозах реальных, которые действительно несут не надуманные опасности, а реальные жертвы среди населения этих стран.

Сегодня не Российская Федерация угроза мировой безопасности, а терроризм. И пока наши зарубежные коллеги не понимают этого, к сожалению, продолжают трагедии, и ни одна страна не может чувствовать себя в безопасности.

Я считаю, что с учетом уже принятых и принимаемых мер, в том числе и в области законодательства, нам необходимо не только дальше совершенствовать внутреннее законодательство, повышать профессионализм российских правоохранительных структур, но и извлекать уроки из трагедий, которые происходят в мире, прежде всего для обеспечения безопасности в местах массового скопления людей. Это первоочередные задачи, которые стоят сегодня перед всеми нами.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К АРКТИКЕ

— Какие проблемы существуют в законодательном обеспечении национальной безопасности в российской Арктической зоне? Какую деятельность проводит по этой важной теме Ваш Комитет?



Борьба с терроризмом требует объединения усилий всех государств мира

Anti-terroristic activities require consolidated efforts from all the states

в Уголовный кодекс Российской Федерации и Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации в части установления дополнительных мер противодействия терроризму и обеспечения общественной безопасности» и «О внесении изменений в Федеральный закон «О противодействии терроризму» и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части установления дополнительных мер противодействия терроризму и обеспечения общественной безопасности».

7 июля эти федеральные законы подписал Президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин.

На обеспечение защиты граждан от террористических угроз направлено и решение главы государства о создании Федеральной службы войск национальной гвардии.

— Какие основные антитеррористические моменты прописаны в принятых законах?

— Новый антитеррористический пакет законов был разработан с учетом опыта регионов Северного Кавказа, их право-

применительной практики и направлен на предупреждение совершения террористических актов.

Теперь в законодательстве прописана норма об обязательном исполнении всеми органами государственной власти в пределах их компетенции как на федеральном, так и на региональном и муниципальном уровнях не только решений Национального антитеррористического комитета, но и решений антитеррористических комиссий субъектов РФ.

Мы много говорим о необходимости создания антитеррористических комиссий на уровне органов местного самоуправления, однако юридически прописанное обозначение, что такие комиссии создаются, а также их полномочия по борьбе с терроризмом отсутствуют.

В законодательство РФ введен также ряд изменений, направленных на усиление ответственности за террористическую деятельность по ряду статей Уголовного кодекса.

— После страшной трагедии, произошедшей 14 июля в Ницце, Вы под-

→ — В целях нормативного правового регулирования функционирования и развития Арктической зоны Российской Федерации в настоящее время действует более 500 федеральных нормативных правовых актов. Вместе с тем комплексный федеральный закон, который имел бы самостоятельный предмет правового регулирования, так еще и не принят.

В сложившихся обстоятельствах множественность, разрозненность и зачастую противоречивость правовых норм не способствуют эффективному развитию отечественной Арктической зоны, а также всестороннему обеспечению национальной безопасности в этом регионе. Напротив, отсутствие базового федерального закона об Арктике снижает эффективность ее освоения и вызывает целый ряд проблем с соблюдением законодательства, в том числе в сфере обеспечения национальной безопасности. В данной связи мы настоятельно выступаем за комплексный подход к решению указанных задач на основе федерального закона.

— Что конкретно предлагаете вы и Ваши коллеги-сенаторы?

— 17 июня в Республике Саха (Якутия) мы провели выездное заседание Комитета на тему «Законодательное обеспечение национальной безопасности в Арктической зоне Российской Федерации: состояние и проблемы». В рекомендациях Комитета по итогам мероприятия сенаторы отметили, что обеспечение обороны страны, государственной и общественной безопасности — это стратегические национальные приоритеты. Следовательно, их реализация в Арктической зоне Российской Федерации — основной фактор, который способствует укреплению международного влияния государства и устойчивому социально-экономическому развитию страны.

В связи с этим наш Комитет предложил Правительству РФ завершить уточнение состава и географических границ сухопутной и морской частей Арктической зоны России, а также продолжить осуществление комплекса мер по закреплению суверенных прав Российской Федерации на ее арктический континентальный шельф и его ресурсы, в том числе трансграничные.

Необходимо законодательное закрепление статуса Арктической зоны Российской Федерации как особого объекта государственного регулирования

There is a need for legislative consolidation of the Russian Arctic's status as a special object of state regulation

По мнению сенаторов, Кабинету министров необходимо активизировать и усилия по подготовке переговоров по разграничению континентального шельфа в высокоширотной Арктике между Россией и Данией, между Россией и Канадой на основании применимых норм международного права, в частности статей 76 и 83 Конвенции ООН по морскому праву 1982 года.

— Но достаточно ли этого? Многие государства мира открыто демонстрируют готовность бульдозей хваткой вцепиться в Арктику, отстаивая кто-то свои законные, а кто-то и весьма сомнительные права на ее необъятные просторы и богатства...

— Безусловно, деятельность в Арктическом регионе нам предстоит масштабная. Вот мы и говорим

о комплексном подходе. В качестве следующего шага сенаторы рекомендовали Правительству РФ активизировать работу по реализации положений подпункта «а» пункта 12 «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года», предусматривающих развитие единой Арктической транспортной системы РФ в качестве национальной морской магистрали, ориентированной на круглогодичное функционирование, включающей в себя Северный морской путь и тяготеющие к нему меридиональные речные и железнодорожные коммуникации, реконструкцию опорных портов на трассах Севморпути, модернизацию аэропортов, автотранспортной и железнодорожной инфраструктуры.

Атомный ледокол «Ямал» во время арктической исследовательской экспедиции, 2015 год

Валерий Мельников/РИА Новости





Российский ракетный подводный крейсер стратегического назначения на Северном полюсе

Мы считаем необходимым продолжить обеспечение потребностей морского флота и обороны страны данными комплексных исследований морской среды, океанов и морей в соответствии с подпрограммой «Гидрометеорология и мониторинг окружающей среды» государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» на 2012–2020 годы, утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 года № 326.

Более того, надо также провести до 1 января 2017 года мониторинг функционирования Глобальной морской системы связи при бедствии и для обеспечения безопасности.

Еще одна из задач, представленных Комитетом на решение Правительству РФ, – ускорить развитие системы связи в Арктической зоне Российской Федерации, включая образование орбитальной группировки спутниковой связи с использованием космических аппаратов на высокоэллиптической орбите.

Далее мы рекомендовали Кабинету министров рассмотреть актуальные вопросы по созданию российской группировки радиолокационных космических аппаратов дистанционного зондирования Земли для круглосуточного и всепогодного мониторинга Арктического региона, о совершенствовании нормативного правового регулирования в интересах повышения антитеррористической защищенности морских буровых платформ, станций транспортировки, газо- и нефтепроводов в условиях активизации судоходства по трассе Северного морского пути. К слову, есть также мнение о необходи-

мости разработки сети РЛС для применения в береговых системах непрерывного контроля надводной и воздушной обстановки в пределах 200-мильной экономической зоны России.

На особом контроле сенаторов и рассмотрение Правительством РФ такого немаловажного вопроса, как законодательное регулирование функционирования и развития сил и средств береговой охраны пограничной службы ФСБ России, порядка их деятельности и применения в мирное время, в период угроз, в случае пограничного конфликта и в военное время.

– Виктор Алексеевич, Россия всегда ясно и четко декларировала, что Арктический регион – это демилитаризованная зона. Но в последние годы он грозит стать настоящим яблоком раздора: как я уже отмечал выше, на Арктику претендуют даже государства, не имеющие к ней ни малейшего отношения. На Ваш взгляд, что в складывающейся обстановке нам необходимо сделать перво-наперво?

– Согласен, системный кризис европейской безопасности создает риски и для стабильности в Арктическом регионе. В связи с этим на заседании Совета Федерации проведен «правительственный час» на тему «О мерах по обеспечению национальной безопасности Российской Федерации в Арктической зоне» с участием Заместителя Председателя Правительства Российской Федерации Д. О. Рогозина.

По результатам заслушивания на «правительственном часе» его участники приняли постановление Совета

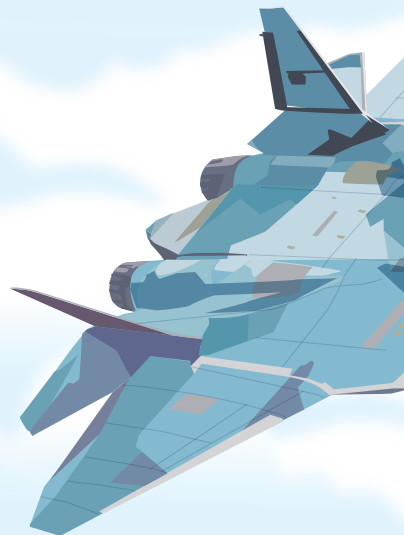
Федерации, в котором было отмечено, что Арктический регион традиционно является территорией сотрудничества и низкой военно-политической напряженности. Арктика предоставляет широкие возможности для развития конструктивного международного взаимодействия, в том числе для масштабного коммерческого освоения. Все арктические государства неоднократно заявляли о своей приверженности миру и стабильности в регионе, выражали заинтересованность в совместном решении актуальных проблем. Нормами международного права определен доступ государств к природным ресурсам в Арктике.

Этот потенциал важно использовать в целях обеспечения национальной безопасности нашей страны, расширения взаимовыгодного сотрудничества в Арктике, формирования благоприятных внешних условий для реализации задач на арктическом направлении, определенных Президентом Российской Федерации и Правительством Российской Федерации.

Однако ряд западных стран предпринимает попытки политизировать многостороннее сотрудничество в Арктике. Так, приостановлено участие североамериканских и европейских компаний в совместных проектах по разработке нефтегазовых месторождений на арктическом континентальном шельфе Российской Федерации. Свернуты контакты с Россией по военной линии. Обостряется конкуренция между прибрежными арктическими государствами в связи с инициативами по расширению внешних границ их континентальных шельфов в Северном Ледовитом океане. Амбиции по усилению своего влияния на положение дел в Арктике все более открыто начинают демонстрировать также государства, не являющиеся арктическими.

В связи с этим сенаторы порекомендовали Правительству России внести в период осенней сессии 2016 года в Государственную Думу Федерального Собрания РФ проект федерального закона «О развитии Арктической зоны Российской Федерации». Этим мы обеспечим законодательное закрепление статуса Арктической зоны Российской Федерации как особого объекта государственного регулирования. ИИИ

Армия России: инновации и технологии



Универсальная боевая платформа «Армата»

✚ Разработана АО «НПК «Уралвагонзавод»

- **Тепловизоры** — полностью отечественные (разработчик — АО «Росэлектроника»). Помимо России свою собственную тепловизионную матрицу имеют только США, Франция и Китай.
- **Инновационная бронесталь 44С-св-Ш** (разработчик — ОАО «НИИ стали») электрошлакового переплава с керамическими вставками, что позволило снизить вес конструкции на 15%.
- **Российский комплекс активной защиты (КАЗ) «Афганит»** (разработчик — АО «Катод») также выполняет роль разведывательной РЛС. В отличие от традиционной динамической защиты КАЗ именно предотвращает попадание снаряда, а не воздействует на него в тот момент, когда он уже попал в броню танка.
- **Стелс-технологии** (разработчик — АО «НПК «Уралвагонзавод»). Специальная окраска и радиопоглощающие материалы снижают заметность машины в тепловом и радиолокационном спектрах наблюдения.



Боевая экипировка военнослужащего «Ратник»

✚ Разработана ФГУП «ЦНИИТОЧМАШ»

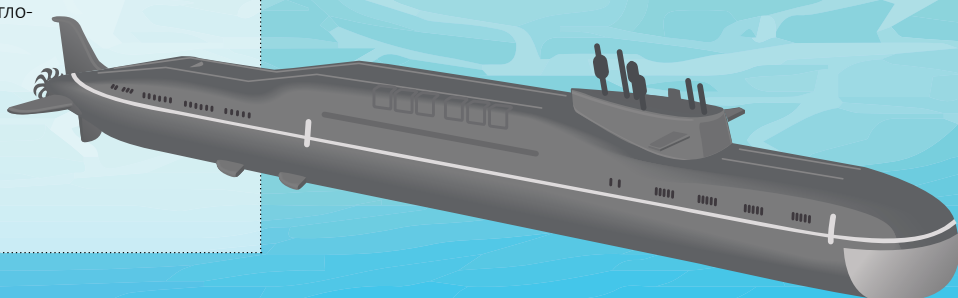
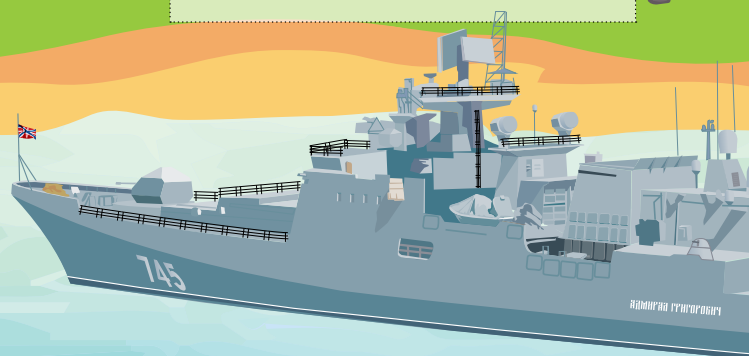
- **Арамидный комбинезон из волокна «Алютекс»** (разработчик — АО «Каменск-волокно») выдерживает прямое попадание осколков гранат, мин, снарядов; в течение 10 секунд защищает от открытого огня.
- **Самый прочный бронежилет в мире** (разработчик — ЗАО «НПО Спецматериалов»). Сделанный из керамических панелей бронежилет весит на 2,5–3 кг меньше западных аналогов. В экстренной ситуации бронежилет снимается за 2 секунды, достаточно вынуть чеку.
- **Противоосколочный шлем** (разработчик — ФГУП «ЦНИИТОЧМАШ») имеет трехслойную структуру, что обеспечивает высокую степень защиты: при прямом попадании пули пистолета Макарова, выпущенной с 5–5,5 м, шлем способен спасти жизнь военнослужащего.



Атомная подводная лодка стратегического назначения К-551 «Владимир Мономах» (проект 955 «Борей»)

✚ Построена АО «ПО «Северное машиностроительное предприятие»

- **«Борей»** — первые российские АПЛ, движение которых осуществляется с помощью **одновального водометного движителя** с высокими пропульсивными характеристиками.
- **Гидроакустическое вооружение** по дальности действия превосходит самые современные атомные подводные лодки ВМС США.
- **Системы снижения акустической заметности:** внешний корпус покрыт резиновым шумопоглощающим слоем, надстройка имеет обтекаемую форму, оборудование АПЛ установлено внутри прочного корпуса на амортизаторах и в амортизационных блоках. Шумность в пять раз меньше, чем у современных отечественных субмарин проектов 971 «Щука-Б» и 949А «Антей».





Перспективный авиационный комплекс фронтовой авиации (ПАК ФА) Т-50 – многоцелевой истребитель пятого поколения

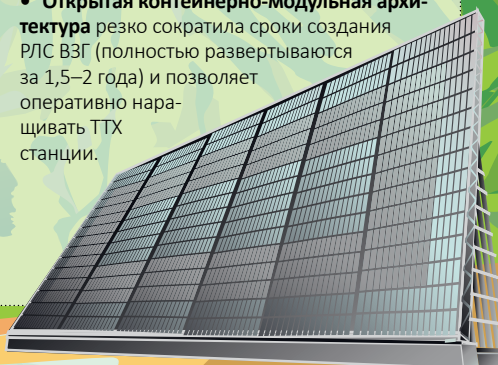
✚ Разрабатывается подразделением ПАО «ОАК» – ПАО «ОКБ Сухого»

- Композиционные материалы составляют 25% веса самолета и 70% его площади.
- Новое молниестойкое покрытие (разработчик – ФГУП «ВИИМ») не только защищает Т-50 от поражений молнией, но и снижает его массу.
- Турбореактивный двухконтурный двигатель с форсажной камерой и управляемым вектором тяги (разработчик – ПАО «НПО «Сатурн») позволяет развивать сверхзвуковую скорость без использования форсажа, имеет полностью цифровую систему управления и плазменную систему зажигания.
- Радиоэлектронная система (разработчик – ОАО «НИИП») представляет собой не только основную РЛС с АФАР, но и набор других, как активных, так и пассивных радио- и оптиколокационных станций, разнесенных по всей поверхности самолета.

Радиолокационные станции высокой заводской готовности типа «Воронеж» (метрового и дециметрового диапазонов)

✚ Разработчики – ОАО «Радиотехнический институт имени академика А. Л. Минца» и ОАО «НПК «НИИДАР». Входят в национальную Систему предупреждения о ракетном нападении

- Реализация новых технологий и технических принципов на порядок уменьшила объем аппаратного и инженерного комплексов, в 4 раза снизила эксплуатационные расходы и сократила численность персонала в 6 раз.
- Реализована компактная, высоконадежная крупноапертурная ФАР – один из основных компонентов современной РЛС.
- Новые энергосберегающие решения и эффективное использование перспективной СВЧ-микроэлектроники сочетаются с новой радиодиффузной и цифро-вычислительной базой.
- Максимальная цифровизация и интеллектуализация аппаратуры на всех уровнях, включая компоненты активных ФАР, реализует высокую степень адаптации РЛС ВЗГ к неблагоприятным внешним условиям и помеховой обстановке.
- Открытая контейнерно-модульная архитектура резко сократила сроки создания РЛС ВЗГ (полностью развертываются за 1,5–2 года) и позволяет оперативно наращивать ТТХ станции.



Фрегат «Адмирал Григорович» (проект 11356)

✚ Построен АО «Прибалтийский судостроительный завод «Янтарь»

- Фрегат покрашен специальной краской, снижающей заметность корабля для РЛС противника.
- Вооружение – новейшие крылатые ракеты «Калибр-НК». Одна ракета способна уничтожить все типы надводных кораблей вплоть до крейсера. А залп из восьми ракет может вывести из строя авианосец.
- Специально для этого корабля разработана боевая информационно-управляющая система (БИУС) «Требование-М» (разработчик – АО «НПФ «Меридиан»), которая обеспечивает сбор и обработку информации, выдачу целеуказаний всем корабельным системам вооружений и обороны. Система способна анализировать одновременно более чем 250 источников информации.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ АРМИЙ МИРА

• Лазерное оружие

Предназначено для отражения атак противника, поражения вражеской техники.

В августе этого года заместитель министра обороны России Юрий Борисов заявил, что отдельные образцы лазерного оружия уже приняты на вооружение Российской армии.

• Волновое оружие

Волновое (электромагнитное) оружие – генераторы мощных импульсов; выводят из строя всю радиоэлектронику в определенном радиусе.

• Генное оружие

Предназначено для избирательного поражения населения по расовому, половому или иному генетически обусловленному признаку.

• Психофизическое оружие

Воздействие на человека с целью изменения его сознания в каком-либо необходимом направлении (например, вселение чувства страха).

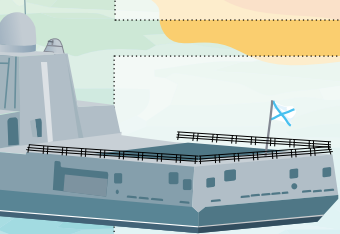
• Климатическое оружие

Использование в военных целях природных явлений и процессов, вызываемых искусственным путем. В зависимости от среды, в которой происходят эти процессы, оно подразделяется на атмосферное, литосферное, гидросферное, биосферное и озоновое.

Активные воздействия на погоду в военных целях запрещены в соответствии с международной конвенцией.

• Гиперзвуковое оружие

Гиперзвуковой полет почти «неразличим» для современных средств радиолокации, а средств перехвата подобных ракет пока нет. В настоящее время созданием гиперзвукового оружия помимо России занимаются Китай, США, Индия и Франция.



Материалы нового поколения – основа инноваций, технологического лидерства и национальной безопасности России

New generation materials represent
the basis for innovations, technological leadership
and national security of Russia

Далеко не все задумываются о том, какое значение имеют новые материалы в создании той или иной уникальной конструкции или сложной технической системы. А ведь именно благодаря применению таких материалов нынешние инженеры-конструкторы реализовывают многие прорывные проекты в различных сферах.

ВЧЕРА И СЕГОДНЯ

Внедрение в России материалов нового поколения и современных технологий вполне способно ускорить развитие многих секторов экономики и направлений отечественной промышленности. Ведь сегодня только новые знания, мощный научно-технический задел и создание на их основе конкурентоспособной инновационной продукции позволяют нашей стране избежать технологического рабства, станут залогом ее национальной безопасности и суверенитета.

С момента своего создания в 1932 году Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов (ВИАМ) сразу оказался задействованным в решении самых сложных проблем, когда для реализации конструкторского замысла или какой-либо технической задачи требовались новые материалы. Ведь без их применения сложно создать что-то принципиально отличное от старого. Причем это касалось не только авиастроения. В нагрузку мы традиционно помогали решать задачи в таких сферах, как бронезащита, двигатели- и станкостроение, энергетика, медицина и автопром.

Работы прибавилось и с появлением новых прорывных направлений, таких как атомная энергетика, ракетно-космические технологии, микроэлектроника. Поэтому на всех этапах развития отечественной промышленности значение материалов для разработки новых образцов техники было определяющим.

В стенах ВИАМ создают то, что обеспечивает технологическую независимость и обороноспособность страны. При этом наш институт тесно взаимодействовал и продолжает сотрудничать не только со всеми авиастроительными предприятиями Минпромторга России, но и многими другими организациями, а также вузами, заводами, КБ, институтами РАН, государственными научными центрами (ГНЦ).

В XXI веке основополагающей для научно-исследовательской деятельности института стала программа «Стратегические направления развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года». В этом документе, одобренном Научно-техническим советом Военно-промышленной комиссии РФ, проанализирован отечественный и мировой опыт НИР

Annotation

Only few people reflect on the role the new materials play in creation of this or that unique construction or complicated engineering system. But exactly due to application of such materials design engineers nowadays implement many breakthrough projects in various spheres.



Евгений Каблов, генеральный директор Всероссийского научно-исследовательского института авиационных материалов (ВИАМ), академик РАН/
Evgeny Kablov, General Director of All-Russian Scientific-Research Institute of Aviation Materials (VIAM), academician of the Russian Academy of Sciences

по созданию материалов и технологий нового поколения, обобщена практика применения и спрогнозированы перспективы их производства во всех отраслях отечественной экономики. В программе сформулированы также принципы создания и последующей переработки материалов нового поколения. Сегодня ВИАМ не просто предлагает новые материалы, но и оценивает создание изделий в ракурсе потребностей современного производства, определенных стратегиями развития таких ведущих интегрированных структур, как ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация», АО «Объединенная двигателестроительная корпорация», холдинг «Вертолеты России», АО «Объединенная судостроительная корпорация», Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом», Госкорпорация по космической деятельности «РОСКОСМОС», ОАО «РЖД» и другие.

Помимо научно-исследовательской инфраструктуры, в ВИАМ существуют уникальная экспериментально-технологическая и производственная базы. В первую очередь это вызвано необходимостью обеспечивать предприятия Оборонно-промышленного комплекса России небольшими партиями высокочистых, высокопрочных, жаропрочных, функциональ-

ных материалов. Крупным промышленным компаниям подобное производство невыгодно, да они и не имеют необходимой технологической инфраструктуры. Однако решать проблему обеспечения гособоронзаказа необходимо. И в 2002 году Президент РФ Владимир Путин поддержал идею создания малотоннажных производств на базе института. Это решение обеспечило модернизацию технологической инфраструктуры ВИАМ, позволило наладить выпуск необходимых материалов в требуемом объеме, а также организовать подготовку специалистов. Действующие в институте 25 малотоннажных высокотехнологичных производств выпускают 234 наименования продукции и тем самым решают задачи как отечественного ОПК, так и других отраслей российской промышленности.

Отмечу, что ежегодно институт разрабатывает более 40 новых марок материалов, почти 150 наших разработок и технологий осваиваются на предприятиях промышленности, а около 100 патентов используются в собственном производстве. На сегодня у ВИАМ зарегистрировано более 980 патентов на изобретения, 1300 секретов производства (ноу-хау) и 800 лицензионных соглашений.

Инфо

Действующие в ВИАМ 25 малотоннажных высокотехнологичных производств выпускают 234 наименования продукции

25 low-tonnage high-quality facilities operated by VIAM produce 234 product names



Новый отечественный двигатель ПД-14



В ПД-14 применено свыше 20 марок материалов нового поколения

Over 20 brands of new generation materials found its use in PD-14

→ КОМПОЗИТНОЕ БУДУЩЕЕ

Сейчас много говорят о применении композитов в различных отраслях промышленности, в частности, в авиастроении.

Композиционные материалы, без сомнения, можно отнести к категории наиболее востребованных продуктов современного промышленного производства. В первую очередь их применяют в высокотехнологичных отраслях, в том числе авиационно-космической. Необходимо отметить, что композиты бывают разные: полимерные композиционные материалы (ПКМ), металлические композиционные материалы (МКМ), а также керамические конструкционные композиционные материалы (КККМ).

В настоящее время нет летательного аппарата, в конструкции которого не использовались бы ПКМ: в отдельных планерах современных самолетов их суммарная доля от общего объема применяемых материалов составляет 60%, а в беспилотниках еще больше.

Для наглядности приведу некоторые цифры. Для нужд предприятий авиационной и ракетно-космической промышленности в ВИАМ разработано в общей сложности свыше 300 марок ПКМ. При этом наши новые разработки не уступают, а по ряду характеристик значительно превосходят зарубежные аналоги. В частности, это новое поколение композитов, которое уже применяется в конструкциях пассажирского самолета Sukhoi Superjet 100, а также при создании ближнесреднемагистрального пассажирского лайнера «Иркут МС-21» (планер, мотогондолом двигателя) и высокоскоростного вертолета.

Если говорить более конкретно, то в ВИАМ разработаны высокодеформативные полимерные связующие, калиброванные препреги с высокой точностью весовых характеристик, что существенно повышает параметры прочности и стабильности всех физико-механических характеристик композитов. Наши новые стекло- и углепластики обладают высокими физико-механическими и эксплуатационными характеристиками по сравнению с зарубежными аналогами.

Например, новый стеклопластик ВПС 48/7781, углепластики ВКУ-39, ВКУ-29 и ВКУ 25 применяют при изготовлении узлов реверсивного устройства, воздухозаборника и других деталей мотогондолы нового отечественного двигателя ПД-14 (генеральный конструктор — доктор технических наук, профессор А. А. Иноземцев).

Ученые ВИАМ создали высокопрочный органоластик ВКО-19Л для наружных легких обшивок авиационной техники, представляющий собой листовой композиционный материал. Он предназначен для изготовления герметичных тонколистовых обшивок лопастей несущих

винтов вертолетов и элементов самолетов, от которых требуется повышенная устойчивость к динамическим и виброакустическим нагрузкам, эрозионным повреждениям и агрессивным средам. Главные преимущества ВКО-19Л — низкое влагопоглощение и высокая ударостойкость, благодаря чему этот органоластик значительно превосходит зарубежные аналоги, в числе которых и всем известный кевлар.

Для пылезащитного устройства перспективного вертолетного двигателя в ВИАМ создан конструкционный углепластик ВКУ-42. Изделие, разработанное конструкторским бюро АО «Климов», выполнено из углепластика ВКУ-42 с системой эрозионностойкой защиты, что обеспечивает более эффективную очистку воздуха от песка и пыли и способствует снижению массы двигателя на 10% по сравнению с традиционной конструкцией. Не случайно эти «пыльники» вызвали такой ажиотаж среди участников авиасалона МАКС-2015, ведь благодаря нашим устройствам сердце вертолета будет защищено еще надежнее.

Кроме того, в ВИАМ разработана концепция создания высокотемпературных наноструктурированных трещиностойких композиционных материалов (ВМК) и покрытий на основе стекло-керамики, кремнийорганических полимеров и керамики.

В частности, совместно с Институтом общей и неорганической химии имени Н. С. Курнакова РАН создан новый трещиностойкий керамический конструкционный материал ВМК 11, выдерживающий температуру до 1500 °С без охлаждения, имеющий высокий показатель предела прочности при изгибе до 310 МПа и массу в три раза меньшую, чем у металлического прототипа.

ВМК-11 предназначен для изготовления элементов камеры сгорания газотурбинных двигателей (ГТД) перспективных летательных аппаратов, а также может использоваться в конструкциях узлов и деталей наземных газотурбинных установок (ГТУ), работающих в условиях окислительных и агрессивных сред. Допированный высокодисперсными компонентами *in situ*, ВМК-11 не уступает по прочностным характеристикам зарубежным конструкционным материалам, армированным волокнами SiC, производство которых в России пока не налажено. Совместно с Центральным институтом авиационного моторостроения имени П. И. Баранова была продемонстрирована возможность создания деталей авиационных двигателей сложной формы из данного материала, в частности, жаровых труб. Как свидетельствуют результаты исследований, по эксплуатационным свойствам наши изделия не уступают зарубежным образцам и превосходят отечественные на 20%.

Инфо

Для нужд авиационной и ракетно-космической промышленности ВИАМ разработал свыше 300 марок полимерных композиционных материалов

VIAM has developed over 300 brands of polymeric composite materials for the needs of aviation and aerospace industry



В июне 2008 года Владимир Путин посетил ВИАМ, где ему представили перспективные разработки, не имеющие аналогов в мире

Очень актуально в сегодняшних условиях дальнейшее развитие и внедрение интеллектуальных полимерных композиционных материалов с функциями самодиагностики. Такие материалы, содержащие оптоволоконные датчики с брэгговскими решетками, помогают в режиме реального времени фиксировать напряженно-деформированное состояние конструкции, а впоследствии позволяют создавать «умные» конструкции, адаптирующиеся к внешним нагрузкам.

СПЛАВЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Разработка и внедрение сверхлегких высокопрочных сплавов — одна из важнейших задач сегодня. В первую очередь речь идет об алюминий-литиевых сплавах, которые в совокупности с внедрением перспективных технологий соединения, включая сварку в твердой фазе, позволят существенно снизить массу конструкций, а следовательно, и расход топлива. Наши алюминий-литиевые сплавы второго поколения 1420 и 1441, разработанные в конце XX века, применяются в самолетах Бе-103, Бе-200, Ту-204, а также в конструкциях некоторых других изделий.

Помимо этого, специалисты института разработали алюминий-литиевые сплавы третьего поколения В-1461 и В-1469, легированные редкоземельными металлами (РЗМ) и обладающие повышенными характеристиками прочности и трещиностойкости при пониженной плотности в сравнении с традиционными алюминийевыми сплавами. Данные сплавы свариваемые, благодаря чему впервые в отечественной практике был получен фрагмент сварной панели крыла, выполненный сваркой трением с перемешиванием. Применение новых материалов в совокупности с прогрессивными технологиями сварки позволило не только обеспечить повышенные характеристики устойчивости конструкции, но и снизить ее массу на 10–15%.

Кроме того, на базе высокопрочного алюминий-литиевого сплава В-1469 реализована концепция гибридной панели крыла с применением слоистых металлополимерных композицион-

ных материалов типа СИАЛ. Испытания показали возможность использования данных конструкций для повышения весовой эффективности при сохранении остальных эксплуатационных характеристик.

Предполагается применять эти современные материалы для создания силового набора перспективных изделий гражданской авиационной техники. Данные сплавы наряду с применением других материалов нового поколения позволят России создавать свои конкурентоспособные авиалайнеры, не уступающие зарубежным по летным характеристикам. Примечательно, что технология их выплавки освоена на Каменск-Уральском металлургическом заводе, способном производить в год до 1000 тонн таких сплавов.

К жаропрочным сплавам нового поколения относятся созданные в институте титановые сплавы на интерметаллидной основе, в частности, так называемые ортосплавы. Они обладают не только низкой плотностью и высокой прочностью на уровне стали, но и высокой жаропрочностью (650–700 °C). Серия деформируемых сплавов ВТИ-4, ВИТ-1 и ВИТ 5, например, предназначена для изготовления крупногабаритных кольцевых и дисковых заготовок для нового газотурбинного двигателя ПД-14, благодаря чему его весовая эффективность увеличится на 15–20%.

Одна из самых востребованных наших разработок — термостабильный магнитотвердый материал на принципиально иной композиции с редкоземельными металлами (РЗМ), что позволяет изготавливать цельные кольцевые магниты с радиальной текстурой. Данные магниты применяют в навигационных приборах: они обеспечивают повышение точности измерения угловой скорости в 2–3 раза, а также снижение энергопотребления гироскопа на 15–20%.

Есть спрос и на истираемый уплотнительный материал из металлических волокон с тонкопленочным жаростойким покрытием на основе керамообразующих полимеров. Его отличительные свойства — высокая жаростойкость, термостойкость, эрозионная стойкость и малая плотность. Благодаря этому жаростойкому покрытию



От первого лица / From the first- person point of view

→ рабочие температуры материала возрастают на 200 °С, а ресурс эксплуатации увеличивается в 1,5–2 раза. Применяя этот материал в проточной части компрессора и турбины ГТД, можно существенно снизить износ дорогостоящих лопаток и получить экономию топлива, в том числе и в условиях тропического климата.

В числе востребованных авиапромом изобретений ВИАМ – высокопрочная коррозионно-стойкая азотсодержащая свариваемая сталь ВНС-65 для изготовления ответственных тяжело нагруженных деталей планера и шасси, а также теплостойкая сталь ВКС241 для термостойких подшипников, работающих при высоких температурах в вертолетных редукторах и авиационных газотурбинных двигателях.

Кроме того, в ВИАМ восстановлено производство ленты из никель-бериллиевого сплава 97НЛ-ВИ для изготовления токоведущих и силовых упругих чувствительных элементов авиаприборов.

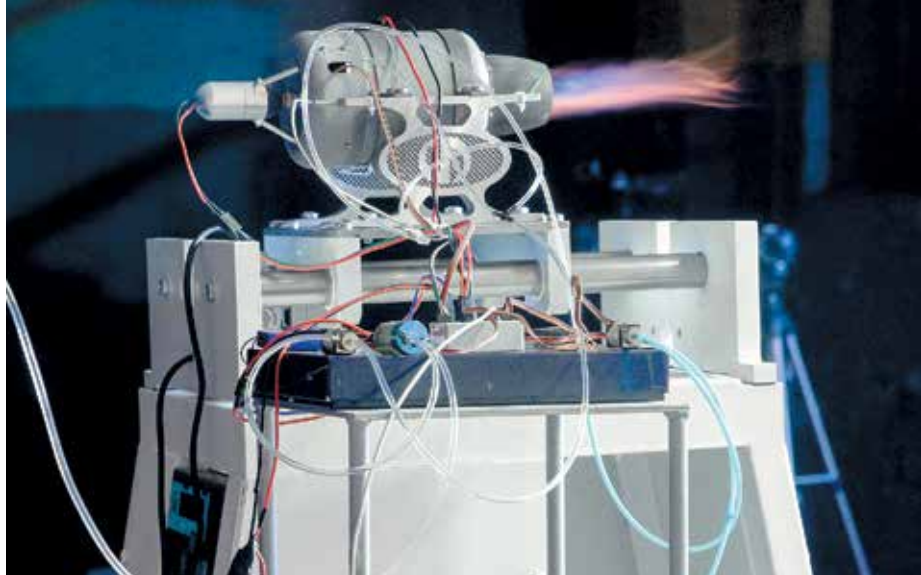
Одно из приоритетных направлений нашей деятельности – создание жаропрочных сплавов нового поколения, позволяющих повысить надежность и ресурс газотурбинных двигателей. Чтобы конкретнее обрисовать фронт работы, приведу еще немного цифр.

Для производства лопаток турбин с монокристаллической структурой в ВИАМ созданы высокожаропрочные сплавы серии ВЖМ, эксплуатационный ресурс которых в 1,5–2 раза превышает лучшие отечественные серийные материалы. Разработана также серия интерметаллидных сплавов ВКНА/ВИН для отливок деталей горячего тракта ГТД с равноосной и монокристаллической структурой, в том числе лопаток, створок и проставок сопла на уровне мировых аналогов по соотношению жаропрочности и плотности, работоспособных до 1200 °С по материалу.

Для дисков турбин внедряется жаропрочный сплав ВЖ175, превосходящий российские и зарубежные аналоги по комплексу характеристик длительной прочности и сопротивлению малоциклового усталости. Для сварных конструкций ГТД осваиваются сплавы с уникальными характеристиками, например высокопрочный ВЖ172, по кратковременной и длительной прочности превосходящий на 15–20% серийные материалы. В качестве материала сварного ротора опробован высокожаростойкий сплав ВЖ171 для жаровых труб и других высокотемпературных деталей ГТД, работающих до 1250 °С. ВЖ171 превосходит ранее применяемые аналоги по жаропрочности в 2–3 раза.

ЧУДО-СТЕКЛО

Занимая до 100% всей площади остекления самолетов и вертолетов, авиационные органи-



*Прототип двигателя
для беспилотных
летательных
аппаратов*

ческие стекла являются важными конструкционными неметаллическими материалами. При этом они должны обеспечивать высокие оптические свойства, так как малейшая неровность или непрозрачное включение в стекле могут серьезно осложнить работу летчика при пилотировании.

В ВИАМ разработан оригинальный способ упрочнения оргстекла – ориентация, или, другими словами, вытяжка стекла при повышенной температуре. Такие ориентированные стекла, которые не теряют прочность при ударе, царапании и даже сквозном пробое, применяются практически на всех отечественных самолетах и вертолетах. ВИАМ также разработал и наладил выпуск специальных паст для удаления с поверхности механических повреждений, возникающих в процессе производства или эксплуатации.

Еще одна проблема для авиаторов – бликование остекленных приборов самолета, решение которой, простите за каламбур, также нашло отражение в профессиональной деятельности специалистов нашего института. Помимо антибликовых покрытий, нами разработаны фильтры переменной оптической плотности (стекла или полимерные пленки, светопропускание которых плавно изменяется по оптическому полю детали остекления). Тем самым часть солнечной радиации, попадающей в кабину из верхней полусферы остекления, эффективно ослабляется, уменьшая величину блика. В то же время такое стекло, практически прозрачное на уровне глаз пилота, не мешает оценивать окружающую обстановку.

КАК ЗАЩИТИТЬ МАТЕРИАЛ?

Практика показывает, что мало создать материал, нужно еще и спрогнозировать, как он поведет себя в условиях эксплуатации, ведь от этого зависит очень многое, в том числе безопасность человеческой жизни. При этом необходимо еще и защитить материал от воздействия окружающей среды.

Композиты тоже разрушаются под действием ультрафиолета, ветра, морской соли, микроорганизмов и других природных явлений. Согласно расчетам, можно избежать примерно четверти всех потерь, если использовать научно обоснованные методы защиты материалов от коррозии,

Одно из прорывных направлений – аддитивные технологии

Additive technologies is among its breakthrough lines

старения, биоповреждений и других климатических факторов.

Для противодействия коррозии и биоразрушению в ВИАМ разрабатывают комплексные системы защиты конструкций из металлических, полимерных композиционных материалов и их соединений, создают технологии защиты и ремонта, а также специальные методики испытаний. Замечу также, что ВИАМ всегда был в авиационной отрасли головной организацией по неразрушающему контролю, и диагностика качества деталей из композитов – одно из приоритетных направлений наших исследований и разработок.

Сегодня на большинстве отечественных предприятий отрасли неразрушающий контроль деталей и заготовок ведут по разработанным нами методикам. В конце 2015 года ВИАМ совместно с МГТУ имени Н. Э. Баумана разработал технологии автоматизированного ультразвукового контроля и роботизированный комплекс, который заменит человека при диагностике деталей из композиционных материалов. При стоимости в 3–4 раза меньшей, чем у зарубежных аналогов, этот комплекс во многом их превосходит. Например, в программном обеспечении применены запатентованные нами алгоритмы обработки данных, повышающие качество контроля. К слову, контроль можно осуществлять сухим методом, что очень важно для композитов. Надеюсь, в ближайшей перспективе эта разработка будет широко внедрена в нашу промышленность.

Большая работа была выполнена по созданию системы покрытий для глубокомодернизированного серийного военно-транспортного самолета Ил-76МД-90А. ВИАМ осуществляет поставку лакокрасочного покрытия в требуемых количествах и ведет авторский контроль. Применяются покрытия на основе фторполиуретановой эмали ВЭ-69 и эрозионностойкой эмали ВЭ-71, которые успешно защищают материал от перепада температур и других факторов и по своим свойствам превосходят зарубежные образцы. Особенность матовой эмали ВЭ-69 состоит в том, что она обладает высокой атмосферостойкостью и улучшенными защитными свойствами, а ВЭ-71 обеспечивает радиопрозрачные свойства и эрозионную стойкость покрытий. Данные эмали дополнительно имеют специальные защитные свойства, что продиктовано требованиями военно-транспортной авиации.

ОСНОВА ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ

Несомненно, одним из прорывных направлений являются аддитивные технологии (или 3D-печать).

Они – основа новой промышленной революции, так как уже сейчас позволяют повысить производительность труда в 20–30 раз, довести коэффициент использования материала до единицы, а также в разы снизить энергозатраты.


Аддитивные технологии востребованы в авиакосмической сфере, оборонной промышленности, медицине и других научно-производственных областях.

Сегодня для развития аддитивных технологий в России необходима координация усилий всех проектных, научных и инженерных команд по сотрудничеству и взаимодействию сразу в нескольких конкретных направлениях. Это и разработка национальных стандартов для аддитивного производства, и подготовка квалифицированных кадров, и проектирование, и создание 3D-установок, а также производство отечественных металлических и неметаллических порошковых композиций, от которых зависит качество получаемых изделий. Нашему институту удалось добиться определенных результатов по данным направлениям. Мы смогли создать свои порошковые композиции 28 марок. Причем одна из них уже используется для изготовления конкретной детали, внесенной в конструкторскую документацию. Это завихритель фронтального устройства камеры сгорания перспективного двигателя ПД-14, который будут ставить на самолет МС-21.

Кстати, в новом газотурбинном двигателе ПД-14 генеральный конструктор Александр Иноземцев применил свыше 20 марок материалов нового поколения, в частности, для изготовления деталей и агрегатов мотогондолы этого двигателя (первой в СССР и РФ, состоящей из полимерных композиционных материалов).

Уже в этом году специалисты ВИАМ впервые в России изготовили по аддитивной технологии прототип малоразмерного газотурбинного двигателя (МГТД) для беспилотных летательных аппаратов. Работа проводилась совместно с Фондом перспективных исследований.

Малоразмерный газотурбинный двигатель изготовлен полностью на базе аддитивного производства ВИАМ по новой технологии послойного лазерного сплавления с использованием металлопорошковых композиций жаропрочного и алюминиевого сплавов, которые также созданы специалистами института. Эта технология позволяет получить деталь в 30 раз быстрее, чем традиционными способами.

Благодаря аддитивным технологиям удалось напечатать детали МГТД с уникальными параметрами. Например, толщина стенки камеры сгорания этого двигателя составляет 0,3 мм. Таких параметров можно достичь, только используя 3D-печать. 

Инфо

У ВИАМ зарегистрировано более 980 патентов на изобретения, 1300 секретов производства (ноу-хау) и 800 лицензионных соглашений

VIAM has registered over 980 invention patents, 1300 manufacturing secrets (know-how) and 800 license agreements



Кибербезопасность Содружества

Cyber security **of the Commonwealth**

В Республике Беларусь прошли первые совместные киберучения «Кибер-Антитеррор-2016», в которых приняли участие свыше 700 специалистов из Армении, Беларуси, Казахстана, Кыргызстана и России.

Основной задачей учебных антитеррористических мероприятий стала отработка навыков коллективного противодействия распределенным групповым и массовым кибератакам на объекты критически важной инфраструктуры.


В частности, были предотвращены DDoS-атаки, а также другие комплексные информационно-технические воздействия, направленные на дестабилизацию системы управления стратегически важного объекта. Важно отметить, что учения «Кибер-Антитеррор-2016» прошли не в виртуальной среде и не на «игрушечных» физических макетах АСУ ТП, а в Беларуси на реально функционирующих объектах Лукомльской ГРЭС: на двух из восьми действующих энергоблоках и современном парогазовом блоке ПГУ-400.


Результаты киберучений позволили выработать конкретные практические рекомендации для эффективного противодействия террористическим проявлениям в киберпространстве как на национальном, так и на межгосударственном уровне.

ВЫСШАЯ ФОРМА КИБЕРПОДГОТОВКИ

Начиная с 2010 года в технологически развитых странах мира на регулярной основе проводят крупномасштабные национальные и транснациональные



 **Сергей Петренко, руководитель группы кибербезопасности НТЦ-3 ОАО «РТИ», доктор технических наук, профессор, участник учений «Кибер-Антитеррор-2016» /**
Sergey Petrenko, the leader of NTC-3 cyber security group of JSC RTI, Doctor of Engineering, professor, participant

 **Сайт Антитеррористического центра государств – участников СНГ /**
The website of the CIS Anti-Terrorism Center



Annotation

The first joint cyber training course Cyber-Antiterrorism-2016 was held in the Republic of Belarus, which was attended by over 700 experts from Armenia, Belarus, Kazakhstan, Kyrgyzstan and Russia. The training antiterrorist events were primarily focused on training of skills of collective counteraction of distributed group and mass cyber attacks on critically important infrastructure facilities.

киберучения, которые, как правило, «разыгрываются» в рамках взаимодействия государственных и военных блоков и альянсов.

Обычно под киберучениями понимают специальные мероприятия боевой учебы, представляющие собой решение задач информационного противоборства на практике. Например, решение задач предупреждения и нейтрализации последствий компьютерных атак на компьютерные системы и сети Internet/Intranet и IIoT/IoT критически важных объектов национальной инфраструктуры в условиях, наиболее приближенных к реальным.

Киберучения – это высшая форма подготовки и одновременно контрольная проверка выучки личного и командного составов соответствующих подразделений государственного и военного управления. К основным целям и задачам киберучений относятся приобретение и закрепление навыков информационного противоборства, слаживания соответствующих объединений и подразделений для проведения оборонительных и наступательных киберопераций, использования соответствующих мер и средств, а также отработка различных тактических и стратегических сценариев развития потенциально возможных конфликтов в киберпространстве.

Международная практика проведения киберучений свидетельствует, что их могут проводить как в военных целях – киберкоман-

дованиями отдельных государств и альянсов в рамках утвержденных планов боевой подготовки, так и в геополитических целях – совместными действиями государственных и военных киберподразделений нескольких стран в рамках взаимодействия Евросоюза и НАТО.

КИБЕРМИР ПО ВЕРСИИ НАТО

Сравнительно недавно международное сообщество признало морское, воздушное, космическое и киберпространства неотъемлемыми элементами современного глобального мира. Названные пространства являются основными составляющими международной безопасности и процветания. Более того, по мнению НАТО, оборона стран альянса и его партнеров во многом зависит от того, насколько эти сферы для них доступны, поскольку ограничение доступа к ним может самым негативным образом сказаться на способности Североатлантического блока выполнять свои ключевые задачи по коллективной обороне, кризисному регулированию и укреплению безопасности на основе сотрудничества, изложенные в новой Стратегической концепции альянса – СК-2010. При этом главный вывод формулируется в ней следующим образом: «В предстоящем десятилетии НАТО столкнется с сильными противниками, как государственными, так и негосударственными, которые могут ограничить доступ стран – членов альянса ко всем



Кибервойны представляют угрозу как национальной, так и коллективной безопасности

Cyberwars pose a threat both to the national and collective security

→ четырем пространствам. НАТО стремится обеспечить гарантированный доступ к всеобщему достоянию не потому, что пытается добиться какой-то «исключительности», а только ради процветания всего «цивилизованного мира».

Доклад «Гарантированный доступ к всеобщему достоянию» раскрывает важность обеспечения безопасности в киберпространстве и будущую роль в этом НАТО. В документе перечислены вызовы, с которыми альянс может столкнуться при реализации этой цели. Так, в том же документе подчеркивается уникальность типовых особенностей и характеристик киберпространства, которая, в частности, проявляется в том, что это пространство, в отличие от других стратегических пространств, не имеет физического измерения. В докладе отмечается, что сегодня без доступа к киберпространству невозможно представить современную международную торговлю, работу мировых финансовых рынков, ведение современных боевых действий вооруженными силами развитых стран, поскольку при этом используются перспективные автоматизированные системы управления высокоточным оружием.

Таким образом, защита собственных информационно-компьютерных сетей и обеспечение доступа к киберпространству являются важнейшими задачами современного облика НАТО.

Однако с военной точки зрения одна из серьезных проблем, связанных с киберпространством, заключается в том, что из всех четырех пространств всеобщего достояния именно киберпространство наиболее коммерциализировано, а его безопасность в меньшей степени контролируется государством. Так, в упомянутом докладе отмечено, что более 90% компьютерных сетей Internet/Intranet и IIoT/IoT принадлежат частным компаниям, конкурирующим друг с другом. Большая часть веб-контента тоже находится в частной собственности и регулируется местными законодательствами. При этом доступ к нему свободный и не требует от пользователя слишком дорогого оборудования или особых навыков. Поэтому и пользователи, и провайдеры, обеспечивающие доступ в Сеть, не слишком заинтересованы в жестком государственном контроле над киберпространством, предпочитая рыночные решения вопросов безопасности (соответствующие коммерческие продукты, услуги специализированных фирм и т. п.). Вместе с тем новая Стратегическая концепция альянса констатирует, что «кибератаки становятся более частыми, более организованными и более дорогостоящими в плане ущерба, который они наносят государственным органам, коммерческим предприя-

тиям, экономике стран, а косвенно — системам транспорта и снабжения и другим ключевым объектам инфраструктуры. Они могут достичь такого порога, который будет угрожать экономическому благосостоянию, безопасности и стабильности отдельных стран и всего Евроатлантического региона. Источниками таких атак могут быть как государственные военные и разведывательные структуры противника, так и организованные преступные, террористические и/или экстремистские группировки».

ПРЯМАЯ И РЕАЛЬНАЯ УГРОЗА

Отметим, что и для стран — участниц Содружества Независимых Государств (СНГ) защита собственного информационно-коммуникационного пространства также актуальна и рассматривается как первоочередная задача обеспечения национальной безопасности и информационного суверенитета. Этот вопрос является ключевым и в совместной деятельности органов безопасности, спецслужб и правоохранительных органов стран — участниц СНГ. При этом отмечается, что все рассуждения о вероятных сценариях кибервойны уже давно перешли из разряда гипотетичных в плоскость технологических и политических реалий. Сегодня кибервойны представляют собой прямую и реальную угрозу как национальной, так и коллективной безопасности.

Следует констатировать, что современные кибератаки имеют широкую географию. При этом их главные цели — промышленные объекты, объекты критически важной инфраструктуры, системы энергообеспечения, центры обеспечения управлением вооруженными силами и силами безопасности, системы государственного и военного управления. По данным экспертов, не менее 35% кибератак

Эпизод учений «Кибер-Антитеррор-2016»



Впервые в СНГ прошли такие масштабные антикибертеррористические учения

Anti-cyberterrorism training of such large scale has been held in the Commonwealth of Independent States for the first time ever

сопровождается сбоями в промышленных коммуникационных сетях. Их направленность и высокая технологичность не оставляют сомнений в чрезвычайной важности вопроса информационной безопасности критической инфраструктуры.

По словам руководителя Антитеррористического центра (АТЦ) СНГ генерал-полковника полиции Андрея Новикова, проблема уже совершила дрейф в сферу военной безопасности.

— Технологические возможности кибердиверсий, их анонимность, замаскированность источника, а также их результативность принципиально изменили представление о содержании того, что мы называем кибертерроризмом, — отмечает глава АТЦ СНГ. — Соответственно, радикально меняются конфигурация и содержание мер борьбы с кибердиверсиями. Ситуация существенно осложняется тем, что террористическая киберактивность осуществляется в современном мире неконвенциональными субъектами, что затрудняет применение традиционных международно-правовых инструментов, таких как международные расследования, формирование доказательственной базы, идентификация субъектов преступлений.

Очевидно, простой физической изоляции критически важных объектов национальной инфраструктуры уже недостаточно и пришло время принимать более серьезные комплексные меры обеспечения безопасности. При этом характер вредоносных коммуникационных вмешательств приобрел транснациональный характер. Также очевидно и другое — время пассивной киберобороны на внутригосударственных площадках закончилось.

Как подчеркивает генерал-полковник полиции Андрей Новиков, сегодня злободневна не только эшелонированная защита, но и наступательная стратегия, подлежащая реализации как на стратегическом, так и на оперативном уровне. Один из базовых элементов такой стратегии — национальные и межгосударственные концепции информационной безопасности, которые уже созданы и реализуются на пространстве СНГ. Не менее важен и прикладной, оперативный уровень, на котором отрабатываются алгоритмы отражения киберугроз, а также

взаимодействие не только информационно-коммуникационных систем различных государств, но и тех профильных структур, которые отвечают за безопасность в целом.

Учитывая вышесказанное, Антитеррористический центр СНГ и КГБ Республики Беларусь (РБ) во взаимодействии с органами безопасности и спецслужбами других стран — участниц СНГ провели первое совместное учение «Кибер-Антитеррор-2016» на территориях пяти государств Содружества — Республики Армении, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Кыргызской Республики и Российской Федерации.

«КИБЕРАТАКА» НА ГРЭС

В Беларуси объектом киберучений избрали ордена «Знак Почета» Лукомльскую ГРЭС (государственная районная электрическая станция). Электростанция расположена в городе Новолукомль Витебской области и по праву считается флагманом электроэнергетики Республики Беларусь. Правда, в июне 2008 года на Лукомльской ГРЭС уже происходила авария, которая привела к последующему отключению электроэнергии по всей Беларуси...

Антитеррористическое учение проходило в два этапа. В ходе первого этапа подразделения органов безопасности и специальных служб указанных государств под руководством штаба координации Антитеррористического центра стран — участниц СНГ проводили комплекс согласованных оперативно-разыскных мероприятий, направленных на выявление и пресечение актов кибертерроризма. Были решены учебные задачи по обнаружению и пресечению компьютерных DDoS-атак на объект критически важной инфраструктуры — Лукомльскую ГРЭС, а также предотвращена попытка дестабилизации системы управления станции путем внедрения вредоносного программного обеспечения (типа «Криптолокер») и использования скрытых каналов управления современного технологического оборудования. Затем одновременно было произведено задержание условных кибертеррористов.

Далее, по замыслу «Кибер-Антитеррора-2016», после провала попытки несанкционированного доступа к серверам критически важных объектов Беларуси, пресеченной



→ совместными усилиями органов безопасности и специальных служб государств – участников СНГ, условные террористы осуществили вооруженный захват электростанции в целях оказания давления на руководство страны под угрозой наступления общественно опасных последствий. Для беспрепятственного отхода и защиты от силовых действий злоумышленники захватили в заложники работников предприятия.

В ходе второго этапа учения специальные подразделения КГБ, МВД, Министерства обороны и Государственного пограничного комитета Республики Беларусь провели контртеррористическую операцию (КТО) по освобождению заложников и нейтрализации условной террористической группы на объекте критически важной инфраструктуры (Лукомльской ГРЭС). Подразделения белорусского МЧС минимизировали последствия террористической атаки.

В период КТО спецподразделения впервые продемонстрировали такие оперативно-тактические действия, как блокирование и нейтрализация преступников в акватории озера, использование вертолетов группами применения спецсредств и снайперами, а также блокирование движущегося локомотива и его штурм. В очередной раз были апробированы созданная в Беларуси государственная система реагирования на акты терроризма и ее сопряжение с аналогичными системами государств – участников Содружества.

Здесь же были задействованы вертолеты Ми-8, Ми-24, Ми-26 и «Еврокоптер» авиаотряда МЧС. В зависимости от разыгрываемого эпизода учений они выполняли разные задачи.

В наземной операции были задействованы бронетехника, боевые машины белорусского производства «Брас» и «Кайман», автоматизированный дистанционно управляемый наблюдательно-огневой комплекс (АДУНОК), спецтехника силовых структур и прочее.

Председатель Комитета государственной безопасности (КГБ) РБ Валерий Вакульчик отметил, что задачи антитеррористических учений «Кибер-Антитеррор-2016» выполнены в полном объеме и опыт киберучений на Лукомльской ГРЭС станет использоваться при обеспечении безопасности Белорусской АЭС.

– Задача учений решена. Мы впервые на территории СНГ провели такие масштабные антикибертеррористические учения, – заявил глава КГБ Беларуси.

В ходе учений также состоялся сбор руководства антитеррористических подразделений органов безопасности и специальных служб под эгидой АТЦ СНГ и при поддержке Комитета государственной безопасности Республики Беларусь. Участниками и гостями трехдневных

Совместные киберучения – важная составляющая взаимодействия государств Содружества

Combined cyber training is an important part of the CIS states interaction





Заседание Научно-консультативного совета при АТЦ СНГ

мероприятий стали делегации спецслужб из Азербайджана, Армении, Беларуси, Казахстана, Кыргызстана, Молдовы и России; представители уставных органов и органов отраслевого сотрудничества СНГ (Исполнительного комитета, Секретариата Совета министров обороны, Координационной службы Совета командующих пограничными войсками, Совета руководителей подразделений финансовой разведки, Бюро по координации борьбы с организованной преступностью, Межгосударственного авиационного комитета), а также региональных и международных организаций (УНП ООН, РАТС ШОС, ОДКБ).

В рамках сбора прошло и заседание Научно-консультативного совета при АТЦ СНГ с участием представителей научного сообщества государств Содружества, которые подвели итоги первого этапа совместного антитеррористического учения государств – участников СНГ «Кибер-Антитеррор-2016», состоявшегося на территориях Армении, Беларуси, Казахстана, Кыргызстана и России.

ВИРТУАЛЬНЫЙ ФРОНТ

По мнению экспертов по информационной безопасности, масштабные столкновения в киберпространстве неизбежны и сулят катастрофические последствия для противоборствующих сторон. Еще более категоричен в своих суждениях Ричард Кларк, экс-советник Барака Обамы по безопасности, который в течение трех десятилетий проработал в сфере безопасности и возглавлял после терактов 11 сентября 2001 года кризисный штаб Белого Дома. Он заявил: «Одна кибератака – и Америка рухнет через 15 минут».

В своей книге «Кибервойна» (Cyber War) Кларк предупреждает, что десятки и даже сотни тысяч человек могут погибнуть в результате своего рода «электронного Перл-Харбора», если США своевременно не предпримут ряд предупреждающих мер.

Его тревогу разделяет Майк Макконнелл, бывший директор национальной разведки США, вице-адмирал в отставке, который заявил на слушаниях в Конгрессе, что «если нам сегодня придется вступить в кибернетический конфликт, мы проиграем». Министр обороны США Леон Панетта отметил, что «будущий Перл-Харбор, вероятнее всего, будет инициирован широкомасштабной компьютерной атакой». Согласно расчетам Чарльза Миллера, сотрудника АНБ США в отставке, на подготовку такого рода сценария нападения стране-агрессору нужно два года. При этом стоимость подготовки нападения и количество задействованных специалистов следующее: 98 млн долларов и 592 кибервоина для атаки на США, 112 млн долларов и 750 хакеров для нанесения поражения ЕС, 86 млн долларов и 517 кибервоинов для агрессии против России. При этом Миллер считает, что на подготовку информационных операций в киберпространстве странами, уже имеющими военизированные киберподразделения, уйдет гораздо меньше времени.

Для парирования надвигающейся опасности США предприняли ряд инициатив. В том числе принята новая доктрина кибербезопасности США, комментируя которую заместитель главы Пентагона Уильям Линн III высказался следующим образом:

– Отныне США будут считать киберпространство таким же потенциальным полем боя, как сушу, море и воздух.

СОВМЕСТНО ПРОТИВОСТОЯТЬ

Поэтому повышение уровня кибербезопасности становится одной из приоритетных задач каждой технологически развитой страны.

И это еще раз подтверждает актуальность организации и проведения совместных киберучений в рамках стран – участниц СНГ. Такие учения – важная составляющая системы практического взаимодействия государств Содружества. Их основная цель – повышение готовности национальных органов безопасности, специальных служб и других силовых структур совместно противодействовать террористическим вызовам и угрозам в собственном киберпространстве. При этом правовой основой проведения киберучений в СНГ являются Положение о порядке организации и проведения совместных антитеррористических мероприятий на территориях государств – участников Содружества Независимых Государств и Программа сотрудничества государств – участников СНГ в борьбе с терроризмом и иными насильственными проявлениями экстремизма, принимаемые на три года. **ИИИ**



НОВЫЕ РЛС для национальной СПРН

New radar **stations for the national missile warning system**

На угрозы безопасности России в XXI веке руководство государства отвечает последовательным и системным укреплением обороноспособности страны и ее Вооруженных Сил. Одной из таких мер является плановое воссоздание разрушенного в 90-х годах прошлого века единого радиолокационного поля национальной Системы предупреждения о ракетном нападении (СПРН).



РЛС ВЗГ «Воронеж-ДМ»

Annotation

The state leaders respond to safety threats, which Russia is exposed to in XXI century, through consistent and systematic military buildup of the country and its Armed Forces. The Scheduled reconstruction of the integrated radar field of the national missile launch detection system (MLDS) destroyed in the nineties of the last century is among such measures.

ШКОЛА СОВЕТСКИХ КОНСТРУКТОРОВ

На радиотехническом факультете Московского энергетического института (МЭИ), где я учился в 70-х годах минувшего века, была сильная школа радиолокации и системотехники составных частей радиолокационных станций (РЛС). Руководителем кафедры радиотехнических систем (РТС), на которой я готовил дипломный проект, был директор Особого конструкторского бюро (ОКБ) МЭИ, известный специалист в области радиолокации, академик АН СССР Алексей Федорович Богомолов.

На защите дипломного проекта я представил Государственной экзаменационной комиссии голограммы, осуществлявшие спектральные преобразования Фурье и Гильберта оптических образов, которые собственноручно изготовил в лаборатории. Члены комиссии тут же оживились. Эта тема была тогда в новинку, и поддерживать в руках фотопластинку, вычислявшую со скоростью света операции, которые в то время ЭВМ считали часами, было весьма познавательно и просто интересно. После защиты Алексей Федорович пригласил меня работать в МЭИ. Однако я уже прошел собеседование

в Научно-исследовательском институте дальней радиосвязи, и мне пришлось отказаться...

3 мая 1978 года, сразу после выпуска, я пришел на работу в НИИДАР и с тех пор место работы не менял. Моя специальность по образованию – радиоэлектронные устройства. Специализация – радиолокация. Студентом на младших курсах я также освоил рабочие профессии – монтажника радиоэлектронной аппаратуры и сварщика. Преподаватели учили нас не только уметь все делать самому, но и знать суть процесса, учить других и находить ошибки. Эта наука сильно пригодилась мне в дальнейшей профессиональной деятельности.

В отделе кадров института мне вначале предложили устраиваться в «седьмое» научно-исследовательское отделение (НИО-7) НИИДАР, которое разрабатывало передающие устройства и формирователи опорных сигналов. Однако начальник «тринадцатого» тематического отдела (ТО-13) НИО-1 Юрий Николаевич Минин незадолго до собеседования с кадровыми работниками уже заинтересовал меня работой в своем отделе по новой в тот период тематике локаторов контроля космоса.

Вскоре после моего распределения к Ю. Н. Минину приказом министра радиопромышленности СССР ТО-13 определили головным в отрасли по созданию РЛС Системы контроля космического пространства (СККП). В этом же отделе тогда работали специалисты-«тематики» аппаратурного комплекса РЛС. В других тематических отделах НИО-1 работали алгоритмисты и программисты. Словом, команда подобралась очень сильная...

К месту, сейчас в НИИДАР аналогичной тематикой занимается НТЦ-1, и за плечами у его профессионального коллектива уже немало сданных высокотехнологичных радиолокационных объектов...

В конце 70-х годов прошлого столетия практически одновременно со мной в НИО-1 пришли молодые специалисты – выпускники Бауманки Володя Сорокин и Игорь Крикунов. С тех пор по жизни мы идем вместе. Сейчас Владимир Анатольевич Сорокин – заместитель генерального конструктора, главный конструктор РЛС «Крона» и РЛС ЗК СККП, которые уже сданы заказчиком. Сейчас его команда разрабатывает новые уникальные средства радиолокации. Игорь Николаевич Крикунов – главный конструктор перспективной РЛС контроля космоса.

Первый инженерный опыт мы, вчерашние выпускники, получили на экспериментальной установке «Интерферометр» на полигоне Фрязинского отделения Института радиотехники и электроники Академии наук (ФИРЭ АН СССР). Володю Сорокина назначили начальником



Сергей Дмитриевич Сапрыкин родился в Москве. В 1978 году окончил Московский энергетический институт по специальности «радиоэлектронные устройства». После вуза его распределили в НИИ дальней радиосвязи Министерства радиопромышленности СССР, где на должности инженера молодой специалист зарекомендовал себя исполнительным и инициативным сотрудником с хорошей теоретической подготовкой и приобретенным большим практическим опытом по настройке и испытанию сложного комплекса аппаратуры. Благодаря глубоким знаниям и серьезному отношению к делу он пользовался заслуженным авторитетом у коллег. Неоднократно признавался «Лучшим по профессии». Сергей Дмитриевич прошел путь от инженера до генерального директора – генерального конструктора ОАО «Научно-производственный комплекс «Научно-исследовательский институт дальней радиосвязи». Во время кризисных 90-х годов прошлого столетия благодаря настойчивости Сергея Сапрыкина и его личному участию завершились государственные испытания высокотехнологичной РЛС «Волга» СПРН, расположенной в Республике Беларусь: радар, отдельные технические решения которого не имеют аналогов в мировой практике, был принят в эксплуатацию и поставлен на боевое дежурство. Под научно-техническим руководством С. Д. Сапрыкина разработаны РЛС ВЗГ «Воронеж-ДМ». В них предусмотрены открытая архитектура и модульность построения РЛС, полномасштабное использование современной элементной базы и цифровых методов обработки сигнальной информации, перестройка производственных мощностей на выпуск законченных в функциональном отношении составных частей и узлов РЛС, а также внедрение прогрессивной технологии строительно-монтажных работ при вводе в строй крупных объектов ракетно-космической обороны.

лазерного комплекса опорных сигналов, Игоря Крикунова – начальником приемного комплекса, а меня – начальником одного из двух приемо-передающих комплексов. Конечно, я был еще «зелен» для самостоятельной работы на сложном радиолокационном комплексе, и фактически мной руководили опытные «тематики» – А. Г. Олексюк и А. А. Ланин. Научным руководителем работ был выдающийся советский ученый, конструктор ряда радиолокаторов полковник Владимир Пантелеймонович Сосульников. Это он решил поставить молодежь в руководители аппаратурных комплексов. Именно Владимир Пантелеймонович подключил →

→ нас к конструкторско-инженерной деятельности еще на этапе изготовления и сдачи аппаратуры на заводе, а затем мы активно участвовали в доставке ее на полигон ФИРЭ АН СССР и в монтаже на позициях.

В экспериментальной установке «Интерферометр» наше предприятие реализовало концепцию высокопотенциального локатора в контейнерном исполнении высокой заводской готовности. В состав комплекса входили две приемо-передающие позиции, приемная позиция и лазерный пост разводки опорных сигналов. От него по подземному воздушному лазерному каналу на три локационные позиции раздавался СВЧ опорный сигнал для фазировки сигналов интерферометра.

Работы на установке «Интерферометр» закончились успешно. В дальнейшем полученный научно-технический задел был применен в РЛС СККП «Крона», где в составе имеется приемо-передающий интерферометр сантиметрового канала.

Однако даже после такого успеха Владимир Пантелеймонович не позволил нам расслабиться. У него уже тогда сформировалась идеология создания высокопотенциального локатора в крупномодульном исполнении. Под его руководством начался мозговой штурм вариантов аналитической модели, алгоритмов работы и конструктивных решений быстровозводимой, перебазированной РЛС СПРН дальнего обнаружения. Под эту тематику сформировали тематический отдел ТО-12 под руководством опытного алгоритмиста Бориса Николаевича Звягинцева. Основу образованного отдела вновь составила молодежь. Заказчик назвал новую РЛС – «Селенга». Она была предназначена для работы в коротковолновой части ДМ-диапазона. 14 февраля 1991 года меня назначили главным конструктором этой РЛС.

Первая цифровая РЛС –
«Волга»



ОТКУДА РОДОМ «ВЗГ»?

Термин «РЛС ВЗГ» (Радиолокационная станция высокой заводской готовности) появился в середине 90-х годов прошлого столетия. Тогда мы выпустили вначале технические предложения по версии РЛС «Селенга» в длинноволновой части дециметрового диапазона, а затем – конкурсный эскизный проект на ряд РЛС ВЗГ в трех диапазонах (метровом и двух дециметровых – в длинноволновой и коротковолновой частях диапазона). Обновление парка РЛС СПРН в то время стало актуальнее задачи по созданию перебазированной версии, и проект «Селенга» закрыли на этапе запуска в производство в 1998 году. С тех самых пор НИИДАР начал строить РЛС ВЗГ «Воронеж-ДМ».

Понятие «Высокой заводской готовности» для РЛС СПРН было новым. Локаторы сверхдальнего обнаружения размещались внутри железобетонных зданий, аппаратуру в шкафах доставляли на объект в заводской таре, и бригады монтажников численностью под 1000 человек устанавливали ее на этажах, обвязывали кабелями и передавали в настройку разработчикам. И так далее, из рук в руки, пока локатор не попадал к главному конструктору, который завершал цикл создания радара соответствующими испытаниями. Часть заводского цикла проходила на объекте. От котлована до испытаний (только на объекте) проходило по 5–7 лет.

По формуле «ВЗГ» контейнеры и модульные металлоконструкции РЛС ВЗГ начали собирать и испытывать еще на заводе. Комплексная стыковка базового комплекта радиолокатора проводилась в институте. Сам монтаж и отладка на объекте теперь занимали много меньше времени и выполнялись сокращенным коллективом специалистов.

Мне повезло: я стал живым свидетелем зарождения термина «РЛС ВЗГ». А придумал его Николай Иванович Родионов, бывший командующий 3-й отдельной армии ПРН особого назначения, работавший тогда в НИИДАР. Счастливый случай привел его на работу в институт в переломный период судьбы ВПК. Он деликатно подкинул эту мысль заказчикам. И только сейчас мы все можем осознать новаторский потенциал этой идеи. Техническая эрудиция и опыт эксплуатации радиолокаторов, педагогический талант, авторитет в войсках позволили Николаю Ивановичу легко адаптироваться в промышленности, внести существенный вклад в формирование перспективной концепции создания высокопотенциальных локаторов. В нашем молодежном коллективе он встретил благодарных учеников. Идеология Владимира Пантелеймоновича Сосульникова обросла практическим опытом Николая Ивановича Родионова, и на благодатной почве научного

задела НИИДАР выросло новое технологическое направление – РЛС ВЗГ в дальней радиолокации.

Поначалу конкурсный проект по ряду РЛС ВЗГ СПРН начинался без конкурса, одним только НИИДАР. Спустя некоторое время конструкторы Радиотехнического института (РТИ) имени академика А. Л. Минца разработали и представили свои материалы. Заказчик даже скорректировал работу конкурсной комиссии, которую возглавлял ветеран Войск ПВО страны, профессионал высокого уровня, генерал-лейтенант Анатолий Николаевич Сколотяный. С тех пор, с 1996 года, НИИДАР и РТИ имени академика А. Л. Минца совместно участвуют в проекте создания сплошного радиолокационного поля СПРН, каждый в своем «родном» частотном диапазоне: дециметровом и метровом соответственно.

Замечу, что создание РЛС СПРН и ПРО проходило в режиме творческой конкуренции между нашими институтами. А вот по загоризонтной тематике НИИДАР в прошлом и настоящем – единственный в нашей стране и один из двух в мире. Только фирма Raytheon (США) имеет серьезный задел в области создания ЗГ РЛС. Вот так два института и строят все эти годы «Воронежи». На сегодняшний день это девять объектов с 11 новыми локаторами различной комплектации и диапазонов.

Модульность построения мощного, надгоризонтного радиолокатора резко сократила сроки его создания. Особенность построения всего аппаратного комплекса позволяет оперативно модернизировать РЛС при получении новых методов обзора пространства, создании передовой элементной базы, актуальных технологических ноу-хау. Такой новейший локатор развертывается за 1,5–2 года. Боевой расчет на «Воронеже» – порядка 200 специалистов. А, например, «Дунай-ЗУ», который вот уже более 40 лет несет постоянное боевое дежурство в Системе противоракетной обороны (СПРО), обслуживают свыше 1500 человек! Еще один важный сравнительный параметр – эксплуатационные расходы на «Воронеже-ДМ» в Армавире в 3–4 раза меньше, чем на заслуженном радиолокаторе под Чеховом, который НИИДАР создал в 70-х годах прошлого века.

При этом, если появятся цели с новыми характеристиками, то специалисты НИИДАР будут способны нарастить потенциал «Воронежа-ДМ». Имея такие технологичные РЛС, которые можно разворачивать на новых объектах с минимальными затратами, эффективнее ставить новые станции в свободных промежутках между введенными объектами, тем самым повышая информативность национального радиолокационного поля в целом. Это уже другое, более высокое качество решения задач, которые



Научно-технический задел, полученный на установке «Интерферометр», был применен в РОКР КО «Крона»

Advanced technological solutions developed with the aid of Interferometer were applied in Krona space object recognition station

сегодня ставятся перед национальной Системой предупреждения о ракетном нападении.

Нынешняя типовая комплектация станций поставляется с учетом перспективы развития средств воздушно-космического нападения потенциального противника. Так, мы уже учли прогнозные характеристики перспективных целей. Кроме того, начинка и состав РЛС имеют отличия для разных ракетноопасных направлений.

В наших РЛС ВЗГ применяется «интеллектуальная» антенна. Чтобы обнаружить цели в космосе на дальности в несколько тысяч километров, да еще при том, что их сотни и скорости у них – до второй космической, требуется развить значительную мощность, сконцентрировать сигнал в узком луче и очень рационально распределить этот потенциал по сектору обзора. Наши РЛС отлично с этим справляются. Кто их видел, в первую очередь удивляются, что при более высоких тактико-технических характеристиках они меньше в размерах и экономичнее по сравнению с аналогами. Других РЛС, близких по потенциалу и классу реально выполняемых «Воронежами» задач, сегодня не существует.

Немаловажное качество новых локаторов – высокая экологическая безопасность. Пониженный уровень излучения, концентрация энергии в главном луче обеспечивают жесткое соблюдение санитарных норм на объекте.

Еще один существенный момент – станции ВЗГ строятся на средства госзаказа. А вот предприятия, которым поручено выполнение этого проекта, принадлежат частному капиталу. Главный акционер – хорошо известная в стране Акционерная финансовая корпорация «Система».



→ Приоритетный госзаказ — основа стабильности высокотехнологических научных предприятий в такой специфической области, как дальняя и сверхдальняя радиолокация. Здесь нет рыночной продукции, а есть стратегические интересы государства. Яркий пример активного участия частного капитала в развитии госзаказовской тематики НИИДАР — строительство нового производства на базе Саранского телевизионного завода (СТЗ). Эти частные инвестиции позволили вдвое увеличить выпуск антенных модулей ВЗГ и значительно сократить сроки воссоздания всего радиолокационного поля СПРН.

«РЫЦАРИ» РАДИОЛОКАЦИОННОГО ЩИТА

Период рыночных преобразований в 90-х годах прошлого века сильно ослабил кадровый состав нашего НИИДАР. Однако по основным задельным направлениям, которые были актуальны для обороноспособности страны, силы сохранились. К счастью, не все в стране поверили сказкам, что холодная война закончилась. Финансирование наших проектов велось хотя и на голодном, но приемлемом уровне, позволявшем не только поддерживать построенные объекты в боевой готовности, но и создавать перспективу РКО. Кстати сказать, и в периоды кризисов конца XX — начала XXI века наши основные заказы стабильно финансировались и люди регулярно получали зарплату.

Стоит отметить, что в 90-е годы минувшего столетия я и мои товарищи работали именно по тематике гособоронзаказа. Но значительную часть зарплаты получали от реализации контрактов по гражданской продукции и экспорту. Тогда Госкомоборонпром РФ реализовывал программу «Конверсия и диверсификация», по которой мы осторожно вышли на экспорт. Благодаря иностранным заказам состав предприятия стабилизировался. Какую продукцию выпускали? Уличные фонари, тонированные оконные стекла, наборы отверток для автолюбителей, Hi-Fi-проигрыватель высшего класса «Эпос-001», который продавался по записи на предприятиях страны, — это были наши попытки выхода на гражданский рынок. В конце концов наш генеральный директор Александр Александрович Трухманов сказал, что «кастрюльки» — не наш профиль. И был прав: настоящий доход предприятию и валютную выручку стране принесла радиолокация и новые суперРЛС, созданные коллективом института.

В 2000 году НИИДАР вошел в кооперацию Концерна «РТИ Системы». В тот период я работал уже генеральным конструктором нашего института. В один из дней меня неожиданно вызвали на Совет директоров и объявили решение о моем назначении генеральным директором — генеральным конструктором НИИДАР, в то время уже ставшего акционерным обществом.

Кроме НИИДАР и Радиотехнического института в Концерн вошли предприятия-изготовители аппаратуры: «ОКБ-Планета», Саранский телевизионный завод и Ярославский радиозавод. Практически вся аппаратура изготавливалась внутри нашего Концерна, а это значит — финансовые ресурсы концентрируются на своих предприятиях, обеспечивается рост выручки и прибыли, устойчивая выплата зарплаты, своевременный расчет с контрагентами, следовательно, своевременное выполнение контрактов. В дополнение к этому жесткая исполнительская дисциплина и солидарная ответственность за результат.

Сейчас я нередко удивляюсь, что государственным предприятиям позволено срывать сроки контрактов на годы. В Концерне задержка сдачи объекта на дни была уже чрезвычайным событием. А штрафные санкции к частному предприятию заказчик предъявлял и предъявляет, как говорится, в полный рост.

Приведу пример частной инициативы в интересах государства. В период развертывания первых РЛС ВЗГ заказчик поставил задачу сжать сроки создания замкнутого поля СПРН. Но пропускная способность производств не позволяла увеличить выпуск аппаратных комплексов. Тогда акционеры приняли решение о развитии производственных мощностей Саранского телевизионного завода из собственной прибыли НИИДАР. Модернизацию провели практически за один 2006 год. Тем самым на три с лишним года сократилось время создания замкнутого радиолокационного поля СПРН. А какой теперь красавец-завод действует в Саранске — научно-производственный флагман Республики Мордовии!

*Сергей Сапрыкин
на церемонии вручения
Государственной
премии РФ, Кремль,
12 июня 2012 года*



В РЛС ВЗГ применяется «интеллектуальная» антенна

The “intellectual” antenna is applied in the prefabricated radar stations

Инфо

12 июня 2012 года, торжественно вручая Государственную премию РФ за выдающиеся достижения в области науки и технологий трем конструкторам ОАО «РТИ», Президент Российской Федерации Владимир Путин отметил: – Они создали новое поколение радиолокационных станций «Воронеж», которые станут основным элементом обновляемой отечественной Системы предупреждения о ракетном нападении, кратко повысят возможности всей системы Воздушно-космической обороны нашей страны. Эти станции высокомобильны, могут быть развернуты в любом месте в предельно сжатые сроки, и главное – способны обнаружить и засечь даже самую малозаметную цель. Помимо этого, РЛС ВЗГ типа «Воронеж» по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами обладают более высокой экономической эффективностью.

В ответной после награждения речи главный конструктор РЛС ВЗГ типа «Воронеж-ДМ» Сергей Сапрыкин заверил главу государства, что коллектив института уже сегодня обладает новейшими техническими решениями, которые способны продвинуть вперед отечественную дальнюю и сверхдальнюю радиолокацию.

РАЗУМНЫЙ АПГРЕЙД СПРН

Перспектива развития ОАО «НПК «НИИДАР», которому в декабре 2016 года исполняется 100 лет, связана с дальнейшим развитием технологии ВЗГ для высокопотенциальных локоаторов. Отличительная черта этих РЛС – открытая архитектура и модульность построения. Сейчас приходит новая элементная база, по-новому мы строим вычислительный процесс в системах управления и обработки информации. Мы готовим новое поколение модулей РЛС, которыми можно наращивать потенциал и точности уже развернутых РЛС, а также создавать новые РЛС с умеренными затратами на изготовление и эксплуатацию, а главное – невиданными раньше дальностями обнаружения. Например, из них можно собрать РЛС обнаружения в дальнем космосе астероидов, опасно сближающихся с Землей и объектами в околоземном пространстве.

Радиолокационное поле по периферии России будет уплотняться с учетом перспективы развития средств нападения как традиционных наших оппонентов, так и бурно развивающихся ближайших южных соседей.

Сверхзадача для конструкторов сегодня – в кратчайшие сроки за разумные средства провести апгрейд радиолокационного поля СПРН, созданного из разномастных РЛС прошлых поколений, и выйти на характеристики, обеспечивающие противодействие перспективным средствам нападения вероятных противников. Новое поле уже двухдиапазонное. Более того, современные технологии, как я уже сказал, позволяют оперативно наращивать его потенциал на любом участке при изменении средств нападения. Значительно возросли и возможности по контролю обстановки в космическом пространстве. Высокоинформативные сигналы сейчас дают намного больше информации о космических аппаратах, о мусоре на орбитах, штатных и нештатных ситуациях при запуске аппаратов или сходе их с орбит.

Система ПРН защищает только территорию нашей страны. Международных обязательств по совместному использованию информации пока нет. И напрасно. СПРН – технология, которая обеспечивает стабильность международных отношений, поскольку гарантирует соблюдение принципа неотвратимости возмездия в случае агрессии с применением стратегических вооружений. Все атакующие траектории перекрыты контролем, обеспечивается своевременное оповещение руководства страны и МО РФ по ситуации в окружающем пространстве.

Возвращаясь мысленно к началу моего рассказа, хочу подчеркнуть, что математику и программы для новых РЛС также создавали моло-

дые ученые. Как и нам в 70-е годы, в начале работ им не исполнилось и тридцати.

В 2015 году большому коллективу разработчиков вручены государственные награды за создание первых объектов РЛС ВЗГ. И впервые за многие годы высокие награды вручены за успехи в дальней радиолокации ученым и специалистам, относительно недавно закончившим вузы. Вот так 100-летний НИИДАР решает проблему с молодыми кадрами.

В институте уже работает целый молодежный коллектив в крупном научно-тематическом центре, которым руководит 35-летний инженер-конструктор Константин Соколов. Он со своими товарищами по работе и подчиненными активно участвовал в создании ряда объектов на базе РЛС «Воронеж-ДМ».

РЛС КАК ДАТЧИК ПОТОКА ИНФОРМАЦИИ

В специализированных РЛС контроля космического пространства мы применяем сантиметровый диапазон для измерения параметров космических аппаратов. В СПРН он неэффективен из-за значительных потерь при распространении в атмосфере, невысокого КПД передающих устройств. В новых РЛС СККП сантиметровый диапазон позволяет получать качественное радиоизображение космических аппаратов вне зависимости от метеоусловий.

Пусть не обижаются на меня создатели «сушек», «мигов» и даже «тушек», однако для наших РЛС работа по аэродинамическим целям – это стрельба из пушек по воробьям. Такая задача ставится, мы ее отрабатываем, но это малая часть информационного ресурса. Вот на основе наших технологического и алгоритмического заделов создать малопотенциальную РЛС с небывалыми информационными возможностями и новым качеством эксплуатационных особенностей вполне возможно. Такие проработки есть, даже «в железе». Только о них пока рано еще говорить открыто.

Современный радиолокатор – это уже не совсем материальный объект, а датчик потока информации. Качество определяется математикой, программным обеспечением. И потребитель должен соответствовать уровню получаемой информации. Это говорит о многом. Как и понуждает о многом задуматься. Хотя хочется еще раз подчеркнуть: защитный зонт над небом России и на удаленных от него рубежах уже сегодня надежен и действует. И надо поблагодарить всех, кто приложил к этому свои знания, волю, высокую организованность и нацеленность на то, чтобы страна обрела должную силу и мощь, чтобы всем нам жилось спокойно. ИИИ



Санкции, антитеррор и системы хранения данных

Sanctions, counterterrorism and data storage systems

Новая экономико-политическая реальность не раз играла на руку странам, чьи внутренние проблемы, казалось бы, должны были усугубиться под грузом внешнего давления. По данным U.S. Institute of Peace, только треть эмбарго в период с 1914 по 1990 год можно признать успешными, что дает надежду России на развитие традиционно импортозависимой области – информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).



БУДЕМ ХРАНИТЬ ТЕПЕРЬ ПО-НОВОМУ

Немногом более двух лет назад мы проснулись в другой стране. Западное сообщество приняло ограничительные меры против таких крупных и технологичных российских компаний, как «Уралвагонзавод», Концерн «Калашников», «Роснефть», «НОВАТЭК», Внешэкономбанк, и других. Это создало препятствия для ведения бизнеса почти во всех областях, включая построение IT-инфраструктуры. Для России настал слож-

ный момент адаптации к быстро меняющимся условиям и замещению импорта.

В 2016 году вопросы о развитии отечественного рынка ИКТ встали еще более остро: 7 июля Президент России Владимир Путин подписал поправки в антитеррористическое законодательство, предложенные председателем Комитета Государственной Думы по безопасности и противодействию коррупции Ириной Яровой и председателем Комитета Совета Федерации по обороне и безопасности Виктором Озеровым

ПОЛИБАЙТ (Resilient Cloud Storage) преодолевает традиционные барьеры масштабируемости систем хранения данных

Annotation

Economic and political changes have more than once played up to the countries whose internal problems were seemingly to worsen influenced by external pressure. According to the U.S. Institute of Peace, only one third of embargos applied from 1914 to 1990 can be called successful, which gives Russia a hope for the development of information and communications technologies (ICT) that have traditionally been import-dependent.

и одобренные двумя палатами российского парламента. Теперь, согласно инициативе, операторы связи, провайдеры, социальные сети и мессенджеры обязаны не только хранить информацию о пользователях и оказанных услугах, но и сам контент. Реализация законодательной инициативы приведет к критическому росту объема данных у компаний и необходимости расширения систем хранения в сжатые сроки.

Однако увеличение количества данных, хоть и не такое стремительное, — общемировой тренд. По данным аналитического агентства IDC, к 2020 году объем информации в мире вырастет в 10 раз и достигнет 44 зетабайт (1 зетабайт равен 1 трлн гигабайт).

ПРЕВРАТНОСТИ ВЕРТИКАЛЬНОГО МАСШТАБИРОВАНИЯ

По оценкам экспертов российской IT-компании RCNTEC, сегодня не менее 95% отечественных компаний используют системы хранения данных (СХД) с вертикально масштабируемой архитектурой. Но устоявшийся подход чреват различными (в зависимости от размеров организации) проблемами.

Грамотная разработка корпоративной СХД требует не только значительных финансовых вложений, но и людских ресурсов. Это связано с тем, что уже на старте необходимо определиться с наиболее оптимальной стратегией развития IT-инфраструктуры. И здесь у компаний есть два варианта.

Первый — не инвестировать сразу большие деньги и приобрести сервер начального уровня с несколькими дисковыми накопителями. Второй — заблаговременно купить более дорогостоящую систему под спрогнозированный рост задач.

Вне зависимости от принятого решения СХД будет периодически упираться в потолок масштабируемости. Рост данных приводит к необходимости апгрейда системы либо к покупке новой системы, как новые видеоигры заставляют обновлять комплектующие компьютера либо приобретать новый компьютер. В итоге с теми или иными потерями (не забываем, что дорогостоящее «железо» неоднократно меняется в процессе: какое-то совсем устарело, чему-то нашлось дальнейшее применение) компания приходит к «зоопарку» из серверов и систем хранения данных, на которых посредством ручных настроек размещаются, перемещаются и обрабатываются данные, расположенные на разных контроллерах с дисками.

Такой подход не решает проблему масштабируемости. Новые объемы данных обрабатываются новыми дисковыми хранилищами, при этом возрастает нагрузка на контроллеры, что приводит к так называемому бутылочному горлышку — резкому падению производительности СХД.

Людам, далеким от IT, может показаться, что данные у компаний не могут расти такими темпами. Но это актуально лишь для малого бизнеса, который может позволить себе удаление значительных объемов старой информации с небольшими рисками. Развитие промышленного Интернета вещей (Internet of Things), интернет-коммерции с использованием больших данных (Big Data), увеличение разрешения камер видеонаблюдения, увеличение пропускной способности интернет-каналов — все это приводит к экспоненциальному росту данных, предъявляя новые требования к объему и производительности систем.

РАВНЕНИЕ НА ИНТЕРНЕТ-КОРПОРАЦИИ

По сути, Интернет — это крупнейшее в мире облачное хранилище. Поэтому передовые методы работы с данными корпоративному сектору стоит перенимать у таких гигантов, как Amazon, Facebook и Google.

Из-за плохой масштабируемости они уже давно не строят системы хранения данных с вертикально масштабируемой архитектурой. Команды высококвалифицированных разработчиков позволили флагманам интернет-индустрии создать эффективные решения под собственные задачи. И все они базируются на горизонтально масштабируемой архитектуре.

В России лишь единицы (например Mail.ru и Yandex) могут позволить себе разработку таких индивидуальных решений. Более доступный вариант — софт иностранных разработчиков или ПО с открытым кодом (программно-определяемые СХД). Но следует понимать, что это решение по сложности реализации и трудозатратам, для достижения требуемых параметров производительности, сопоставимо с трудозатратами производителей программно-аппаратных СХД для создания своих продуктов и требует внушительный штат IT-специалистов и разработчиков для настройки и поддержки.

Компания RCNTEC, специализирующаяся на создании и поддержке IT-инфраструктуры для бизнеса, тоже столкнулась



К 2020 году объем информации в мире вырастет в 10 раз и достигнет 44 зетабайт

By 2020, global data volume is expected to grow 10 times to make 44 zettabytes

→ с вышеперечисленными проблемами и решила разработать систему под собственные задачи. По итогам работы с ней было принято решение о выводе горизонтально масштабируемой корпоративной системы хранения данных ПОЛИБАЙТ (международное наименование – Resilient Cloud Storage, RCS) на российский рынок.

ПОЛИБАЙТ: ОПЫТ – МИРОВОЙ, РАЗРАБОТКА – РОССИЙСКАЯ

Система хранения данных ПОЛИБАЙТ (RCS) – это программно-аппаратный комплекс с горизонтально масштабируемой архитектурой, который объединяет в одном универсальном блоке дисковые хранилища и собственный контроллер. Это позволяет избежать проблем «бутылочного горлышка» и плохой масштабируемости. Производительность СХД растет вместе с ростом ее объемов.

И теперь строительство СХД можно начать без значительных инвестиций: с нескольких стандартизированных юнитов ПОЛИБАЙТ (каждый содержит носители SSD и HDD суммарным объемом от 20 до 93 терабайт). По мере необходимости емкость (до сотен петабайт) и производительность системы наращиваются линейно дополнительными модулями. Если у компании уже имеется система хранения данных, то ее можно также виртуализовать через RCS.

Это первая система такого типа, разработанная в России. Опыт мировых интернет-гигантов был проанализирован отечественными разработчиками и воплощен в универсальном решении для корпоративного и государственного секторов. Стоимость ПОЛИБАЙТ фактически не зависит от колебаний курса рубля, а на поставки оборудования не влияют санкции.

– Resilient Cloud Storage преодолевает традиционные барьеры масштабируемости систем хранения данных и доступна не только в России и странах СНГ, но и недавно была презентована ближневосточным компаниям. Стоимость системы делает ее привлекательной для развивающихся стран и государств со сложной экономической ситуацией, в том числе в условиях санкций, – комментирует генеральный директор RCNTEC Денис Нештун.

СПОСОБНОСТЬ К САМОЛЕЧЕНИЮ

В традиционных СХД физические носители объединены в RAID-группы. При выходе из строя и восстановлении носителей из состава

RAID-группы вся RAID-группа работает в стрессовом состоянии, что вызывает значительное снижение производительности. При этом у физических носителей (SSD и HDD-накопителей) есть конечный предел скорости записи информации.

Таким образом, чем больше информации нужно восстановить, тем больше времени это займет. Например, чтобы восстановить 2 терабайта на шпиндельных дисках, понадобятся сутки. Но в реальной жизни этот показатель недостижим, так как пользователи параллельно обращаются к доступным данным, увеличивая и без того повышенную нагрузку.

– Когда мы говорим не о двух-трех, а о тысячах или десятках тысяч носителей в системе, то выход из строя отдельных элементов перестает быть вероятностью и становится статистикой. И тогда это проблема с большой буквы! – резюмирует Денис Нештун.

В ПОЛИБАЙТ реализован иной подход. Программное обеспечение позволяет распределить копии данных на физически отдельных модулях СХД. Софт разбивает данные на маленькие части и раскидывает по разным носителям.

При восстановлении данных возрастает нагрузка не на весь массив носителей

Универсальные модули хранения данных ПОЛИБАЙТ (RCS)



в универсальном модуле RCS, а только на носители, содержащие необходимые блоки информации. Быстродействие системы значительно не снижается, а значит, отсутствуют задержки в доступе к информации, что может сказаться на эффективности работы любой организации.

Образно говоря, ПОЛИБАЙТ при «потере тысячи рублей» точно обращается к десяти друзьям, которые гарантированно «дадут по сто рублей», а не заявляется в особняк богатого приятеля и со скандалами в течение суток добивается получе-

Россия занимает 41-е место в мире по уровню развития ИКТ

Russia ranks 41st worldwide by ICT development





Дисковые накопители
СХД ПОЛИБАЙТ (RCS)

ния «тысячи», попутно мешая остальным членам семьи заниматься своими делами.

Наряду с унифицированностью модулей ПОЛИБАЙТ (каждый модуль хранения содержит свой собственный контроллер) это обеспечивает равномерное распределение нагрузок с высокой скоростью автоматического восстановления избыточности данных (так называемое самолечение).

СТРОИТЕЛЬСТВО СХД

Призвание эффективного руководителя – делать правильный выбор. Это касается в равной степени и подписания контрактов, и подбора персонала, и построения ИТ-инфраструктуры. В зависимости от размеров, ресурсов и специфики деятельности организации можно выделить четыре подхода к созданию системы хранения данных:

I – самостоятельно разрабатывать инфраструктуру и писать ПО (как интернет-гиганты);

II – разрабатывать инфраструктуру на основе открытого ПО самостоятельно или с привлечением подрядчика;

III – строить облачные хранилища из готовых решений;

IV – использовать публичные облака.

Последнее далеко не всегда прерогатива небольших рабочих коллективов. Как показывает практика, сотрудники больших компаний нередко пользуются сторонними сервисами (Google, Yandex и другими) даже при отлично налаженных внутри ИТ-процессах. Скорее всего, это связано с популярностью и привычностью интерфейса, однако таит в себе серьезную угрозу информационной безопасности. Многие данные просто не стоит размещать в публичном облаке (даже со сложным паролем и привязкой к номеру мобильного телефона), так как это делает их более доступными для злоумышленников.

Абстрагируемся от ПОЛИБАЙТ. Индивидуальное решение или готовый продукт – ваш выбор

в зависимости от конкретных условий. Главное, чтобы в приоритете была горизонтально масштабируемая архитектура.

Как пишет Тео Шлосснагл в культовой книге Scalable Internet Architectures, горизонтальное масштабирование является единственным полноценным способом масштабирования. Масштабируемость как способность решать задачи, объемы которых растут в процессе, – это основополагающее качество не только для ИТ-инфраструктуры, но и для делового мира в целом.

Подобные горизонтально масштабируемые решения по хранению данных было бы целесообразно опробовать в инфраструктуре Российского федерального ядерного центра – Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики (РФЯЦ-ВНИИЭФ). Наличие физической безопасности и излишних суперкомпьютерных мощностей позволило бы создать на базе решения ПОЛИБАЙТ линейку востребованных продуктов в части «безопасных городов», СОРМ и других.

МОЖЕМ ЛУЧШЕ

Пока вы читали эту статью, в мировом Интернете было передано 45 000 терабайт данных. Согласно исследованию Cisco, в 2016 году ежемесячный трафик составляет 88,7 экзабайта данных, а к 2020 году этот показатель вырастет более чем в два раза. Объемы информации неизбежно растут, и одним из критериев успеха становится умение обрабатывать их.

Представители RCNTEC полагают, что в текущих условиях совместные усилия ИТ-бизнеса и государства приведут к значительным успехам, а одним из стимулирующих факторов станет развитие e-government. Эту позицию в своем комментарии PC Week подтвердил Алексей Волостнов из аналитической компании Frost & Sullivan. По его словам, импортозамещение открывает возможность для роста рынка, но здесь важно правильно расставить акценты – цель должна заключаться не в полной замене всего зарубежного, а в создании конкурентоспособных продуктов и выходе на мировой рынок.

Согласно индексу сетевой готовности (Network Readiness Index), представленному Всемирным экономическим форумом в июле 2016 года, Россия занимает 41-е место в мире по уровню развития ИКТ. Значение индекса и позиция страны в рейтинге рассчитывались на основе девяти групп индикаторов и идентичны прошлому году. При этом если смотреть на результаты исследований последних пяти лет, то прослеживается тенденция поступательного движения к верху списка. Так, по применению коммуникаций в деловой сфере мы почти среди 30 лучших стран, но явно можем и лучше. **ИИИ**

Если у компании уже
имеется система
хранения данных,
то ее можно также
виртуализовать через
ПОЛИБАЙТ (RCS)



Большой «армейский» сбор

Major military training event

Алексей Бок / Фотобанк Лори



С 6 по 11 сентября 2016 года на базе Военно-патриотического парка культуры и отдыха Вооруженных Сил Российской Федерации «Патриот» в подмосковной Кубинке пройдет Второй международный военно-технический форум «Армия-2016».

ЛИДЕРЫ МИРОВЫХ РЕЙТИНГОВ

Главные цели этого масштабного выставочного мероприятия – содействие техническому перевооружению и повышению эффективности деятельности Министерства обороны Российской Федерации, стимулирование инновационного развития отечественного Оборонно-промышленного комплекса, а также развитие военно-технического сотрудничества с иностранными государствами.

Учитывая высокий интерес к зрелищным военным показам, который неоднократно подтверждался во время демонстрационных мероприятий на Красной площади, подмосковных полигонах Алабино и аэродроме Кубинка, организаторы военно-технического форума постарались максимально полно представить общественности современные образцы вооружения и техники. Экспозиционная тематика «Армии-2016» состоит из 40 разделов и охватывает исследования и перспективные разработки ведущих научно-производственных отечественных компаний. В числе главных российских экспонентов стоит отметить Объединенную авиа-

строительную корпорацию, Объединенную судостроительную корпорацию, Концерн ВКО «Алмаз – Антей», АО «Вертолеты России», Концерн «РТИ». Собственно, это отечественные компании, которые традиционно входят в международный рейтинг Defense News Top 100, ежегодно определяющий 100 крупнейших оборонных компаний мира.

Помимо российских производителей, на «Армии-2016» свою продукцию и разработки представят зарубежные партнеры. Например, Беларусь, Казахстан и Армения развернут отдельные национальные выставочные экспозиции.

Как ожидается, в рамках демонстрационной программы на «Армии-2016» будут показаны огневые и маневренные возможности более 230 образцов боевых машин, летательных аппаратов и различной спецтехники Вооруженных Сил РФ. Еще более 270 единиц техники будет представлено на экспозициях в выставочном центре «Патриот», на полигоне Алабино и аэродроме Кубинка.

Так, на аэродроме Кубинка на статической площадке участникам и гостям «Армии-2016»

Annotation

The Second International Military Technical Forum Army-2016 will be held in the Patriot Park, the theme Military Patriotic Culture and Rest Park of the Armed Forces of the Russian Federation at Kubinka, Moscow Region, from September 6, 2016 to September 11, 2016.

Экспозиционная тематика «Армии-2016» состоит из 40 разделов

Army-2016 exposition consists of 40 thematic sections

продемонстрируют многофункциональные бомбардировщики Су-34, новейшие истребители Су-35С и Су-30СМ, ударные вертолеты Ка-52 «Аллигатор», Ми-28Н «Ночной охотник», Ми-35М и транспортно-боевые вертолеты Ми-8АМТШ «Терминатор», новейший транспортный самолет Ил-76МД-90А, стратегические ракетноносцы Ту-160 «Белый лебедь» и Ту-95МС «Медведь».

На Форуме спланировано и проведение специализированных выставок. Так, экспозиция «Арктика» включает в себя показ инновационных разработок, образцов продукции и технологий для возможного использования в Арктической зоне, а в рамках экспозиции «Инновационный клуб» будут представлены новейшие образцы готовой продукции и технологий, в том числе продемонстрированы результаты деятельности научных и научно-производственных рот Вооруженных Сил РФ.

Впервые в рамках военно-технического форума пройдет Международная выставка «Интеллектуальные промышленные технологии – 2016», на которой будут показаны высокопроизводительное оборудование и технологии для технического перевооружения предприятий отечественной промышленности.

Научно-деловая программа «Армии-2016» будет организована более чем по 50 направлениям в формате научно-практических конференций, круглых столов и брифингов по наиболее актуальным вопросам развития технологий и разработок в интересах формирования научно-технических заделов в инновационной сфере.

ВОЕННЫЕ РОБОТЫ И ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Военные специалисты и рядовые посетители Форума, помимо новых образцов военной авиации, смогут познакомиться с перспективными ракетно-космическими и робототехническими комплексами, средствами радиоразведки, изделиями ядерного оружейного комплекса, нелетальным и стрелковым оружием, космическими, радиоэлектронными и лазерными технологиями.

Так, производственное объединение «Туламашзавод» представит на «Армии-2016» зенитные ракетно-артиллерийские комплексы «Каштан» и «Пальма», а также 30-миллиметровую

автоматическую артиллерийскую установку АК-630М.

Группа «Кронштадт» (входит в АФК «Система») продемонстрирует работу Наземного модуля командно-информационного взаимодействия (НМКИВ) на базе автомобильного шасси IVECO DAILY 50C15 и Операторский модуль (ОМ) на базе автофургона IVECO DAILY 50C15V15.

Объединенная приборостроительная корпорация (ГК «Ростех») в рамках закрытой части «Армии-2016» представит новый беспилотный летательный аппарат (БЛА) и радиоэлектронное вооружение, основанное на новых физических принципах.

В этой же зоне свои разработки представят Радиотехнический институт имени академика А. Л. Минца и Научно-исследовательский институт дальней радиосвязи (ОАО «РТИ»). В частности, загоризонтные РЛС поверхностной волны «Лагуна» и «Подсолнух-Э», РЛС «Сурок», «Витим» и «МРЛС».

К слову, радиолокационная станция «Витим» является информационным средством контроля воздушно-космической обстановки, обеспечивающим в непрерывном режиме обнаружение, сопровождение и классификацию баллистических, космических и аэродинамических объектов, проходящих через заданную зону наблюдения.

В свою очередь РЛС «Сурок», по оценке специалистов, – это одно из наиболее эффективных и экономически оправданных средств оперативного создания круговых зон непрерывного контроля воздушной обстановки в районах, не контролируемых иными средствами.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ РАЗРАБОТЧИКИ

Одна из особенностей нынешнего Форума – большое представительство региональных отечественных разработчиков. И, что примечательно, возможности самой масштабной площадки России, специально созданной оборонным ведомством для показа современных образцов вооружения и техники, такие компании намерены использовать, как говорится, по максимуму.

Генеральный директор Ярославского радиозавода (ЯРЗ) Сергей Якушев считает, что демонстрировать на столь серьезном

военно-техническом форуме лишь какое-то одно изделие стратегически неверно:

– Мы представим в Кубинке широчайшие возможности своего предприятия в области производства профессиональных средств связи. В небе, на земле, на море и в космосе – везде сейчас используется аппаратура связи, производимая Ярославским радиозаводом. Мы охватываем все виды и рода войск, и наша универсальность в сегодняшних экономических условиях становится одним из главных козырей на этом рынке.

Средства, системы и комплексы связи, выпускаемые ЯРЗ, действительно востребованы сегодня Вооруженными Силами РФ: они установлены на кораблях, а самолеты и вертолеты оснащены бортовой техникой радиосвязи и спасательным оборудованием ярославского производства.

Универсальность и многопрофильность, соединение современных инженерных, технологических и производственных решений, способность оперативно реагировать на запросы потребителей давно стали отличительными чертами этого предприятия – флагмана радиоэлектронной промышленности России в сегменте производства профессиональных средств радиосвязи.

На «Армии-2016» ЯРЗ продемонстрирует современную портативную радиостанцию тактического звена управления нового поколения «Азарт» (Р-187П1), осволенную в серийном производстве только в прошлом году, а также модернизированный комплекс связи КВ «Акведук» 5-го поколения, верой и правдой служивший в войсках многие годы.

Без сомнения, большое внимание военных моряков и пограничников привлечет собственная разработка инженеров Ярославского радиозавода – УКВ радиостанция Р-620, предназначенная для построения гибкой системы связи и передачи цифровой информации в интересах ВМФ и службы береговой охраны. В прошлом году эта радиостанция прошла все необходимые испытания и была принята в серийное производство.

Среди модернизированных новинок ярославского предприятия на выставке можно будет также увидеть морской аварийный радиобуй АРБМ-406Н, авиационную аварийно-спасательную радиостанцию Р-855С, аварийно-спасательную КВ-станцию для самолетов стратегической авиации Р-861М1.

Диверсификация решений и технологий ВКО

Diversification of Aerospace Defense Solutions and Technologies



Annotation

IV All-Russian Scientific and Technical Conference "RTI Aerospace Defense Systems 2016" was held by RTI Joint-Stock Company. This time it was devoted to the 100th anniversary of the Distant Radiocommunication Scientific Research Institute (JSC NIIDAR) and the 70th anniversary of the Radiotechnical Institute named after academician A. L. Mints, which anniversaries are celebrated this year.

В ОАО «РТИ» прошла IV Всероссийская научно-техническая конференция «РТИ Системы ВКО – 2016». В этот раз она была посвящена 100-летию Научно-исследовательского института дальней радиосвязи (НПК «НИИДАР») и 70-летию Радиотехнического института имени академика А. Л. Минца, чьи юбилеи отмечаются в этом году.

СВЫШЕ 300 УЧАСТНИКОВ

Традиционно организаторами конференции выступили ОАО «РТИ», ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана» и ФГБУН «Институт радиотехники и электроники имени В. А. Котельникова РАН». В этом году в составы программного и организационного комитетов научного мероприятия вошли представители исследовательских институтов

ФАНО и Минобороны России, вузов гражданской и военной направленности, предприятий Оборонно-промышленного комплекса (ОПК).

В работе конференции приняли участие свыше 300 руководителей, специалистов и ученых из 60 организаций. В их числе начальник Военной академии воздушно-космической обороны имени Маршала Советского Союза Г. К. Жукова генерал-майор Владимир Ляпоров, представители Российской академии наук, в частности, члены-корреспонденты РАН Игорь Каляев и Сергей Никитов, большое количество ученых, инженеров и военных специалистов, а также аспиранты и студенты профильных технических вузов России.

Участников мероприятия приветствовали председатель оргкомитета конференции, заместитель генерального конструктора ОАО «РТИ» Дмитрий Ступин, генеральный директор Радиотехнического института имени академика А. Л. Минца Александр Теппер и генеральный конструктор НПК «НИИДАР» Сергей Сапрыкин, которые пожелали всем успешной работы на форуме, активного обсуждения докладов, а также обмена опытом и мнениями.

ОТЛИЧНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ

Одними из основных целей данного научного мероприятия являются рассмотрение и обсуждение наиболее актуальных проблем разработки, создания, эксплуатации и поддержания полного жизненного цикла систем, комплексов и средств информационного обеспечения воздушно-космической обороны (ВКО) РФ. Однако в сравнении с прошедшими конференциями «РТИ Системы ВКО» четвертая конференция стала отличной по ряду приоритетов.

Применение новых технологий в решении таких масштабных задач, как информационное обеспечение ВКО, вследствие значительного расширения диапазона задач противодействия угрозам в воздушно-космической сфере сегодня требует консенсуса более широкого круга профессиональных сообществ, чем это было несколько лет назад. Однозначно утверждать, что по всем существующим новым технологиям, нацеленным на информационное обеспечение

Конференция «РТИ Системы ВКО» вновь подтвердила свою актуальность и значимость

Conference "RTI Aerospace Defense Systems" is as significant and up-to-date as ever!

ВКО, такой консенсус найден, еще рано. Поэтому одна из основных целей конференции – все-стороннее обсуждение применимости ряда новых технологий, к которым следует отнести и алгоритмы обработки многопараметрических интенсивных потоков данных, и интеграцию информационных ресурсов в системные сетевые структуры, и применение робототехнических комплексов для обеспечения безопасности особо важных объектов, и т. д.

В современных реалиях мировой военно-политической обстановки особую роль в системах стратегического сдерживания начали играть принципиально новые средства и технологии. Помимо новых стратегических неядерных систем и средств вооружений, возникли принципиально новые средства и технологии воздействия и достижения целей: от социально-политических до информационно-технологических. Это требует формирования новых направлений диверсификации опыта, накопленного при решении задач информационного обеспечения ВКО в предыдущие годы. Поскольку именно в области ВКО за последние годы получены новые системные и технические результаты, новые системотехнические исследования и разработки в этой сфере целесообразно рассматривать в качестве научно-методической основы для создания перспективных систем обеспечения ситуационной осведомленности в различных областях, включая межвидовые. Поэтому одним из основных приоритетов четвертой конференции стала диверсификация системных и системотехнических решений и технологий ВКО в смежные области и в задачи создания перспективных информационно-управляющих систем специального и двойного назначения.

ВАЖНАЯ МИССИЯ

На восьми тематических секциях конференции было представлено 132 доклада; восемь докладов по наиболее принципиальным вопросам развития информационного обеспечения ВКО и другим вопросам были заслушаны на пленарном заседании. В частности, большой интерес вызвали доклады начальника НИИЦ ЦНИИ Войск ВКО МО РФ Олега Аксенова «Проблемы обеспечения раннего предупреждения угроз в перспективных системах информационного обеспечения»; члена-корреспондента РАН Сергея Никитова «Элементная база СВЧ, создаваемая на принципах магноники»; члена-корреспондента РАН Игоря Каляева «Принципы организации и функционирования гетерогенных облачных вычислительных сред специального назначения»; главного конструктора НПК «НИИДАР» Геннадия Ткачева «Современное состояние и перспективы развития ЗГ РЛС» и другие.



Игорь Каляев, научный руководитель направления Южного федерального университета, член-корреспондент РАН:

– Для меня конференция «РТИ Системы ВКО» является возможностью получить наиболее полное представление о тенденциях развития радиоинформационных систем и новых технологиях, которые будут востребо-

ваны при создании очередных поколений

таких систем. Спектр направлений, которые находятся в сфере внимания конференции, очень широк; стоящие перед ними задачи непрерывно усложняются и становятся все более ресурсоемкими. В этих условиях огромное значение приобретает вопрос рационального использования вычислительных ресурсов, без которых ни одна система не будет работать. Отрадно, что конференция уделяет этому вопросу серьезное внимание, и хочется верить, что идеи и предложения, высказанные на четвертой конференции, в ближайшем будущем воплотятся в конкретных программно-аппаратных комплексах.

Сергей Никитов, директор Института радиотехники и электроники имени В. А. Котельникова РАН, член-корреспондент РАН:

– Я участвую в конференции в первый раз и впечатлен ее масштабом и широтой тематик: от фундаментальных проблем и новых направлений электроники до актуальных вопросов использования радиоинформационных технологий в конкретных прикладных проектах, в том числе гражданских. Считаю это мероприятие очень важным для научно-технического сообщества. Сейчас много говорят об определенном кризисе в отрасли радиотехнических систем: заделы предыдущих периодов практически исчерпаны, а новые создаются медленно. Думаю, конференции следует обратить особое внимание на проблему формирования новых научных заделов. Учитывая факт постоянного участия в конференции представителей как академической науки, так и прикладных отраслей, предложения по новым поисковым и прикладным исследованиям могут получить вполне квалифицированную экспертизу именно с точки зрения их последующего применения в конкретных проектах.

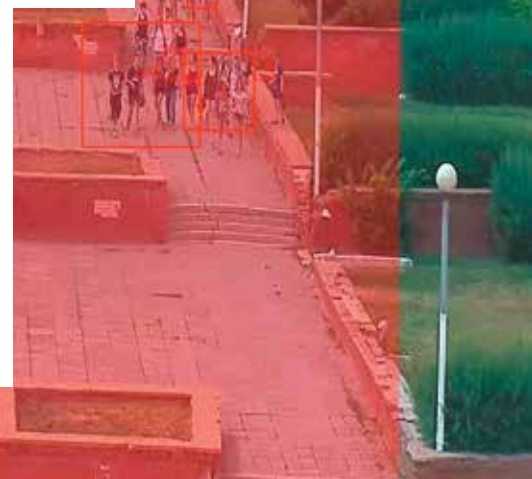


По результатам работы конференция «РТИ Системы ВКО» вновь подтвердила свою актуальность и значимость для научно-технического и научно-образовательного сообществ России. Главный итог форума – консолидированное мнение участников о необходимости проведения в 2017 году очередной конференции, пятой по счету, удостоверяющее важность миссии конференции: формирование научной, системной и инженерно-технологической базы для решения задач информационного обеспечения ВКО и создания перспективных межвидовых радиоинформационных систем, а также применение созданных технологий для решения задач в смежных отраслях ОПК и интересах других систем национальной обороны. **ИИ**

Видеоаналитика в «Безопасном городе»

Video analytics
in the "Safe City"

В Нижнем Тагиле ОАО «МТУ Сатурн» (входит в Концерн «РТИ») завершило очередной этап внедрения фрагмента опытной зоны аппаратно-программного комплекса технических средств (АПК) «Безопасный город». Специалисты компании успешно выполнили работы по развертыванию систем ситуационной видеоаналитики и акустического мониторинга.



ДЕТЕКТИРУЕТ И РАЗЫСКИВАЕТ

В соответствии с Поручением Президента РФ и Постановлением Правительства РФ № 39 от 20 января 2014 года «О Межведомственной комиссии по вопросам, связанным с внедрением и развитием систем аппаратно-программного комплекса технических средств «Безопасный город» во всех регионах России началась реализация подобных проектов.

Первый этап внедрения АПК «Безопасный город» в Нижнем Тагиле успешно завершился в апреле 2014 года. Тогда начали свою работу 352 видеокамеры. Благодаря внедренной системе Нижнетагильский гарнизон полиции получил возможность осуществлять мониторинг обстановки в местах массового скопления граждан, проводить оперативные мероприятия по раскрытию и предотвращению преступлений, анализировать весь проходящий автомобильный поток.

На базе Единой дежурной диспетчерской службы Нижнего Тагила построен Центр обработки и хранения информации, а также Единый центр оперативного реагирования, обеспечивающие эффективное функционирование всех оперативных служб города.

Сегодня в городе уже работает 430 видеокамер. Более 50 из них – управляемые. Полученные видеоданные хранят в течение 30 суток. Видеокамеры установлены в местах массового скопления людей, а также на наиболее оживленных транспортных магистралях города, в ряде школ и детских садов.

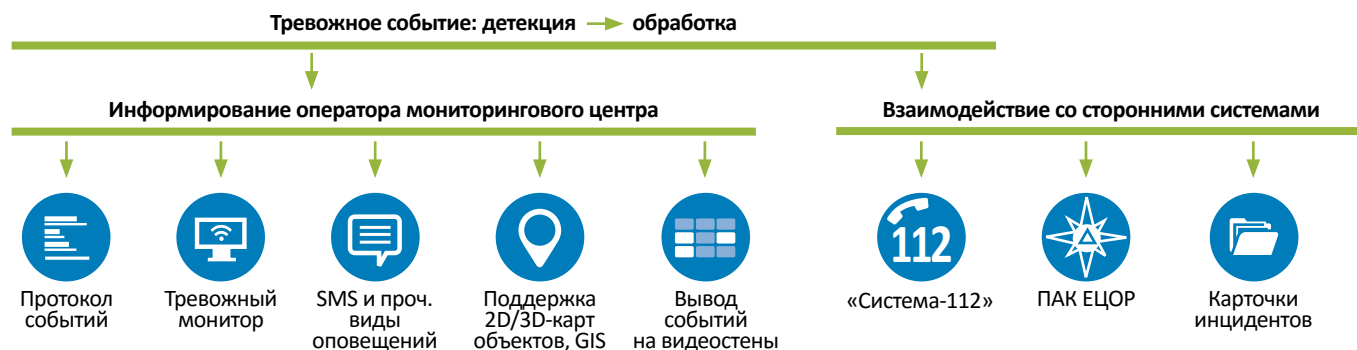
К важной части системы относятся рубежи автоматической фиксации нарушений правил дорожного движения. Всего в городе 20 таких рубежей: 8 из них детектируют нарушения скоростного режима, а 12 выявляют нарушения, связанные с проездом на запрещающий сигнал светофора, и пересечение стоп-линии. Благодаря их работе в Нижнем Тагиле снизились аварийность и травматизм на дорогах.

Всего же, по оценке руководства Межмуниципального управления МВД России «Нижнетагильское», с начала работы комплекса и при непосредственном использовании АПК «Безопасный город» местные сыщики

Annotation

In Nizhny Tagil JSC "MTU Saturn" (included into "RTI" Concern) finished the next stage of introducing a fragment of experimental zone of hardware and software complex of technical facilities (HSC) "Safe City".

The company specialists successfully performed deployment of systems of situational video analytics and acoustic monitoring.



раскрыли 78 правонарушений и предоставили 215 оперативно значимых сведений в рамках расследования преступлений. С помощью «Безопасного города» сотрудники нижнетагильской ГИБДД разыскали 245 водителей транспортных средств, скрывшихся с мест совершения ДТП, а также обнаружили шесть ранее угнанных автомобилей.

ПОДДЕРЖИВАЕТ 3D И ИНТЕГРИРУЕТСЯ С ГИС

В качестве одной из ключевых составляющих АПК «Безопасный город» внедрена профессиональная платформа видеоменеджмента для интегрированных систем безопасности — ISS SecurOS.

Детекторы ситуационной видеоаналитики SecurOS и подсистема обработки событий повышают уровень безопасности объектов инфраструктуры. Их применение позволяет автоматизировать большое количество разнообразных рутинных операций и выполнять их с неизменно высоким качеством в режиме 24 x 7.

Система поддерживает (рис. 1):

- сбор статистических данных и генерацию полного комплекса отчетов о работе системы и событиях;
- аудит действий операторов системы в соответствии со сценариями;
- экспорт данных во внешние специализированные системы, такие как:
 - Единый центр оперативного реагирования;
 - «Система-112»;
 - системы верхнего уровня и службы обработки событий.

Рис. 1. Пример функционирования комплекса ситуационной видеоаналитики на базе детекторов Tracking Kit III

К дополнительным возможностям системы относят поддержку 2D- и 3D-интерактивных планов объектов, а также интеграцию с геоинформационной системой (ГИС).

Ключевое преимущество SecurOS заключается в существенном снижении нагрузки на операторов мониторинга. Это стало реальным благодаря отсутствию необходимости постоянно наблюдать за всеми рубежами контроля, повышению производительности обработки событий специалистами и возможности контролировать значительное количество зон наблюдения, не расширяя штат сотрудников центра.

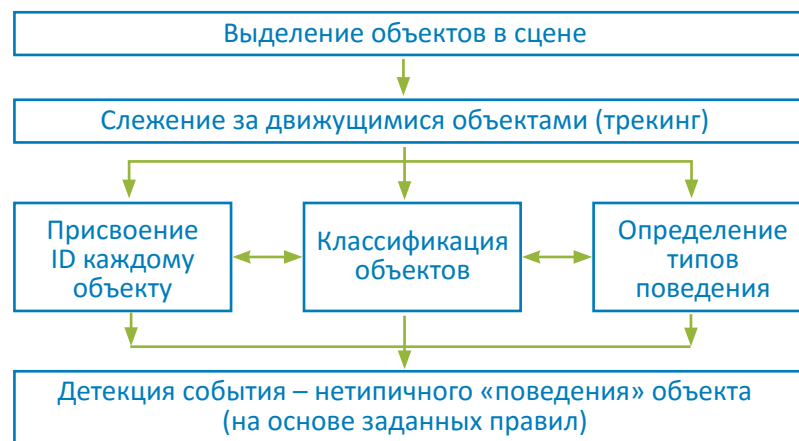


Рис. 2. Общий алгоритм работы детекторов SecurOS

К преимуществам видеоаналитики также относятся: реализация сложных решений, программируемая логика обработки событий, высокое качество алгоритмов видеоанализа, минимизация случаев ложных срабатываний или пропусков событий, которая обеспечивается тонкими настройками работы детектора под задачи каждой зоны контроля и условия эксплуатации. В системе отсутствует ограничение на количество одновременно работающих детекторов на одной камере.

ДЕТЕКТОРЫ БЫВАЮТ РАЗНЫЕ

На примере АПК «Безопасный город», внедренного в повседневную жизнедеятельность Нижнего Тагила, рассмотрим основные типы детекторов.

Детекторы ситуационной видеоаналитики SecurOS повышают уровень безопасности объектов инфраструктуры

Situational video analytics detectors SecurOS increase the safety level of infrastructure facilities

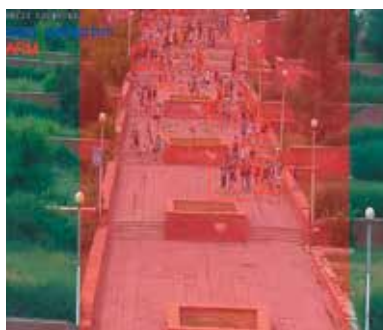


Детектор толпы используется для выявления скопления граждан на открытых площадках и внутри помещений в целях раннего предупреждения случаев нарушения общественного порядка (несанкционированные митинги, потасовки). Под скоплением людей понимается одновременное нахождение в зоне определенного количества людей в течение фиксированного временного интервала. При этом зона, пороговое число людей и временной интервал являются настраиваемыми параметрами детектора.

Детектор пересечения контрольной линии применяется для контроля прохода людей за ограждения, детекции фактов падения граждан на железнодорожные пути, подсчета людей на входах и выходах для контроля «загруженности объектов», получения статистических данных о движении людей. Под подсчетом количества граждан понимается счетчик людей, пересекших линию контроля в заданном направлении (или в обоих направлениях). Линия контроля и направление являются настраиваемыми параметрами детектора. Необходимо задать граничные размеры объектов во избежание ложных срабатываний на животных, транспортные средства и другие объекты.

Детектор оставленных предметов используется с целью обнаружения объектов, представляющих потенциальную опасность для инфраструктуры и жизнедеятельности людей. Под оставленным предметом понимается объект, который отделился от какого-либо из отслеживаемых трекером объектов (человека) и после этого находится в контролируемой зоне в течение определенного времени. Контролируемая зона и пороговое значение временного интервала являются настраиваемыми параметрами детектора.

Детектор фактов пересечения запрещенной зоны (проезда, прохода) применяется для охраны объектов культурного наследия (памятников, Вечного огня), выявления «купальщиков» в фонтанах или любителей гулять по газонам, несанкционированного подхода к опорам мостов, незаконного проникновения в зоны инженерных коммуникаций. Под пересечением запрещенной зоны понимается перемещение (проезд, проход) отслеживаемого объекта внутрь контролируемой зоны. Контролируемая зона и тип вызывающего тревогу объекта (человек, транспортное средство) являются настраиваемыми параметрами детектора.



Детектирование события «Образование толпы»



Детектирование события «Оставленный предмет»

Детектор празднования — с его помощью выявляют случаи незаконной торговли или попрошайничества

на улицах, а также детектируют хулиганские действия (обнаружение правонарушителей) на муниципальных парковках. Под празднованием понимается нахождение человека внутри контролируемой зоны в течение заданного времени. Контролируемая зона и пороговое значение времени являются настраиваемыми параметрами детектора.

Детектор бега используется для обнаружения противоправных действий и случаев нарушения общественного порядка. Под бегом понимается движение человека (в контролируемой зоне) со скоростью, превышающей пороговую. Пороговая скорость вычисляется с использованием данных о среднем размере человека в конкретной точке с учетом перспективы. Контролируемая зона и пороговое значение скорости являются настраиваемыми параметрами детектора.

Отдельно следует отметить возможность детектирования потенциально опасных ситуаций и сервисных инцидентов.

СИТУАЦИИ И ИНЦИДЕНТЫ

Потенциально опасные ситуации:

— **обнаружение скопления людей**, в том числе в несанкционированных местах, происходит на базе трекинга объектов в зоне видимости камеры с помощью алгоритмов учета попиксельного изменения фона и слежения за перемещением объектов с линейными размерами в кадре больше пороговых. При сближении от восьми и более отслеживаемых объектов на попарно меньшую величину, чем заданная, в параметрах детектора происходит автоматическая фиксация потенциально опасного события;

— **оценка плотности потока людей** на значимых для города объектах осуществляется с помощью подсчета объектов трекинга, пересекающих виртуальную линию, размеченную на сцене кадра в заданный промежуток времени. Ежечасно происходит сверка полученного за час значения соотношения «количество людей / время» с установленным пороговым значением. При превышении заданного значения происходит автоматическая фиксация потенциально опасного события. После сверки счетчик обнуляется;

— **выявление оставленных предметов на объектах транспорта, культуры, спорта и др.** Детектор оставленных предметов отслеживает

С помощью платформы видеоменеджмента SecurOS специалисты «МТУ Сатурн» реализовали все требования технического задания

By means of video management platform SecurOS the JSC MTU Saturn specialists fulfilled all requirements of performance specification

объекты с линейными размерами в кадре больше заданных. При смещении объекта трекинга со скалярной величиной скорости, менее заданной, происходит начало отсчета времени. Если величина скалярной скорости становится выше порогового значения, отсчет времени обнуляется. При превышении счетчиком времени пороговой заданной величины происходит автоматическая фиксация потенциально опасного события;

– **выявление повышенной активности людей в контролируемой зоне (празднование).** Например, подозрительных лиц на автомобильной стоянке. В этом случае система реагирует на объект трекинга, если он находится в зоне, размеченной на кадре, более заданного порогового значения. При этом скалярная и пиксельная скорости объекта трекинга должны быть выше порогового значения в течение всего периода детектирования;

– **выявление фактов неадекватного движения человека.** Анализируется изменение вектора скорости пиксельного смещения объекта трекинга в сцене, а также скалярной величины скорости. Автоматическая фиксация потенциально опасного события происходит при превышении порогового значения скалярной скорости объекта трекинга в кадре или частоты изменения направления вектора скорости объекта;



– **выявление исчезнувших предметов.** В этом случае формируется эталонный кадр для сверки цифрового значения цвета пикселя в кадре. Каждый кадр видеоряда сверяется с эталонным кадром. При однородном изменении значения цвета пикселя в заданной выбранной зоне в заданный промежуток времени происходит автоматическая фиксация потенциально опасного инцидента;

– **выявление фактов пересечения запрещенной зоны (проезда, прохода).** На кадре размечается зона, при пересечении границ которой в заданном направлении и с определенным диапазоном направления вектора скорости объекта трекинга происходит автоматическая фиксация потенциально опасной ситуации;

– **появление человека или автомобиля в зоне наблюдения (улицы, площади, перекрестки, парки).** Каждому объекту трекинга, попадающему в кадр, присваивается тип объекта согласно заранее заданным значениям пиксельного размера объекта. В кадре также размечают виртуальные



Детектирование события «Бег»

зоны, которые запрещается пересекать объектам соответствующего типа. При пересечении объектом типа «человек»

границ зоны, запрещенной для «человека», и при пересечении объектом типа «автомобиль» границ зоны, запрещенной для «автомобиля», происходит автоматическая фиксация тревожного события. К сервисным инцидентам относятся:

- расфокусировка видеокамеры;
- загрязнение объектива видеокамеры;
- изменение фона;
- изменение зоны обзора и отворачивание камеры;
- заслонение объектива камеры.

Детектирование данных событий происходит с помощью унифицированной тревожной ситуации, моделируемой резким изменением цифрового значения цвета пикселей, превышающим по модулю заданное значение в более чем половине пикселей в заданной зоне кадра одновременно.

ПРАВИЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

С помощью платформы видеоменеджмента SecurOS специалисты «МТУ Сатурн» реализовали все требования технического задания, такие как:

- хранение поступающей видеоинформации в течение 30 календарных дней;
- интеграция с информационно-справочными ресурсами ГИБДД (БД розыска транспортных средств, административных правонарушений и т. п.) в соответствии с требованиями по безопасности и структуре запросов;
- интеграция с системой экстренной связи «гражданин – полиция», обеспечивающей аудио- и видеосвязь городских терминалов с АРМ оперативных дежурных;
- осуществление видеосъемки в условиях недостаточной освещенности;
- интеграция с подсистемой акустического мониторинга окружающей среды; зафиксированное акустическим детектором тревожное событие передается в SecurOS.

Система обеспечивает автоматическое наведение поворотных камер на источник звука и вызов тревожного монитора для передачи видео на АРМ оператора. Разработчиком подсистемы мониторинга акустических артефактов выступил Инновационный технологический центр «Система-Саров».

Решения, применяемые ОАО «МТУ Сатурн»

в Нижнем Тагиле, в полном объеме обеспечивают детектирование потенциально опасных инцидентов с помощью алгоритмов видеоанализа и оповещение о них в автоматизированном режиме Единого центра оперативного реагирования, а также трансляцию материалов об инцидентах и видеоряда заинтересованным службам. ИИИ

Обнаружение скопления людей, в том числе в несанкционированных местах

Резкое ускорение движения человека



Наука и бизнес: диалог состоялся

Science and Business: **led discussion**

Можно ли вернуть в страну русскоговорящих ученых, в свое время выехавших за рубеж? Каким образом российский бизнес может использовать богатый потенциал научной диаспоры в своих целях? Эти актуальные вопросы поднимались в рамках прошедшего в Санкт-Петербурге в июне бизнес-диалога, организованного ПАО АФК «Система» и ОАО «РТИ».



НАЧАЛО ПУТИ

Международная конференция так и называлась: «Сотрудничество российских компаний и русской научной диаспоры в области высоких технологий». В ней приняли участие около 100 российских и зарубежных ученых, входящих в Международную ассоциацию русскоговорящих ученых RASA, руководители крупных российских высокотехнологичных компаний, пред-

ставители ЮНЕСКО и государственной власти.

— Мы очень заинтересованы в контактах с учеными-соотечественниками, для того чтобы непосредственно в общении найти точки соприкосновения и определить возможности совместной работы, — обозначил цели конференции генеральный директор ОАО «РТИ» Сергей Боев. — У нас уже есть опыт работы с коллегами из Швейцарии и других стран, и я уверен, что

сегодня мы стоим на пороге нового этапа развития взаимоотношений.

В работе бизнес-диалога участвовали представители как российского бизнеса, так и научная элита из-за рубежа. Среди вторых: директор Центра ускорительной физики лаборатории Fermilab (Чикаго, США), председатель Международного координационного совета (МКС) Ассоциации русскоговорящих ученых RASA Владимир Шильцев; заведующий

Annotation

Is it possible to make return to the country Russian-speaking scientist who went abroad years ago? How can Russian business use the high potential of the scientific expat community for its purposes? These important issues were discussed during the business dialogue organized in Saint-Petersburg in June by SISTEMA Joint-Stock Financial Corporation and RTI Joint-Stock Company.

лабораторией лазерной наноинженерии Института проблем лазерных и информационных технологий РАН Борис Чичков; руководитель междисциплинарного центра «RASA-СПбПУ», научный сотрудник Ecole Polytechnique (Франция) Вячеслав Сафаров; заведующий лабораторией биофизики возбудимых систем МФТИ (ГУ) Константин Агладзе; профессор ВШЭ Константин Арутюнов и многие другие.

Форум носил не теоретический, а вполне практический характер: в течение нескольких дней обсуждались конкретные проекты и технологии сотрудничества бизнеса и научной диаспоры. В частности, речь шла о кооперации в сферах радиотонных технологий, перспективной микроэлектроники, биотехнологий. Успешные примеры сотрудничества уже есть: это и более сотни экспертиз, которые провели наши соотечественники по заказу «РОСНАНО» и Сколтеха, и программа мегагрантов, одним из инициаторов которой была RASA, и работа научной диаспоры в российских университетах. Однако это лишь начало большого пути.

СЛАБЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ

Возможности привлечь дополнительные интеллект, идеи и технологии используют все страны. Для России это уникальная возможность — использовать потенциал соотечественников, хорошо знакомых с реалиями современной науки и высокотехнологичного рынка. И госвласть, и бизнес, и ученые это прекрасно понимают, но темпами, которыми развивается кооперация российских компаний с диаспорой, пока похвастаться нельзя.

— В науке есть понятие «слабые химические связи», — подобрал меткое сравнение Владимир Шильцев. — Как молекулы друг к другу постепенно притираются, так же и мы: общаемся, вырабатываем совместный план действий и варианты сотрудничества в российских реалиях.

Особенностям национальной науки и кооперации ученых с бизнесом и государством была посвящена одна из подиумных дискуссий конференции. Пожалуй, главный тормоз российской науки, по мнению участников конференции, — это повсеместное засилье бюрократии.

— На Западе один администратор на десять научных сотрудников, — поделился опытом Борис Чичков. — В России же ученых меньше, чем тех, кто ими управ-

Для России это уникальная возможность – использовать потенциал соотечественников, хорошо знакомых с реалиями современной науки и высокотехнологичного рынка

The opportunity to use potential of compatriots, who are familiar with the reality of the modern science and high-technology market, is unique for Russia

ляет. К тому же в нашей стране получается так, что именно ученые должны искать и выбивать деньги — для себя, для своих сотрудников — и писать множество ненужных отчетов.

Жаловались ученые также на правила ввоза импортного оборудования и комплектующих. К сожалению, далеко не все производится в России, многое приходится закупать за рубежом.

— Чтобы заказать расходные материалы, научному сотруднику необходимо собрать немало подписей, и времени это занимает от трех до шести месяцев, — рассказывал Константин Агладзе. — А чтобы доставить расходники, мы вынуждены пользоваться услугами посредников, при этом переплачивать в разы.

УЧЕНЫЙ ИЛИ БИЗНЕСМЕН?

Особенность отечественной науки состоит в том, что она развивалась главным образом благодаря проектам национального масштаба, в первую очередь в сфере Оборонно-промышленного комплекса.

— В Советском Союзе наука была востребована, — говорит Владимир Шильцев. — Но она ничего не делала для гражданской промышленности. Сегодня зависимость от мегапроектов тоже сильна. Однако современность диктует свои условия: ученым приходится больше вовлекаться в производство, бизнес.

Более эффективной кооперации бизнеса и науки готовы помочь соотечественники из RASA. Многие из них имеют свои компании: на Западе это вполне обычная ситуация, когда ученый параллельно с научной ведет предпринимательскую

деятельность. Для России такие люди полезны, во-первых, потому, что они более подкованы в бизнесе, во-вторых — своими связями.

— Опора на диаспору очень нужна, — считает Константин Агладзе. — Но важно не просто поговорить, а конкретно сформулировать то, что поможет стране. Например, создать ассоциацию промышленников, разработать систему грантов, которые будут рассчитаны на диаспору и на конкурсной основе выдаваться на проекты, направленные на внедрение высоких технологий именно в России. Сегодня получить российский грант русскоязычному ученому, живущему за рубежом, практически нереально. Гранты должны объявляться не правительством и не государственными фондами, а бизнесом!

Для расширения взаимодействия диаспоры с российским бизнес-сообществом необходимо сформулировать приоритетные интересы к совместным проектам и обеспечить инструменты информирования. В RASA с этой целью создана специальная бизнес-секция (координатор — Лариса Василец, доктор биологических наук директор консалтингового агентства по продвижению инноваций и повышению квалификации ERNOVIA International Consulting & Training, Германия).

Очень важно, чтобы в России были структуры, которые обеспечивали бы сотрудничество научного сообщества с бизнесом. В качестве связующих элементов между наукой и бизнесом по реализации проектов могут стать технопарки и инновационные кластеры.

— Основная задача технопарка — преобразовать разработки ученых в успешный



→ бизнес, — говорит генеральный директор АО «Технопарк «Саров» Юрий Сумин. — Например, в Сарове мы совместно с ГК «Росатом» и ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» пытаемся реализовать потенциал ученых и их разработки, полученные в ходе закрытых оборонных заказов, в гражданской сфере на открытой площадке технопарка. Деятельность технопарка направлена на создание комфортной среды и поддержку предпринимателей, начиная от создания компании до получения финансирования и вывода продуктов на рынок. Основная проблема находится в правильном взаимодействии научной среды и бизнеса, когда создается именно тот продукт, который будет востребован покупателями. Есть и другие вопросы, в том числе передача в коммерческую компанию прав на интеллектуальную собственность, полученную в ходе реализации государственных контрактов, участие в бизнесе штатных ученых из НИИ и другие. Для того чтобы наша экономика вышла на инновационный путь развития, все эти вопросы необходимо решать в комплексе.

— Ситуация, когда высококвалифицированный ученый сам может реализовать на рынке свои разработки, — идеальный вариант, но чрезвычайно редкий, — соглашается с коллегой директор-координатор Троицкого инновационного кластера Виктор Сиднев. — Ученые, как правило, не приспособлены к ведению бизнеса. Истории, когда на основе российской технологии был создан бизнес мирового уровня, можно по пальцам сосчитать. Мне на ум приходит только, пожалуй, корпорация IPG Photonics. Валентин Гапонцев уехал в Германию, создал там бизнес по оптоволоконным лазерным технологиям, а затем вернулся в Россию и создал компанию здесь. На Западе много русскоязычных ученых, состоявшихся и как предприниматели. Но я не знаю ни одного случая, когда российская госкорпорация купила бы российский наукоемкий малый бизнес. Нам нужна репатриация зарубежных компаний с русскими корнями.

ВОЗВРАЩЕНИЕ СЛЕДУЕТ

Точное количество уехавших в 1990-е годы за рубеж ученых подсчитать невозможно, называют разные цифры — от 30 тысяч до 1,5 млн. Однако эксперты единодушно сходятся во

мнении: даже утечка капиталов не так сказывается на развитии страны, как «утечка мозгов».

В последние годы государство уделяет много внимания проблеме возвращения лучших умов, ведь это вопрос не только национального престижа, но и элементарной экономической целесообразности и национальной безопасности. С 2007 года в России действует Госпрограмма по оказанию содействия добровольному переселению соотечественников, проживающих за рубежом. В рамках этой общей программы существует проект по переселению в РФ ученых и научных работников, однако им воспользовалось всего несколько десятков человек.

В 2016 году Агентство стратегических инициатив (АСИ) объявило о новой масштабной программе по возвращению российских ученых. Уже через пять лет власти рассчитывают вернуть 15 тысяч научных работников, когда-то покинувших страну. Им обещают финансовые и социальные гарантии, господдержку работы их лабораторий, а главное — комфортные условия работы и престиж.

— Очевидно, что большинство ученых, выехавших за границу, работают в лучших условиях, чем предоставляет Россия, — отметил председатель Комитета Совета Федерации по международным делам Константин Косачев. — При этом главная мотивация для них не столько материальные блага, сколько возможность реализации творческого и научного потенциала. Наша задача — создать в России условия не хуже, чем за рубежом.

Сегодня в России есть две крупные госпрограммы, направленные на привлечение в страну научной диаспоры. Первая — конкурс мегагрантов, финансирующих создание новых научных



лабораторий. В нем могут принимать участие исследователи не только из России, но и со всего мира. Ученый получает грант до 90 млн рублей на три года, на эти деньги закупает оборудование, набирает группу, организует ее работу и, если проект оказывается успешным, может рассчитывать на продление финансирования.

Вторая программа — «5–100», цель которой — включение пяти российских вузов в первую сотню мировых рейтингов. В зависимости от позиции вуза в рейтинге он может получить из бюджета 900, 700 или 150 млн рублей. В 2016 году на проект «5–100» выделено 14,5 млрд рублей.

ДО УСПЕШНОГО РЕЗУЛЬТАТА

В итоговой резолюции, которую приняли в рамках бизнес-диалога, участники конференции выступили с предложениями по усовершенствованию этих программ. Программу мегагрантов, в частности, предложили расширить: ввести поощрение научных проектов, предусматриваю-

Владимир Шильцев рассказывает об Ассоциации RASA





Одна из подиумных дискуссий
бизнес-диалога

Директор-координатор Троицкого
инновационного кластера Виктор Сиднев



ших межрегиональное сотрудничество, а также рассчитать средства на коммерциализацию полученных результатов интеллектуальной деятельности.

Что касается кооперации научных организаций и вузов с русскоязычной диаспорой, то здесь необходимо обеспечить доступ к информации о приоритетных исследованиях и исследовательских возможностях в России, стимулировать обмены и стажировки с образовательными и научными целями, облегчить и уменьшить объем внутренней контрольно-отчетной документации.

Отдельной строкой в итоговой резолюции прописаны необходимость и актуальность снижения административных барьеров. Участники конференции предложили не применять требования закупочных процедур в интересах НИОКР, которые проводятся в рамках международного сотрудничества или в партнерстве с бизнесом, облегчить таможенные процедуры, снизить ставки на ввоз лабораторного оборудования и расходных материалов, облегчить и уменьшить объем контрольно-отчетной документации по научным грантам.


Все предложения участников форума к госвласти, бизнесу, вузам и научно-исследовательским институтам, сформулированные в резолюции, переданы

в Администрацию Президента Российской Федерации, Совет Федерации Федерального Собрания РФ, МИД России, Российский союз промышленников и предпринимателей, Торгово-промышленную палату. Председатель Комитета Совета Федерации по международным делам Константин Косачев выступил с инициативой вынести вопросы сотрудничества с русскоговорящими учеными на правительственную комиссию.

— В течение двух дней мы обсуждали темы и проекты, которые будут интересны не только завтра, но и через 10, 15, 20 лет, — подвел итоги конференции помощник Президента РФ Андрей Фурсенко. — Нам предстоит большая работа, чтобы сделать оптимальным сотрудничество с учеными-соотечественниками, наладить их взаимодействие с вузами и отечественным бизнесом, сделать его комфортным и стабильным.

...После конференции многие ученые-соотечественники разъехались по странам, где продолжили свои исследования и разработки. Кто-то уже и сам по себе активно сотрудничает с отечественными вузами, а некоторые русскоязычные ученые остались в России, чтобы сделать первые шаги в реализации своих научных идей и потенциала на Родине. Но в любом случае те «химические связи», образовавшиеся

во время бизнес-диалога в Санкт-Петербурге, уже начинают крепнуть, а в скором будущем, уверены участники научного мероприятия, станут приносить конкретные плоды, ведь во главе этого процесса — неравнодушные и всем сердцем радующие за будущее Отечества люди.

— От лица Ассоциации русскоговорящих ученых за рубежом RASA я выражаю искреннюю благодарность одному из главных организаторов нашей научной встречи, без активности и упорства которого этот значимый и, возможно, даже судьбоносный для российских высокотехнологических компаний и ученых-соотечественников форум мог бы и не состояться, а именно заместителю генерального директора ОАО «РТИ» Светлане Афанасьевой, — отмечает директор Центра ускорительной физики лаборатории Fermilab (Чикаго, США), председатель Международного координационного совета Ассоциации русскоговорящих ученых RASA Владимир Шильцев. — В течение почти 10 лет Светлана Николаевна приложила много сил для налаживания сотрудничества и тесного взаимодействия с RASA и научно-технической диаспорой в целом. Мы, конечно же, будем стремиться соответствовать ее энергии и энтузиазму и довести проекты и предложения, которые обсуждали на конференции «Сотрудничество российских компаний и русской научной диаспоры в области высоких технологий», до успешного результата. 

На Западе вполне обычная ситуация, когда ученый параллельно с научной ведет предпринимательскую деятельность

The situation when a scientist runs business alongside with scientific activities is quite common in the West

Гелиогеофизическое обеспечение национальной безопасности

Helio-geophysical
support
**of the national
safety**

*В Институте прикладной геофизики имени академика
Е. К. Федорова (ФГБУ «ИПГ») состоялось выездное заседание
Координационного совета Консорциума «МЕТЕОГЛОМЕД».
На нем присутствовали представители ведущих научно-
исследовательских институтов и предприятий России,
входящих в состав Консорциума.*

КОМПЕНСИРОВАТЬ ВОЗДЕЙСТВИЕ СРЕДЫ

На заседании в состав Консорциума «МЕТЕОГЛОМЕД» был принят новый участник – Институт солнечно-земной физики Сибирского отделения РАН (ИСЗФ СО РАН). Затем были заслушаны доклады:

– заместителя генерального конструктора
ОАО «РТИ» Д. Д. Ступина «О предложениях по про-
ведению целевой НИР «Исследование возможно-
стей и методов оперативного контроля и прогноза
гелиогеофизической обстановки при совместном
использовании информационных средств РАН,
Росгидромета и МО РФ»;

– директора ФГБУ «ИПГ» В. Б. Лапшина «Гелио-
физическое обеспечение применения технических
средств и систем»;

– заместителя директора ФГБУ «ИПГ» по научной
работе В. Т. Минлигареева «Обеспечение един-
ства измерений гелиогеофизических наблюдений.
Создание и развитие эталонной базы для гелиогео-
физических комплексов»;

– заместителя директора по научной работе
ИСЗФ СО РАН Е. А. Медведева «Компетенции
и предложения ИСЗФ СО РАН в сфере методов опе-
ративного контроля и прогноза гелиогеофизиче-
ской обстановки»;

– заведующего отделом ФГБУ «ИПГ» С. В. Журав-
лева «Федеральный информационный аналитиче-
ский центр системы мониторинга геофизиче-
ской обстановки над территорией Российской
Федерации».

Участники заседания отметили высокую важ-
ность развития (с использованием существующих
каналов и средств связи) национальной Системы
гелиогеофизического обеспечения, обусловленную

необходимостью компенсации отрицательного воз-
действия среды на функционирование радиолока-
ционных средств и систем связи ряда заказчиков.

ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

Атмосфера Земли как неоднородная и нестацио-
нарная среда оказывает существенное влияние
на распространение радио- и оптических волн
в виде поглощения, рефракции, многолучево-
сти, рассеяния и разрушения спектральной струк-
туры сигналов, которые приводят к невозмож-
ности выполнения возрастающих требований
к тактико-техническим характеристикам радио-
электронных и оптических средств Воздушно-
космических сил (ВКС).

В настоящее время существующие средства
диагностики атмосферы предназначены в основ-
ном для научных и ограниченного числа практиче-
ских задач гражданского назначения, а для средств
военного назначения отсутствует согласованная
концепция гелиогеофизического обеспечения.

В связи с отсутствием Системы гелиогеофизиче-
ского обеспечения средств Минобороны России
существуют следующие проблемы:

– снижение в периоды гелиогеофизических воз-
мущений среды распространения точности оценки
общей численности и характеристик измерения
орбитальных параметров реального космического
фона, в частности, в интересах обеспечения реше-
ния повседневных задач Системы предупреждения
о ракетном нападении (СПРН) и требований Ракет-
ных войск стратегического назначения (РВСН) по
точности определения точек падения;

– увеличение в периоды геофизических возму-
щений частоты сбоев в работе бортовой аппара-

Annotation

*In the Institute
of Practical Geo-
physics Named
after Academician
E.K.Fedorov (Federal
State Budgetary
Institution IPG) the
visiting session of the
Coordination Council
of METEOGLOMED
Consortium was held.
It was attended by
representatives of the
leading research insti-
tutes and enterprises
of Russia, which
are the Consortium
members.*

Систему гелиогеофизического обеспечения Минобороны России целесообразно разместить на базе НЦУО РФ

It is reasonable to place the system of the helio-geophysical support of the Ministry of Defense of the Russian Federation on the premises of the National Defense Management Center of the Russian Federation



туры средств космического эшелона СПРН и повышение вероятности выхода космических аппаратов (КА) из строя;

- отсутствие достоверных прогнозов для оценки возможности функционирования больших наземных, космических радиоэлектронных, оптических систем в различных гелиогеофизических условиях, в том числе в арктических регионах Земли;

- отсутствие отработанной методики адаптации существующих моделей гелиогеофизических процессов для обеспечения учета их влияния на функционирование средств загоризонтного обнаружения (ЗГО), КВ связи, космических и оптико-электронных средств.

К слову, в США решением вышеизложенных задач в интересах военного ведомства в настоящее время занимаются специальный Центр мониторинга атмосферы и океанов МО, а также 55-я космическая погодная эскадрилья (AFWA).

Таким образом, существует необходимость создания Системы гелиогеофизического обеспечения (СГГО) Минобороны России, которая должна решать следующие задачи:

- обосновать выбор глобальной модели ионосферы с параметрами, корректируемыми по существующим и перспективным источникам гелиогеофизической информации;
- разработать и усовершенствовать методы оценки влияния магнитосферы и ионосферы на распространение радиооптических сигналов;
- обеспечить достоверность прогнозов для оценки возможностей функционирования больших наземных, космических, оптических радиоэлектронных систем в различных гелиогеофизических условиях, в том числе в арктических регионах Земли;
- проработать вид и содержание необходимой гелиогеофизической информации для различных потребителей, определить вид связи с ними;
- обеспечить требуемой гелиогеофизической информацией систему ГЛОНАСС, средства ЗГО, отдельные радиотехнические узлы дальнего обнаружения (ОРТУ ДО), оптико-электронные сред-

ства Системы контроля космического пространства (СККП) для повышения устойчивости работы и достоверности выдаваемой информации;

- определить возмущенное состояние среды и выдавать для каждого потребителя признаки и время начала возмущения;

- организовать сбор статистических данных от потребителей для уточнения необходимой им информации, оценки степени ее влияния на функционирование данных средств в различных гелиогеофизических условиях.

ОБЪЕДИНИТЬ КОМПЕТЕНЦИИ

Учитывая имеющиеся компетенции участников Консорциума «МЕТЕОГЛОМЕД», Координационный совет наметил ряд практических шагов, которые направлены на реализацию замысла, включая проведение научно-исследовательских работ в области гелиогеофизического мониторинга для повышения эффективности информационных средств и систем связи различного назначения.

По словам заместителя генерального конструктора ОАО «РТИ» Дмитрия Ступина, создание Системы гелиогеофизического обеспечения Министерства обороны Российской Федерации даст возможность компенсировать отрицательное воздействие среды на функционирование радиолокационных средств и систем связи МО РФ и обеспечить их работоспособность с требуемым качеством. Поэтому, считают специалисты, СГГО Минобороны России целесообразно разместить на базе Национального центра управления обороной (НЦУО) РФ с использованием существующих каналов и средств связи.

Условием создания такой системы является объединение компетенций предприятий — участников Консорциума «МЕТЕОГЛОМЕД» в области гелиогеофизического мониторинга для повышения эффективности информационных средств воздушно-космической обороны и систем связи Министерства обороны РФ.

Так, в частности: Институт космических исследований РАН осуществляет методическое обеспечение использования математических моделей для оперативной оценки влияния среды распространения; Институт солнечно-земной физики СО РАН изучает физику Солнца, характеристики магнитосферы и ионосферы с использованием методов некогерентного рассеяния, трансionoсферного и вертикального зондирования; Научно-исследовательский радиопизический институт разрабатывает модели искусственного возмущения ионосферы. ОАО «РТИ» готово представить разработки в области методов и аппаратно-программных средств учета влияния среды на функционирование РЛС систем ПРН, ККП, РЛС ЗГО и средств КВ радиосвязи. Обладают необходимыми компетенциями в этой области и другие участники Консорциума «МЕТЕОГЛОМЕД». **ИИ**



Особенности территориального размещения Технопарка (ТП) «Саров», акционеры в лице АФК «Система», Госкорпорации «Росатом», Фонда инфраструктурных и образовательных программ (ФИОП) «РОСНАНО», специфика научно-технического потенциала основного партнера ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», а также глобальные тренды развития инноваций и трансфера технологий диктуют необходимость создания в ТП «Саров» условий для успешной работы связки «изобретатель – предприниматель» с использованием различных современных видов поддержки проектов, в том числе бизнес-инкубирования, акселерационных программ и другого.



Новые подходы к развитию венчурного бизнеса в Технопарке «Саров»

New approaches to development of venture business in Sarov Technopark

Annotation

Peculiarities of location of Sarov Technopark (TP), its shareholders represented by Sistema Joint-Stock Financial Corporation, Rosatom State Corporation, ROSNANO Fund for Infrastructure and Educational Programs (FIEP), specific character of the scientific and technical potential of its main partner Federal State Unitary Enterprise RFNG-VNIIEF and also global trends of innovative development and technologies transfer necessitate creation in Sarov TP of an environment for successful cooperation between inventors and entrepreneurs through application of various modern types of project support, including business incubation, acceleration programs and other.

Для Технопарка «Саров» серийное предпринимательство стало трендом 2016 года

For Sarov Technopark serial entrepreneurship became a trend for 2016



ВАЖНОЕ ЗВЕНО

В конце 2014 года одним из результатов реализации утвержденной стратегии развития проектной деятельности стало создание отдельного «венчурного» управления в ТП «Саров» и формирование входного пула венчурных проектов. Пакет регламентирующих документов по венчурной деятельности был разработан на основе практик наноцентров ФИОП «РОСНАНО».

В качестве основного направления была выбрана классическая цепочка развития проектов от стадии стартапа до зрелой крупной компании, способной самостоятельно генерировать выручку и создавать рабочие места в технопарке.

Работа по инкубированию проектов на первом этапе включает в себя:

- первичный анализ идей (с последующим формированием из них проекта);
- отбор проектов;
- содействие авторам в формировании бизнес-плана, экономической модели и стратегии коммерциализации;
- привлечение соинвестиций в проекты;
- подготовка проектов для рассмотрения на инвестиционном комитете и Совете директоров АО «Технопарк «Саров».

В качестве первого инвестора выступает сама управляющая компания АО «Технопарк «Саров»: через приобретение долей в уставных капиталах проектных компаний, перечисление собственных денежных средств на их расчетные счета, внесение вкладов в имущества проектных компаний и передачу оборудования на условиях, предусмотренных в инвестиционных соглашениях.

По мере развития проектов и прохождения ими наиболее рискованных фаз, понимания новыми командами рынков и приобретения бизнес-компетенций, а также при заинтересованности клиентов, венчурные проекты для приобретения в них долей предлагают другим инвесторам, венчурным фондам, бизнес-ангелам и стратегическим партнерам.

Промежуточная цель развития венчурного управления в технопарке – успешное создание такого количества проектов, когда на основе этого задела можно будет сформировать отдельный венчурный фонд, в который в качестве вклада будут переданы доли профинансированных технопарком компаний. Создаваемый венчурный фонд должен быть расширен за счет привлечения средств акционеров и других партнеров (финансовых или инвестиционных компаний). При этом предполагается, что АО «Технопарк «Саров» также становится одним из партнеров фонда и будет получать соответствующие своему вкладу дивиденды.

Текущие проекты, которые поступают на рассмотрение в технопарк, имеют достаточно разную научно-техническую специализацию. Согласно концепции ФИОП «РОСНАНО», после обработки большого количества проектов (более 100) перед технопарком стоит задача сформировать два-три главных технологических направления, которые определяют необходимость создания специализированной инфраструктуры (центров коллективного пользования) для развития проектов в рамках так называемого специализированного кластера.

Первоначально при формировании пула проектов предполагалось, что близость к Росийскому федеральному ядерному центру автоматически гарантирует большое количество проектов в области ядерных технологий, однако на практике все оказалось интересней. Технологические специализации специалистов РФЯЦ-ВНИИЭФ очень разнообразны, а область научных разработок простирается далеко за границы ядерных технологий. Так, в технопарке появились стартапы в области информационных, энергоэффективных, биомедицинских технологий, а также разработки в области сенсоров и автоматизации, новых материалов и покрытий.

Основным критерием эффективности деятельности венчурного направления является количество проектов, одобренных к финансированию на инвестиционном комитете и Совете директоров Технопарка «Саров», а также прошедших патентную и научно-техническую экспертизу. Конечным результатом являются малые инновационные компании, осуществляющие свой бизнес на территории технопарка.

Денис Ковалевич, Петр Щедровицкий, статья «Конвейер инноваций»
(размещена на сайте Агентства стратегических инициатив):

«У этой новой формы организации предпринимательского процесса еще нет общепринятого имени – их называют инновационными сетями, предпринимательскими артелями, стартап-студиями или фабриками по производству стартапов. Но всех их объединяет одна характеристика – их массовым продуктом стали новые технологические бизнесы. Они серийно замышляются, разрабатываются, производятся и продаются. В английском Кембридже предпринимательская артель, одним из лидеров которой является Герман Хаузер, производит в год десяток новых компаний, а в целом сотысячный университетский городок создает более сотни стартапов в год. В бельгийском Левене Leuven research and development, учрежденный 40 лет назад как центр трансфера технологии, но сегодня являющийся уже фактически независимой от университета организацией, создает полтора десятка стартапов в год, а весь Левенский кластер (тоже со сотысячным населением) – 40–50. Частно-государственная российская сеть фабрик стартапов – нанотехнологических центров – производит уже несколько лет подряд по 200 компаний ежегодно. Это уже не отдельные случайные вспышки – перед нами новый, набирающий обороты венчуро-строительный тип бизнеса. Его не нужно путать с венчурными фондами, выполняющими исключительно функцию инвестирования собранного из разных источников капитала в не-ими-создаваемые стартапы».



→ В чем конкурентные преимущества технопарка при работе с венчурными проектами в сравнении с существующими институтами развития и другими организациями, реализующими механизмы развития инновационной экономики России?

Во-первых, АО «Технопарк «Саров» чуть ли не единственная управляющая компания в России, которая сама формирует проекты и инвестирует в них. Другие российские технопарки такой возможности не имеют. Хорошо это или плохо – совмещение функций развития инфраструктуры и бизнес-инкубирования – покажет время, но сегодня такая форма успешно работает в связке в одной структуре.

Во-вторых, элементы отечественной инновационной инфраструктуры работают с широким спектром технологий, и проекты, получающие поддержку в таких центрах, не всегда находят необходимое финансирование и поддержку в своем развитии из-за отсутствия четкого фокуса и нужных компетенций. Венчурное направление в технопарке осуществляет работу в основном с проектами и технологиями научных учреждений ВНИИЭФ и малых высокотехнологичных предприятий города Сарова (по сути spin-off РФЯЦ-ВНИИЭФ в 1990–2000-х годах). Это дает возможность первоначально фокусировать проекты на существующие потребности и спрос, в частности, самого ВНИИЭФ и на интересы компаний, входящих в периметр корпораций акционеров технопарка. Что, в свою очередь, позволяет позиционировать ТП «Саров» как элемент инфраструктуры ВНИИЭФ – важное звено трансфера и коммерциализации технологий, а также формирует комфортную среду для развития креативных идей и инновационных технологий.

ФАБРИКА СТАРТАПОВ

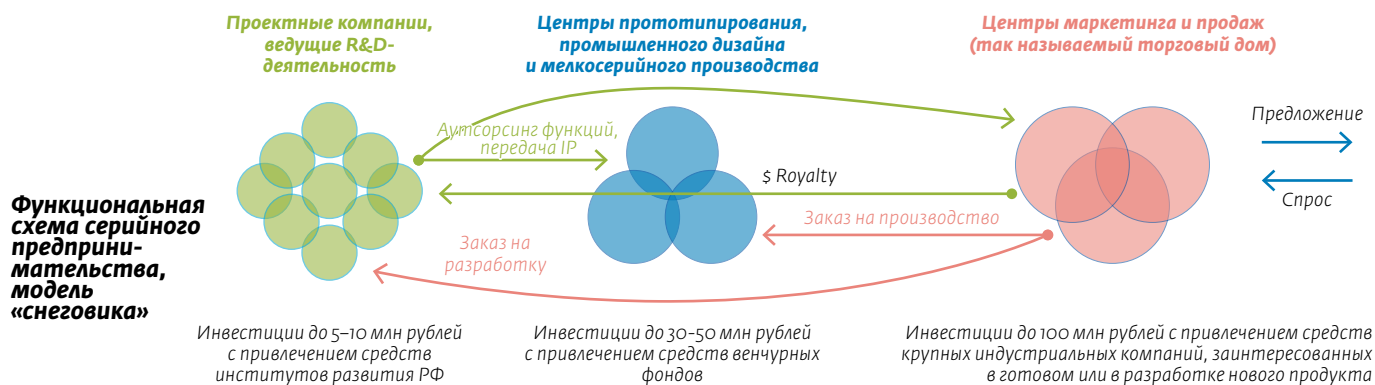
Однако инновационный мир не стоит на месте. В сети наноцентров ФИОП «РОСНАНО», к которой относится и ТП «Саров», все большую практику получает модель так называемого серийного технологического предпринимательства. Его суть – в поиске и создании успешных технологических бизнесов на продажу, основная задача которых – разрабатывать, производить и продавать инновационную продукцию. Часто этот тип деятельности называют также производителями венчуров (venture builders), строителями венчуров, фабриками стартапов, венчурными мастерскими и т. д.

Данный подход к созданию малых инновационных предприятий отличается от классического, который реализует большинство институтов развития в России. Так, в классическом понимании структурными элементами инновационной экономики являются изобретатель, предприниматель, инновация, инновационная деятельность, инновационная инфраструктура и национальная инновационная система. Все эти элементы взаимосвязаны между собой.

Что же происходит в реальности? Изобретатель или новатор – это человек, открывший новшество или который вносит новые идеи в какой-либо области. На данный момент в малых инновационных предприятиях изобретатель и предприниматель, как правило, выступают в одном лице – предприниматель становится инноватором. Инноватор – это человек, который осуществил успешную коммерциализацию инновации, то есть он – организатор процесса извлечения коммерческого потенциала, заложенного в инновации, и превращения его в прибыль. В результате в стартапе возникает проблема рассогласования или даже конфликта экономических интересов. Изобретатель желает внедрить свою инновацию в ущерб максимизации прибыли, а предприниматель стремится к реализации проекта с максимально возможной прибылью.

СТАРТАПЫ ТЕХНОПАРКА «САРОВ»

- Проектная компания ООО «Ультраметр» разрабатывает прибор для измерения расхода природного газа в магистральных трубопроводах (решается задача импортозамещения), в том числе и главным образом для газа с низким давлением (аналоги отсутствуют).
- Проектная компания ООО «ПлазмоПром» работает над созданием плазменно-дугового оборудования для лечения ран.
- Проектная компания ООО «СЭМ» создает промышленную установку – электромагнитный газодинамический сепаратор для получения воздушных смесей, обогащенных по кислороду (не менее 35% объема) и азоту (не менее 90% объема). Установка – альтернатива существующим высокочастотным промышленным технологиям: криогенной технологии, мембранной диффузии, короткоциклового безнагревной адсорбции.
- Проектная компания ООО «Смарт» разрабатывает универсальный автоматизированный комплекс контроля этапов промышленной сборки на основе адаптированных методов многоканальной фото- и видеофиксации.
- Проектная компания ООО «Техноинвестпроект» создала и внедряет новую технологию нанесения ультратонкого покрытия, альтернативного гальваническому. Разработанный способ нанесения покрытия решает проблемы гальванических производств, а именно – экологии, высокой стоимости, невозможности получения равномерного покрытия на изделиях сложной формы и в глухих отверстиях, невысокой коррозионной стойкости и пористости в тонких слоях, водородного охрупчивания.
- Проектная компания ООО «Акваполис-НН» работает над созданием коагулянтов и сорбентов для очистки воды с различным уровнем загрязнений.
- Проектная компания ООО «НТЦ TOP-ТЕХНО» ведет разработку приборов для удаленного электропитания распределенного оборудования (IP-камеры, уличные светильники). Используемая компанией технология довольно оригинальна и основана на развитии идей Николы Теслы о передаче электроэнергии по одному проводу.
- Проектная компания ООО «Шельф» создала и начинает этап коммерциализации компактной, простой в использовании и недорогой системы глубоководных морских пробоотборников (DSP), способной в сжатые сроки решить задачу поиска углеводородов на морском дне.
- Проектная компания ООО «МетаКС» разрабатывает комбинированный лазерный анализатор метана, сероводорода и кислорода. В анализаторе будет применена особо чувствительная система регистрации спектральных линий, составляющая авторское ноу-хау. Благодаря этой системе становится возможным снизить предел прямого детектирования спектральной линии до уровня 10Е-6 (у конкурентов эта величина составляет 10Е-3).
- Проектная компания ООО «МКМ» выводит на рынок топливораздаточную колонку (ТРК), оснащенную инновационным устройством учета сжатого природного газа.
- Проектная компания ООО «Имплант-Инжиниринг» работает над созданием нового биосовместимого полимера для производства внутриглазных имплантов на основе пространственно-сшитых полимеров по характеристикам, не уступающим зарубежным аналогам при более низкой цене и превосходящим отечественные импланты.



Разделение функций изобретателя и предпринимателя в стартапе между разными людьми в большинстве случаев не дает решения данной проблемы, а приводит к еще большему конфликту интересов, из-за чего проекты терпят неудачу.

Наличие изобретения или инновации еще ничего не говорит о том, какой бизнес можно создать на их основе. Можно привести примеры десятков уникальных инженерных решений, которые так и не были использованы в экономике, или на основе которых не удалось построить устойчивый бизнес. Любое изобретение – вне зависимости от его технических характеристик – приобретает свою ценность только в связи с возможным участием в длинной технологической цепочке.

Ключевой принцип так называемого венчуростроительства, который используется в подходе серийного предпринимательства, состоит в том, чтобы выделить и сфокусировать усилия инженерной команды стартапа только на технологическом ядре будущего бизнеса, раздав все без исключения иные задачи на аутсорсинг. Причем передача на аутсорсинг в данном случае подразумевает не только передачу обеспечивающих функций (юридической, финансовой, бухгалтерской, отчетной и прочих). В первую очередь речь идет о передаче вовне стартапа большей части технологических процессов – начиная от индустриального дизайна и прототипирования и заканчивая разработкой отдельных комплектующих и серийным производством продукта [1].

Оперативно распределить на аутсорсинг все задачи, которые не относятся к базовому процессу новой компании, можно, если в технопарке будут успешно функционировать соответствующие виды деятельности (технологических процессов), соответствующие технологическому профилю стартапа. По отношению к процессу создания стартапа побочные технологические процессы, функционирующие параллельно в технопарке, фактически играют роль инфраструктуры. Поэтому основой современного кластера, который старается соответствовать принципам серийного предпринимательства, становятся открытые контрактные технологические сервисы и производства, например, центры прототипирования и промышленного дизайна.

Выигрывает от такого типа сотрудничества с предпринимателем и сам изобретатель. Он может в рамках своей базовой специализации принимать участие в разных проектах по своему профилю, создавая множество параллельных R&D-бизнесов.

Такое представление о предпринимательской работе вкупе с серийностью технологического и предпринимательского процессов позволяет кардинальным образом перестроить сложившиеся ранее инвестиционные практики. Чаще всего серийные предприниматели стараются разделить крупные инвестиции в материальную инфраструктуру (оборудование и специализированные помещения) от инвестиций в пакеты интеллектуальной собственности и инвестиций в продуктовые стартапы. Это разделение позволяет им, с одной стороны, разорвать прямую зависимость успешности капитальных вложений от успешности конкретных стартапов, а с другой – повысить эффективность использования капиталоемкого оборудования за счет такого его подбора, который дает возможность его использования одновременно в нескольких создаваемых бизнесах.

ТРЕНД ЭТОГО ГОДА

Технопарк «Саров» также пробует силы в этом направлении, пытаясь производить основной продукт – технологические стартапы – и параллельно вырабатывать базовые принципы и нормы самой предпринимательской деятельности, которые, будучи сформулированными и опробованными, становятся пригодными к распространению. Можно сказать, что для ТП «Саров» развитие серийного предпринимательства стало трендом 2016 года. Мы ожидаем получить первые результаты уже в 2017 году.

Если говорить об итогах деятельности за 2015 год, то венчурный отдел технопарка рассмотрел 42 заявки на финансирование. Был сформирован пул из 19 перспективных инновационных проектов. Из него 16 проектов обсудили на инвестиционном комитете, в дальнейшем 11 проектов получили одобрение к финансированию на Совете директоров АО «Технопарк «Саров».

В 2015 году были зарегистрированы 8 новых проектных компаний с долевым участием управляющей компании технопарка.

Общий объем одобренного финансирования АО «Технопарк «Саров» в венчурные проекты в 2015 году составил 26,62 млн рублей. Общий объем планируемого инвестирования на следующих этапах реализации одобренных проектов – около 53 млн рублей. Общий объем планируемого объема соинвестиций в одобренные проекты равен около 39 млн рублей. ИИИ



Повышение эффективности внедрения новых технологий при создании перспективных РЛС*

Efficiency Enhancement of the New Technologies Adoption in Development of Most Advanced Radar Stations*

Высокая динамика создания новых средств и способов воздушно-космического нападения вероятных противников России требуют разработки гибких и быстрореконфигурируемых системных решений противодействия новым угрозам отечественной системы воздушно-космической обороны (ВКО). Ключевым звеном такой системы является разработка высокоинформативных, энергоэффективных, высокоточных радиолокационных средств ракетно-космической обороны (РКО) [1].

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНАЯ ЗАДАЧА

За прошедший более чем полувековой период новейшей истории было создано несколько поколений радиолокационных станций (РЛС) РКО, что позволило достаточно хорошо отработать и проверить на практике методы и методики их создания [2].

Однако постоянное возрастание требований к разрабатываемым радарам нового поколения неизбежно приводит к необходимости использования широкого комплекса новых системотехнических, конструкторских и технологических решений при их создании, а следовательно, и методов создания РЛС [3, 4].

Так, к перспективным РЛС резко ужесточаются требования (рис. 1), как к части их характеристик, так и в части требований к научно-технологическому процессу их создания. К числу принципиальных условий, определяющих сложность разработки, можно отнести:

- возрастание требований к уровню тактико-технических характеристик РЛС;
- сокращение сроков проектирования и производства РЛС нового поколения;

- сокращение затрат на создание РЛС нового поколения (относительно прошлого поколения);
- сокращение эксплуатационных расходов, количества обслуживающего персонала.

Выполнение этих требований неизбежно приводит к необходимости совершенствовать применяемые системотехнические, конструкторские и технологические решения [5, 6].

Более того, современные темпы развития радиоэлектроники таковы, что через 2–3 года появляется следующее поколение элементной базы, совершенствуются конструкторские разработки и технологии, которые требуют своего внедрения как в существующие, так и в новые РЛС РКО, имеющие длительные жизненные циклы своего существования (до 30 лет).

Существующие методы проектирования и модернизации РЛС РКО и критерии, которые лежат в их основе, не позволяют максимально быстро интегрировать наиболее передовые технологии и разработки в проектируемый образец ввиду своей ориентации на максимальную преемственность отработанных конструкторско-технологических решений при одновременной минимизации количества внедренных новых элементов с повышенными рисками при реализации.

С точки зрения системного подхода задача проектирования перспективной РЛС состоит

Annotation

Growing dependence and variety of threats and types of weapons in the politico-military and strategic area nowadays require flexible and fast configurable comprehensive solutions for counteraction, which would create the basis for the effective and stable system of the national aerospace defense (AD). The key component of such system is development of the highly-informative, power efficient, highly-accurate radar aids [1].



* Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ (НШ-6831.2016.8). / * The work has been performed with the support of grant of the President of the Russian Federation (NSh-6831.2016.8).

Sergey Boev, Doctor of Engineering, Doctor of Economics, Professor, Director General of JSC RTI, general designer of the missile launch detection system of the Russian Federation;
Alexander Rakhmanov, Doctor of Engineering, Professor, deputy general designer of JSC RTI

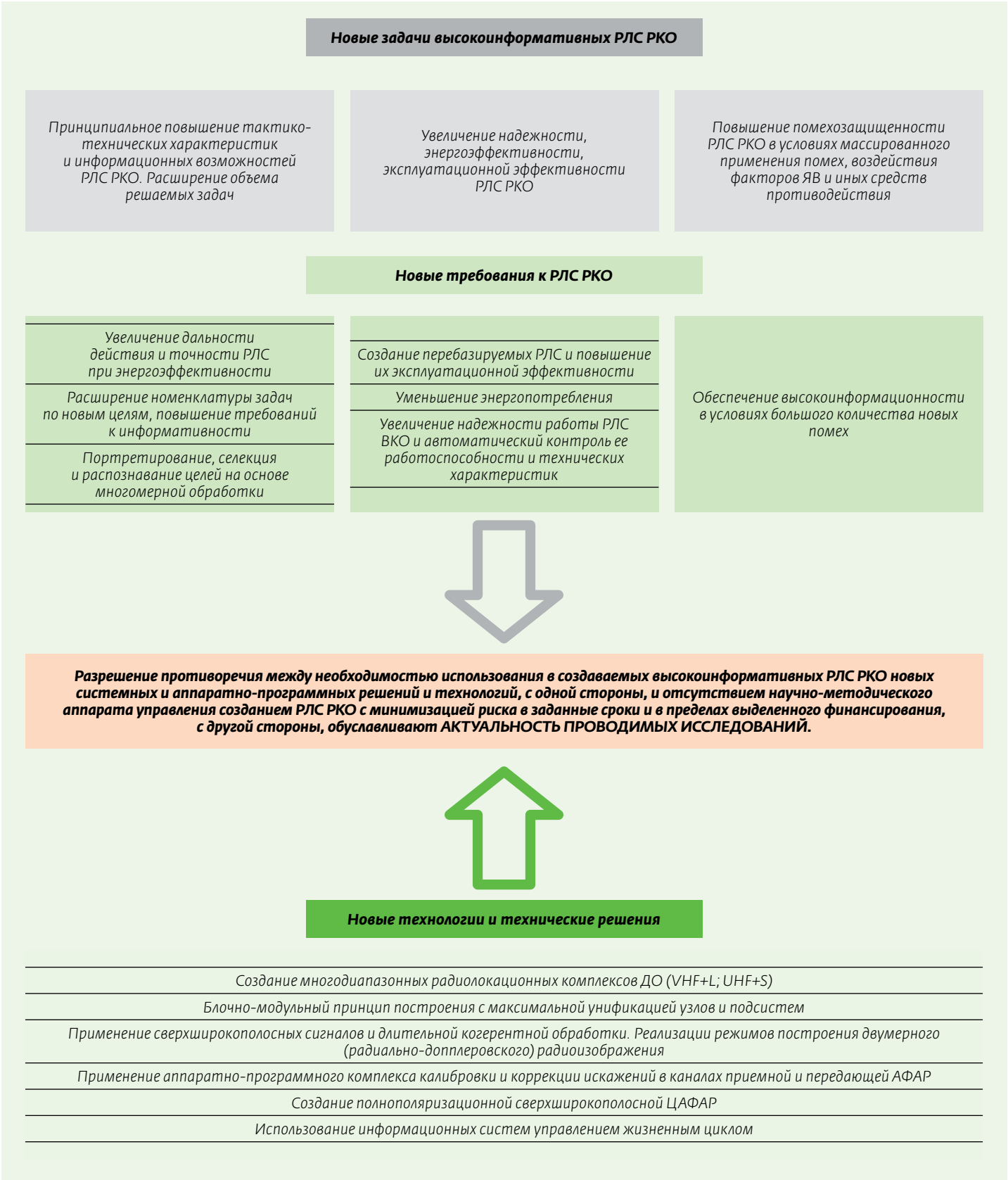


Рис. 1. Актуальность разработки новых методов интеграции передовых технологических и конструкторско-технологических решений в РЛС нового поколения

Постановка задачи

При определенной базовой унифицированной структуре (БУС) РЛС РКО найти такую совокупность компонент (модулей, блоков, комплексов), а также технологий и производств для создания РЛС РКО на их основе, которая обеспечивает минимальное значение риска создания РЛС с требуемыми заказчиком характеристиками при заданных ограничениях на общую стоимость и срок создания изделия.

Исходные данные

Тактико-технические характеристики задаются заказчиком и определяют набор заданных характеристик РЛС РКО $H_0 = (H_{01}, H_{02}, \dots, H_{0L})$, где L – количество характеристик;

БУС РЛС РКО – базовая унифицированная структура определяется генеральным конструктором и задает унифицированную структуру РЛС РКО с блочно-модульным принципом построения;

F – множество функциональных задач, определяемых в соответствии с декомпозицией РЛС РКО по целям и задачам;

C_0 – ограничение на общую стоимость (затраты) создания РЛС РКО;

t_0 – ограничение на сроки (время) создания РЛС РКО.

Варианты структуры и переменные задачи

M_T – совокупность структурных компонент (модулей, блоков, комплексов), готовых к использованию в проекте, $M_T \subset \hat{M}_T$;

M_H – совокупность новых структурных компонент, находящихся в стадии разработки и изготовления, $M_H \subset \hat{M}_H$;

T_H – совокупность новых технологий, находящихся в стадии разработки, необходимых для создания компонент множества M_H , $T_H \subset \hat{T}_H$;

Π_H – совокупность новых производств, находящихся в стадии создания, необходимых для изготовления компонент множества M_H , $\Pi_H \subset \hat{\Pi}_H$.

Оценка вариантов структуры

$V = V(M_H, M_T, T_H, \Pi_H, H_0)$ – вариант структуры РЛС РКО;

$H = H(M_H, M_T, T_H, \Pi_H)$ – тактико-технические характеристики варианта РЛС РКО;

$C = C(M_H, M_T, T_H, \Pi_H)$ – стоимость варианта;

$t = t(C)$ – срок создания изделия в соответствии с вариантом;

$\Psi = \Psi(M_H, M_T)$ – множество функциональных задач, реализуемых вариантом структуры.

Формализация задачи исследования

Качество каждого варианта структуры РЛС РКО оценивается показателем риска формула $\rho = \rho(M_H, T_H, \Pi_H)$, при этом критерием качества решения задачи является минимум риска создания.

Найти набор структурных и технологических компонент $M_H^*, M_T^*, T_H^*, \Pi_H^*$ обеспечивающих минимум показателя риска создания РЛС РКО:

$$M_H^*, M_T^*, T_H^*, \Pi_H^* = \arg \min_{\substack{M_H \subset \hat{M}_H \\ M_T \subset \hat{M}_T \\ T_H \subset \hat{T}_H \\ \Pi_H \subset \hat{\Pi}_H}} \rho(M_H, T_H, \Pi_H), \text{ удовлетворяющий следующим условиям: } t(C(M_H^*, M_T^*, T_H^*, \Pi_H^*)) \leq t_0 \quad \Psi(M_H^*, M_T^*) \supseteq F$$

$$C(M_H^*, M_T^*, T_H^*, \Pi_H^*) \leq C_0 \quad H \geq H_0$$

в определении ее структуры и состава, отвечающих заданным требованиям:

- с одной стороны – обеспечить решение всего комплекса уже стоящих и вновь появляющихся новых задач (исходя из них и формируются новые требования к РЛС);
- с другой стороны – необходимость использования в создаваемой РЛС новых системных и аппаратно-программных решений и технологий с учетом требований обеспечения высокой степени унификации компонент РЛС.

Поэтому сегодня уже на этапе создания новых радаров становится крайне важной разработка подходов к интеграции передовых тех-

нологических и конструкторско-технологических решений в проектируемый образец РЛС и, соответственно, выбор метода повышения эффективности внедрения этих решений.

Таким образом, поставленную задачу (рис. 2) можно сформулировать следующим образом: необходимо найти такую совокупность компонент (модулей, блоков, комплексов), а также технологий для создания РЛС ракетно-космической обороны (РКО) на их основе, которая обеспечивает минимальное значение риска создания РЛС с требуемыми заказчиком характеристиками при заданных ограничениях на общую стоимость и сроки создания изделия.

→ **Рис. 2.** Постановка задачи

К перспективным РЛС резко ужесточаются требования, как к части их характеристик, так и в части требований к научно-технологическому процессу их создания

The requirements to the advanced radar locators are getting stricter both in terms of their parameters and of the requirements to the scientific and technological process of their development

ОТ СИСТЕМ – К МАТРИЦЕ

Разработанная в ОАО «РТИ» методология [7] создания РЛС нового поколения предусматривает изначальную декомпозицию тактико-технических требований, предъявляемых к станции заказчиком, на крупные функциональные задачи. Функциональные задачи представляют собой более стабильную и повторяемую основу РЛС, которая позволяет при переходе от поколения к поколению изделий обеспечить наибольшую преемственность выполняемых работ и, как следствие, повысить уровень унификации ряда РЛС.

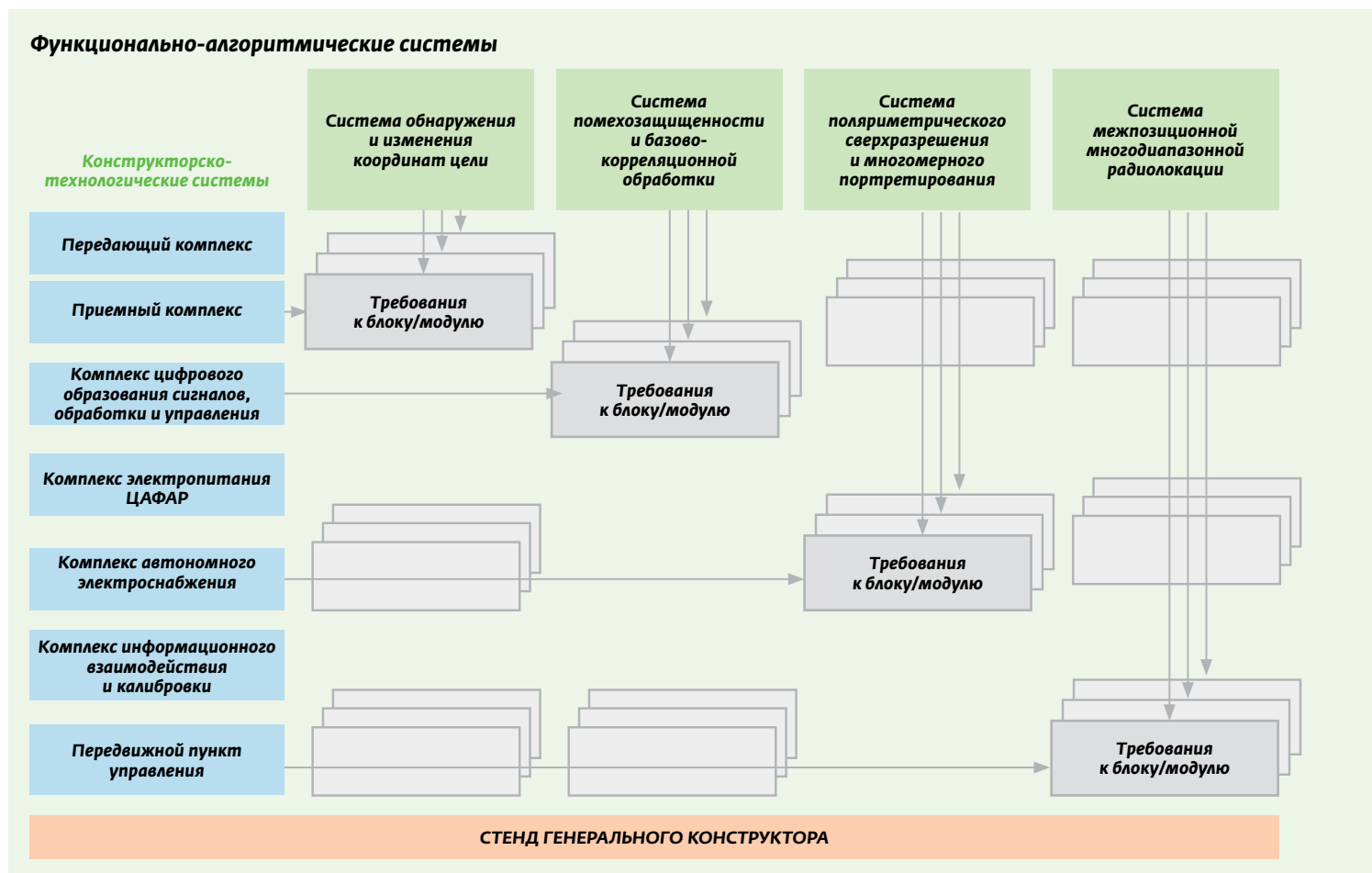
На основе функциональных задач формируются функционально-алгоритмические системы. Такие системы представляют собой совокупность аппаратных и программных комплексов, блоков и модулей РЛС, обеспечивающих решение конкретных функциональных задач с минимально необходимым уровнем качества для заданного изделия, и обладают свойством перестроения

своей структуры для рационального решения тактических и/или технических задач при изменении требований к характеристикам РЛС или условиям ее эксплуатации, с возможностью сохранения конструкторско-технических решений по основным комплексам, блокам и модулям.

Функционально-алгоритмические системы разрабатываются в виде параметрических рядов для всего спектра требований и сложности локаторов. В итоге формируется матрица функционально-параметрических и технологических компонентов, из которых можно сформировать множество вариантов конструктивного исполнения нового локатора (рис. 3).

Функционально-технологическая матрица за счет интегрирования функциональной и технологической информации на основе принципов структурно-функциональной декомпозиции обеспечивает переход от традиционной схемы деления РЛС РКО к блочно-модульному построению.

Рис. 3. Функционально-технологическая матрица



→ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ ВЕДЕТ К РИСКУ

Таким образом, задача определения наилучшего варианта РЛС сводится к тщательному анализу альтернативных вариантов всевозможных комбинаций конструктивных и технологических решений изделия и выбору наилучшего из них по заданному критерию эффективности. Для оценки эффективности альтернативных вариантов создания РЛС необходимо создать адекватную модель функционирования РЛС в широком диапазоне условий и выбрать критерий сравнительного анализа альтернативных вариантов.

В качестве комплексного показателя эффективности впервые для процесса создания РЛС предлагается применять понятие риска [8, 9].

Основными источниками риска при проектировании и создании РЛС являются ошибки при обосновании и принятии новых технических решений в проекте, которые характеризуются высоким уровнем неопределенности (недооценка сложности и объемов работ, готовности приборной базы, кадрового потенциала и т. д.). Это приводит к увеличению первоначально запланированных сроков создания РЛС, а также к снижению достигаемых характеристик образца.

Использование понятия «риск» применительно к созданию РЛС обосновывается тем, что из-за неопределенности ряда условий

проектирования (неполнота либо неточность информации об условиях проектирования) существует возможность негативных последствий в виде неуспеха достижения требуемых значений тактико-технических характеристик либо превышения выделенных средств и нарушения сроков изготовления. Неопределенность предполагает наличие факторов, из-за которых степень возможного влияния принимаемых проектных решений на общий результат в точности неизвестна.

Анализ факторов, влияющих на эффективность внедрения новых технологий при создании перспективной РЛС, позволил формализовать следующие показатели:

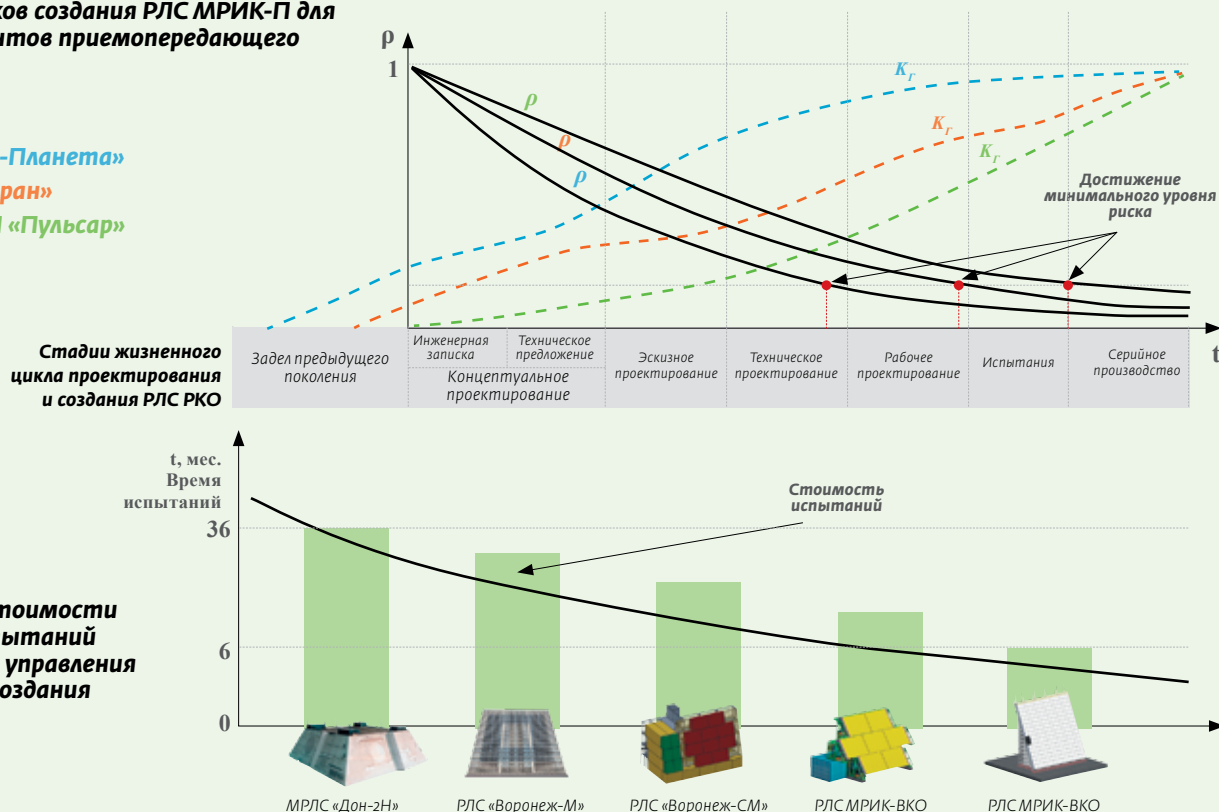
- коэффициент структурно-технической готовности, определяющий степень соответствия текущих конструкторско-технических характеристик технологий, компонент РЛС требованиям ТТХ;
- трудоемкость создания, реализации технологий, компонент РЛС;
- продолжительность работ.

В качестве риска предлагается принять вероятность того, что РЛС с требуемыми тактико-техническими характеристиками не будет создана в директивные сроки при использовании новых прорывных технологий для создания компонент станции с учетом заданных финансовых и временных ограничений.

Рис. 4. Функционально-технологическая матрица

Расчет рисков создания РЛС МРИК-П для трех вариантов приемопередающего модуля:

- ОАО «ОКБ-Планета»
- НПФ «Микран»
- ОАО «НПП «Пульсар»



Снижение стоимости
и сроков испытаний
РЛС за счет управления
процессом создания

Разработанная в ОАО «РТИ» методология создания РЛС нового поколения предусматривает изначальную декомпозицию тактико-технических требований заказчика на крупные функциональные задачи

The methodology of development of the most advanced radar stations elaborated in RTI Joint Stock Company is based on the initial division of the military operational requirements of the customer by major functional tasks

КЛЮЧЕВАЯ РОЛЬ ЗАДЕЛОВ


Достоинствами предложенного комплексного показателя эффективности внедрения новых технологий при создании РЛС являются:

- возможность исключения субъективности оценок степени влияния новой технологии на создание локатора с заданными характеристиками при финансовых и временных ограничениях;
- создание единого подхода в оценке результатов разработки различных технологических решений;
- облегчение контроля и объективности управления процессом создания РЛС;
- создание объективной возможности формализовать существующий опыт проектирования РЛС предыдущих поколений как для повышения достоверности оценок, так и для решения задач стратегического планирования деятельности предприятия.

Используя данный показатель, путем направленного перебора всех возможных вариантов состава и структуры РЛС и последующего уточнения решения при помощи алгоритма наискорейшего градиентного спуска выбираем

из них наиболее оптимальный и удовлетворяющий требованиям минимума риска при ограничениях на стоимость, сроки создания и ТТХ изделия.

Проведенные исследования позволили установить взаимосвязь коэффициента структурно-технической готовности и трудоемкости создания компонент РЛС с одной стороны и риском невыполнения поставленных требований с другой. Исходя из представленных результатов (рис. 4), видно, что ключевую роль играют научно-технический и технологический заделы предприятия по предыдущим разработкам.

Таким образом, создание РЛС нового поколения в условиях использования новых технологий, а также влияния множества разнообразных факторов приводит к необходимости решения актуальной проблемы – выбора показателя эффективности проектирования и создания РЛС. Использование показателя риска создает основу для решения задач управления и выбора оптимальной структуры РЛС при широком использовании новейших прорывных технологий. 

Новые прорывные технологии для создания РЛС РКО нового поколения



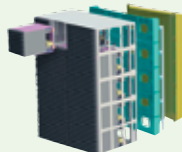
Антенный приемопередающий модуль на кремнии и арсениде галлия

КПД модуля за цикл «прием-передача» – 59%

Неравномерность АЧХ приемного канала – 1,0 дБ

Коэффициент шума при повышенной температуре – 2,5 дБ

Антенная секция с цифровым диаграммообразованием

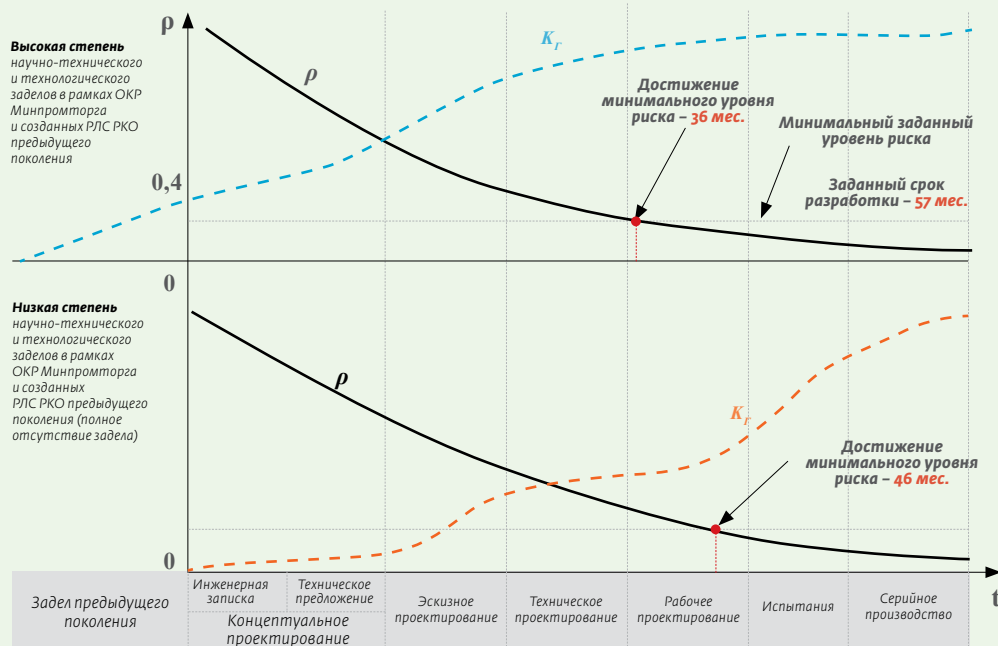


$P_{\text{эл. ср}} = 10 \text{ кВт}$

Количество каналов – 1024

Стадии жизненного цикла проектирования и создания РЛС РКО

Расчет риска создания РЛС РКО в зависимости от коэффициента готовности инновационного блока/модуля РЛС



Концепция создания системы раннего предупреждения о компьютерном нападении*

Concept of cyber attack early warning system*

В настоящее время в ряде развитых государств мира (США, странах Евросоюза, Китае, России и других) формируется новый технологический уклад общества на основе так называемых конвергентных NBIC-технологий.

РАЗРАБОТКА КОГНИТИВНОЙ СИСТЕМЫ

Например, в США выполняется программа национального научного фонда и Министерства торговли США под названием NBIC – Nanotechnology, Biotechnology, Information technology and Cognitive science. В Евросоюзе реализуются подобные программы GRAIN (Genetics, Robotics, Artificial Intelligence and Nanotechnology) и BANG (Bits, Atoms, Neurons, Genes). В Китае запущена аналогичная программа China Brain. В России стартовала национальная технологическая инициатива Нейронет (программа CoBrain или Web 4.0). В рамках этой программы ряд ведущих отечественных научно-производственных компаний, НИИ и вузов, в том числе ОАО «РТИ», НИЦ «Курчатовский институт», НИИ нейрокибернетики имени А. Б. Когана, Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского, МФТИ, СПбГЭТУ «ЛЭТИ», Университет ИТМО, приступили к опытно-производству гибридных и искусственных биоподобных материалов, технических систем бионического типа и технологических платформ на их базе. В дальнейшем планируется создавать сложные антропоморфные технические системы и «природоподобные» технологии,

сочетающие компоненты живой и неживой природы.

Первые результаты исследований в области нано-, био-, инфо- и когнитивных технологий (NBIC-технологий), а также известные результаты «вычислительного когнитивизма» позволили приступить к созданию когнитивной системы раннего предупреждения о компьютерном нападении на корпоративные и ведомственные информационные ресурсы Российской Федерации (рис. 1). Существенными способностями вышеупомянутой системы являются самостоятельное познание и поведение в условиях информационного противоборства:

- распознавание образов (паттернов и кластеров), определяющих подготовку и начало компьютерной агрессии;
- обучение и выработка типовых сценариев предупреждения, обнаружения и противодействия в киберпространстве;
- порождение, накопление и обработка новых знаний о количественных закономерностях информационного противоборства;
- представление «глубокой» семантики информационного противоборства;
- подготовка и реализация ответных решений, адекватных компьютерному нападению.

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 16-29-04268).

* The work has been performed with the support of the Russian Foundation for Basic Research (grant No 16-29-04268).

Annotation

Studied complex problem of early warning about computer attack on information resources of Russia. An approach to the creation of the required warning systems based on the so-called «computational cognitivism». It is shown that the cognitive approach allows you to create a system, fundamentally different from traditional systems of detection, prevention and response of cyber-attacks the unique ability to self-association and synthesis of new knowledge about the qualitative and quantitative characteristics of the laws of information warfare.

ПРЕДПОСЫЛКИ КОГНИТИВНОГО ПОДХОДА

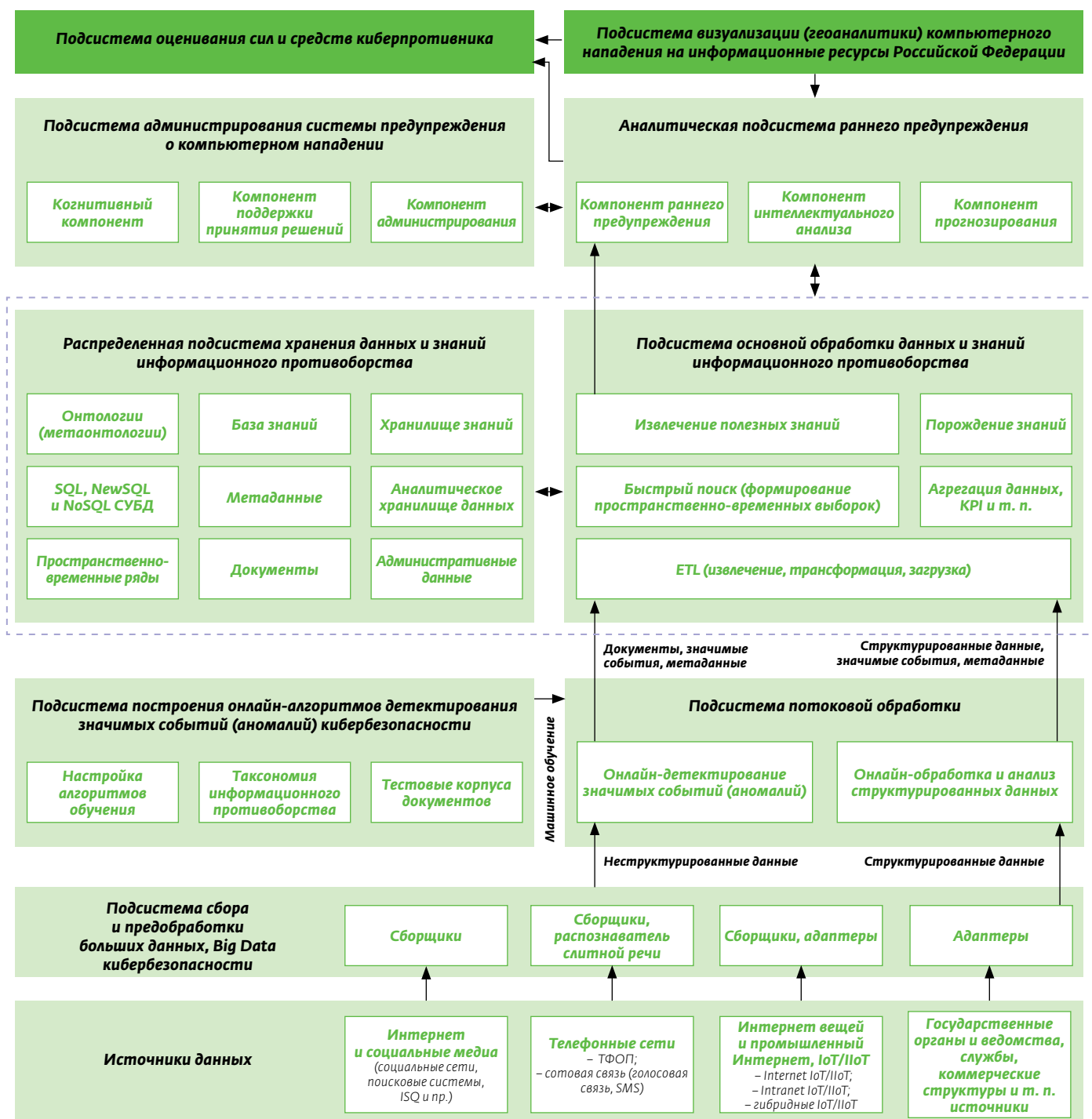
Термин *когнитивный* происходит от латинского слова *cognitio* (познание). Совершенствование математических моделей мыслительных процессов способствовало развитию когнитивного подхода в технической сфере [1]. Появились первые «искусственные когнитивные системы», представляющие собой «интеллектуальные» программно-аппаратные комплексы на основе

традиционной архитектуры венгеро-американского математика и физика Джона фон Неймана.

Предпосылками современного когнитивного подхода послужили фундаментальные результаты [9]:

- математической логики (от Аристотеля до А. Н. Колмогорова);
- математической теории вычислимости (от Алана Тьюринга до А. И. Мальцева);
- теории вычислительных машин архитектуры Джона фон Неймана;

Рис. 1. Возможная архитектура когнитивной системы раннего предупреждения о компьютерном нападении





- теории порождающих грамматик А. Н. Хомского;
- теории вычислительной нейробиологии Дэвида Марра.

В основе современного когнитивного подхода находятся методы познания, восприятия и накопления информации, а также методы мышления или использования этой информации для «рассудительного» решения задач. Считается, что искусственные когнитивные системы способны «повторить» сложные поведенческие функции нервной системы и даже мыслительные процессы человека.

Современные исследования когнитивных систем проводятся на основе нейрофизиологических принципов построения нервной системы и когнитивных методов познавательной и мыслительной деятельности человека. Например, в работе Л. А. Станкевича «Искусственные когнитивные системы» [10] обобщено применение искусственных когнитивных систем с гибридными архитектурами в робототехнике. При этом когнитивная система определена как система, которая способна познавать свое окружение и адаптироваться к нему или изменять его за счет накопленных в процессе функционирования знаний и приобретенных навыков. Явно выделены два основных типа искусственных когнитивных систем – собственно когнитивные и эмерджентные.

К собственно когнитивным системам отнесены:

- традиционные символичные системы (Аллен Ньюэлл и Герберт Саймон);
- системы на основе теории познания, которые используют обучение и приобретение символических знаний (Дж. Андерсон);
- системы на основе теории практического вывода и высокоуровневых психологических концепций убеждения, желания, намерения (Майкл Братман).

Здесь первые способны порождать некоторые символичные структуры или выражения. При этом под символом понимается физический паттерн, представляющий некоторый компонент выражения (или символической структуры). Вторые основаны на системе продукций и обобщенной модели мышления и познания человека, содержащей память, знания, принятие решений, обучение. При этом обучение содержит декларативный и процедурный этапы в зависимости от знаний обучаемого. Третьи реализуют процесс принятия решения, аналогичный традиционному практическому выводу.

К эмерджентным системам отнесены:

- коннекционистские системы;
- динамические системы;
- инертивные системы.

Первые реализуют параллельную обработку распределенных паттернов активации, используя

статистические свойства, а не логические правила. Вторые изучают различные самоорганизующиеся моторные системы и системы восприятия человека, разбирая соответствующие метастабильные паттерны поведения. Для третьих определение когнитивной сущности, то есть целенаправленного поведения системы, происходит, когда они взаимодействуют со средой.

Таким образом, предлагается общая методология разработки гибридных когнитивных технических систем:

- формализованные когнитивные концепции и методы создания эффективных самообучающихся и самомодифицирующихся систем;
- методы синтеза оригинальных когнитивных компонентов (модулей и сетей модулей), способных к накоплению знаний путем обучения и самообучения. При этом компоненты строятся на основе комбинации нейрологических, иммунологических и триангуляционных адаптивных элементов, наиболее эффективных для многомерной функциональной аппроксимации, а также соответствующих поведенческих сетей;
- методы реализации когнитивных компонент и систем на основе специально разработанных программных средств. Программная реализация когнитивных компонент базируется на оригинальных моделях обработки информации и обучения, а когнитивных систем – на основе многоагентной технологии. Здесь когнитивная многоагентность позволяет создать распределенные когнитивные системы с высоким уровнем сложности поведения.

В работе В. Б. Тарасова «От многоагентных систем к интеллектуальным организациям» [11] представлена система онтологий для когнитивных агентов на примере мобильных роботов. Построена метаонтология грануляции информации. Дано представление онтологий на базе нечетких алгебраических систем. Исследованы пространственные отношения для организации диалогового управления когнитивными мобильными роботами. Описан мереотопологический подход к анализу пространственных онтологий. Рассмотрены четкие и нечеткие мереотопологические пространственные отношения. Предложена гранулярная онтология пространства.

Примечательно, что рассмотренные результаты исследований современных когнитивных систем в робототехнике могут быть применены при создании системы раннего предупреждения о компьютерном нападении на информационные ресурсы Российской Федерации.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЗАДЕЛ

В качестве технологической основы предлагается использовать современные программно-аппа-

Совершенствование математических моделей мыслительных процессов способствовало развитию когнитивного подхода в технической сфере

Enhancement of mathematical models for the thinking process boosted the cognitive approach in the technical sphere

ратные комплексы анализа и обработки событий информационной безопасности [2–5]. В международной практике упомянутые комплексы развиваются в составе специализированных центров безопасности, известных как Computer Emergency Response Team (CERT), Computer Security Incident Response Team (CSIRT) и Security Operation Center (SOC).

В Российской Федерации уже создан ряд государственных и корпоративных центров обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак или центров реагирования на инциденты компьютерной безопасности, которые по своей функциональности аналогичны зарубежным CERT/CSIRT/SOC. В отечественной практике они известны как «СОПКА» или «СПОКА», например GOV-CERT.RU (ФСБ России), «СПОКА» Министерства обороны РФ, FinCERT (Банк России), CERT «Ростеха», SOC «Газпрома» и прочие.

Указом Президента РФ от 15 января 2013 года № 31с «О создании государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации» установлено, что ФСБ России разрабатывает методи-

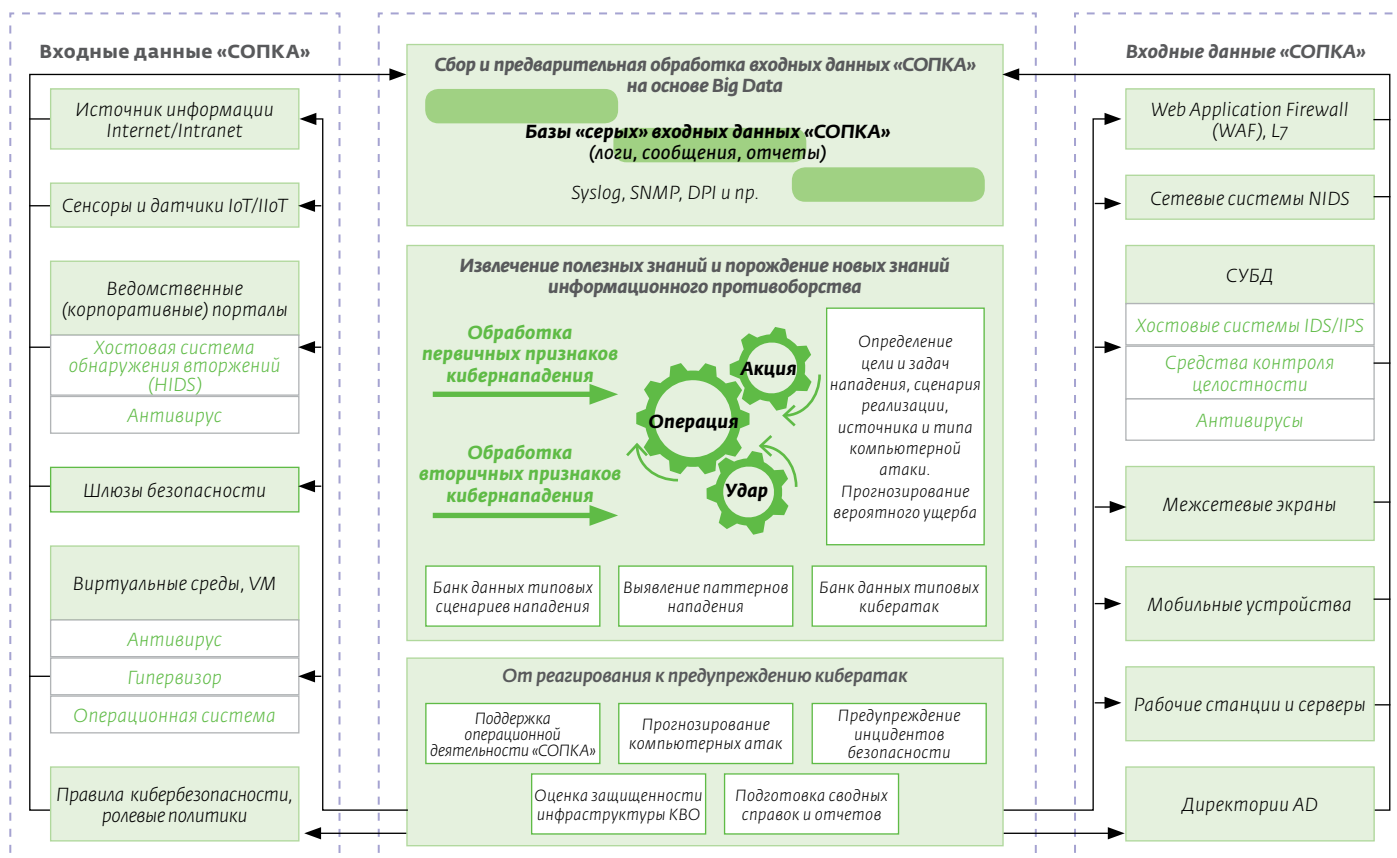
ческие рекомендации по организации защиты критической информационной инфраструктуры Российской Федерации и организует работы по созданию государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак («СОПКА»).

Концепцией государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации, утвержденной Президентом РФ 12 декабря 2014 года № К 1274, определен системный облик государственной системы «СОПКА». Основу системы составляют специальные центры обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак, которые подразделяются на центры:

- ФСБ России, предназначенные для защиты информационных ресурсов органов государственной власти;
- государственных и коммерческих организаций, предназначенные для защиты собственных информационных ресурсов.

При этом деятельность упомянутых центров регулируется Национальным координационным центром по компьютерным преступлениям при ФСБ России.

Рис. 2. Техническая компонента когнитивной системы раннего предупреждения о компьютерном нападении



**КОГНИТИВНАЯ ПОДСИСТЕМА РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О КОМПЬЮТЕРНОМ НАПАДЕНИИ
НА ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

1. РАЗВИТИЕ ТРАДИЦИОННОЙ КОМПОНЕНТЫ «СОПКА» НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЙ BIG DATA

2. СОЗДАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ КОМПОНЕНТЫ «СОПКА» НА ОСНОВЕ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО КОГНИТИВИЗМА»

3. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КРИТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В КИБЕРПРОСТРАНСТВЕ:

- введение паспорта КВО информатизации (инвентаризация, категорирование, классификация, определение требований и пр.);
- разработка планов первоочередных действий и пр.;
- сертификация средств обеспечения информационной безопасности (аттестация объекта по требованиям безопасности);
- контроль критериев и показателей безопасности и устойчивости функционирования упомянутых объектов;
- ведение базы данных инцидентов кибербезопасности и пр.

4. ВЫЯВЛЕНИЕ ПЕРВИЧНЫХ ПРИЗНАКОВ КИБЕРНАПАДЕНИЯ НА ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ:

- распознавание структурных, инвариантных и корреляционных признаков кибернападения;
- пополнение базы данных первичных признаков кибернападения;
- уточнение сценариев кибернападения;
- выработка адекватных мер сдерживания и компенсации и пр.

5. ВЫЯВЛЕНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПРИЗНАКОВ КИБЕРНАПАДЕНИЯ НА ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ:

- выявление корреляционных связей и зависимостей между признаками;
- пополнение базы данных вторичных признаков кибернападения;
- уточнение сценариев кибернападения;
- выработка адекватных мер сдерживания и компенсации и пр.

6. ОТ ОБНАРУЖЕНИЯ К ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ:

- раннее предупреждение о компьютерном нападении на информационные ресурсы Российской Федерации;
- прогнозирование компьютерного нападения кибервора;
- оценка вероятного ущерба в случае кибернападения;
- подготовка ответных сценариев сдерживания и принуждения к кибермиру.

7. ИЗВЛЕЧЕНИЕ ПОЛЕЗНЫХ ЗНАНИЙ И ПОРОЖДЕНИЕ НОВЫХ ЗНАНИЙ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОТИВОБОРСТВА НА ОСНОВЕ:

НОВЫХ NBIS-МОДЕЛЕЙ:

- нейроморфные, подобные организации живой нервной системы;
- кортикоморфные, подобные организации коры головного мозга;
- геноморфные, подобные генетическим и эпигенетическим механизмам размножения и развития живых организмов;

МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА:

- когнитивные агенты;
- искусственные нейронные сети прямого распространения, обучаемые по методу Левенберга – Марквардта;
- обучаемые иерархически упорядоченные нейросети и бинарные нейросети;
- разнообразные представления динамических порогов и классификаторов сетевых пакетов на основе метрики Евклида – Махаланобиса и метода опорных векторов;
- статистические (корреляционные) и инвариантные профилировщики;
- комплексные полимодельные представления и пр.

8. РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ПО РАБОТЕ С КОГНИТИВНОЙ СИСТЕМОЙ «СОПКА»

9. ОРГАНИЗАЦИЯ КИБЕРУЧЕНИЙ ДЛЯ ОТРАБОТКИ НАВЫКОВ РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О КОМПЬЮТЕРНОМ НАПАДЕНИИ НА ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

10. РАЗРАБОТКА НЕОБХОДИМЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

11. ПОДГОТОВКА И ПЕРЕПОДГОТОВКА СОТРУДНИКОВ ПО ВОПРОСАМ РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О КОМПЬЮТЕРНОМ НАПАДЕНИИ НА ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

12. ВЫРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ НАЦИОНАЛЬНОЙ (И МЕЖДУНАРОДНОЙ) НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ В ЧАСТИ РАННЕГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О КОМПЬЮТЕРНОМ НАПАДЕНИИ

Рис. 3. Аналитическая компонента когнитивной системы раннего предупреждения о компьютерном нападении

В России созданы государственные и корпоративные центры обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак

Russia already has public and corporate centres for identification, prevention and mitigation of cyber attack effects

→ Вместе с тем на практике создание когнитивной системы раннего распознавания и предупреждения о компьютерном нападении на информационные ресурсы Российской Федерации оказалось далеко нетривиальной задачей. Потребовалось провести соответствующие научные исследования и решить ряд сложных научно-технических задач [6–8]. Например, такие задачи, как классификация входных данных, выявление первичных и вторичных признаков компьютерного нападения, раннее обнаружение кибератак, многофакторное прогнозирование компьютерного нападения, а также моделирование распространения кибератак, обучение, порождение новых знаний о количественных закономерностях информационного противоборства, не имели готовых стандартных решений. Кроме того, нужно было обеспечить сбор, обработку, хранение и проведение аналитических вычислений на сверхбольших объемах структурированной и неструктурированной информации от разнообразных источников Internet/Intranet и IoT/IloT (тематика Big Data и Big Data Analytics) (рис. 2, 3).

Здесь достаточно важной задачей оказалась задача выбора и реализации компоненты потоковой обработки больших данных, Big Data. Другой не менее важной задачей стала задача организации хранилища больших данных, Big Data. Дело в том, что на практике известные решения, например Cassandra или HBase, оказались малоприменимыми из-за следующих ограничений:

- отсутствие компонент в базе данных для обеспечения эффективного хранения и поиска по временным рядам. При этом большинство известных решений не содержат средств интеграции по причине своей закрытости, а доступные открытые, например InfluxDB, не отличаются высокой стабильностью работы;
- отсутствие логических связей между интерфейсами бизнес-логики и базы данных;
- дублирование функциональности системы в связи с разделением базы данных и логики обработки в гетерогенной среде решения;
- ограниченная производительность решения HBase, связанная с архитектурными особенностями решения;
- значительные накладные расходы Cassandra, связанные с синхронизацией данных на различных узлах.

ПОЭТАПНОЕ РЕШЕНИЕ

Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности поэтапного решения названной задачи.

Этап 1 – развитие технической компоненты традиционной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак («СОПКА») на основе технологий больших данных, Big Data, – создание высокопроизводительного корпоративного (ведомственного) сегмента для распознавания и предупреждения компьютерного нападения.

Этап 2 – создание аналитической компоненты на основе «вычислительного когнитивизма» – реализация собственно когнитивной компоненты системы раннего распознавания и предупреждения о компьютерном нападении, способной самостоятельно извлекать и порождать полезные знания из больших объемов структурированной и неструктурированной информации.

При этом техническую компоненту системы «СОПКА» на основе технологий Big Data целесообразно наделить функциями:

- сбора больших данных о состоянии информационной безопасности в контролируемых информационных ресурсах;
- обнаружения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы;
- поддержки средств программно-технического мониторинга событий информационной безопасности;
- взаимодействия с центрами государственной системы «СОПКА»;
- информирования заинтересованных структур по вопросам обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак.

В свою очередь, упомянутой аналитической компоненте на основе «вычислительного когнитивизма» разумно предоставить функции:

- раннего предупреждения о компьютерном нападении на информационные ресурсы;
- выявления и порождения новых полезных знаний о качественных характеристиках и количественных закономерностях информационного противоборства;
- прогнозирования инцидентов безопасности, вызванных известными и ранее неизвестными компьютерными атаками;
- подготовки сценариев сдерживания киберпротивника и планирования ответных действий, адекватных компьютерной агрессии;
- подготовки шаблонов методических документов по вопросам раннего предупреждения, пресечения и ликвидации последствий компьютерных атак. 

Новый подход в применении малых БПЛА для мониторинга сложных пространств*

New Approach to Small Drone Application in Complicated Areas Monitoring*

Современный рынок предлагает широкий выбор программно-компонентной базы для малых беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). При этом для производителей важно развитие инноваций и новых приложений малых БПЛА, появление и продвижение которых они всячески стимулируют. Например, существует множество открытых платформ и программное обеспечение с открытым кодом для упрощения работы с устройствами.

КРИТЕРИИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

При выборе БПЛА в качестве средства решения интересующих задач пользователь может обратиться к готовой программно-компонентной базе, и ему остается только разработать алгоритмы решения задачи. В результате появляется много новых возможностей для реализации разных задач, в том числе классической задачи мониторинга.

В последнее время все чаще для решения разнообразных задач требуется осуществление мониторинга пространства. Под мониторингом в общем случае понимается систематическое наблюдение за каким-либо процессом с целью фиксировать соответствие (или несоответствие) результатов этого процесса первоначальным предположениям [1]. Мы рассматриваем мониторинг пространства, то есть ставим перед собой задачу оперативного обнаружения заранее заданного объекта на определенной

территории (при его появлении). Среди таких задач наиболее интересными кажутся поиск и распознавание человеческого лица на заранее определенной ограниченной территории. Такая задача часто возникает при ведении военных действий, ликвидации последствий катастроф и стихийных бедствий, проведении мероприятий по освобождению заложников и т. д.

Задача делится на две принципиальные части – распознавание и геометрическое расположение сенсоров. Действительно, с одной стороны, необходимо определить механизм обнаружения и распознавания лица неким обнаружителем (сенсором), а с другой стороны – расположить этот сенсор таким образом, чтобы обнаружение осуществлялось наиболее качественно.

Критерием качественной оценки найденных решений служит время, за которое возникший в зоне мониторинга целевой объект будет обнаружен.

* Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 16-01-00342, грант № 16-29-04268) и гранта Президента РФ (НШ-6831.2016.8). /

* The work has been performed with the support of the Russian Foundation for Basic Research (grant No 16-01-00342, grant No 16-29-04268) and grant of the President of the Russian Federation (NSH-6831.2016.8).

Abstract

The modern market offers a wide range of software component base for small drones. At the same time development of innovative solutions and new applications for small drones is crucial for manufacturers, so they create and promote them in every possible way. For example, there are many open platforms and software with an open code to facilitate equipment operation.

Использование децентрализованной сети малых БПЛА как средства решения этой задачи имеет ряд преимуществ, среди которых масштабируемость, гибкость, оперативность развертывания и свертывания системы (а следовательно, перебазирования), самоорганизационная устойчивость к изменению факторов воздействия внешней среды (вплоть до факторов, выводящих из строя устройства), а также возможность создания за счет изменения количества сенсоров широкой области обзора. Под областью обзора понимается область, при появлении целевого объекта в которой обнаружение может быть осуществлено без изменения геометрического расположения устройств.

Итак, сформулируем задачи и подзадачи, система решений которых формирует решение задачи мониторинга.

ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ В ПРОСТРАНСТВЕ

Малые БПЛА играют важную роль при производственном контроле, охране окружающей среды, а также ликвидации последствий различного рода катастроф, стихийных бедствий. Навигации на основе только информации, полученной при помощи спутниковых систем, для реализации таких задач недостаточно. К тому же для задач, выполнение которых требует работу в помещении, спутниковую навигацию применить невозможно. Полностью автономная система навигации малого БПЛА должна опираться на локализованную систему. Для минимизации веса и экономии энергии нужно комбинировать одну камеру, направленную вниз, и инерциальное измерительное устройство. Такой набор инструментов позволяет малому БПЛА полностью автономно преодолеть заданный маршрут, при этом попутно сняв необходимые показания, и выполнить поставленные задачи.

На данный момент большая часть систем монокулярной визуальной одометрии для малых БПЛА использует подходы RGB-D и стереосистемы SLAM. Однако прямые методы, основанные на минимизации фотометрической ошибки, набирают все большую популярность.

Мы считаем наиболее перспективным алгоритм полупрямой визуальной одометрии [2]. Он сочетает в себе плюсы метода на основе обнаружения контрольных точек, их параллельного отслеживания, составления карты и выбора ключевого кадра. При всех описанных преимуществах точность и скорость работы алгоритма не хуже, чем у прямых методов. Высокая частота кадров при визуальной одометрии для малого БПЛА повышает надежность и увеличивает скорость маневров в полете.

ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ БПЛА

Следует отметить, что под геометрическим расположением в общем случае имеется в виду не стационарная точка в пространстве, а некоторая замкнутая траектория движения для каждого устройства.

А. Задача движения из точки в точку в пределах некоторого пространства

БПЛА должны иметь возможность осуществлять перемещение из исходной точки в целевую. На практике сложность возникает при наличии препятствий в зоне мониторинга (деревья, здания и т. п.). Здесь можно решать очень много частных задач в зависимости от того, была ли заранее известна устройствам карта или они исследуют ее во время движения, способны ли устройства записывать в свою память участки карты, и если да, то в каком объеме, есть ли возможность обмениваться данными об участках карты, о наличии препятствий и т. д. В общем случае можно придумать много частных задач. Тем не менее обычно на практике не составляет труда записать в память малого БПЛА карту местности с заранее известным распределением препятствий (в их роли чаще всего выступают строения) и реализовать алгоритмы построения маршрута. Таких алгоритмов существует достаточно много: для каждого конкретного процессора, установленного на малом БПЛА, можно выбрать алгоритм, требующий для своей работы соответствующую вычислительную мощность.

Пример работы подобного алгоритма для одного устройства представлен на рис. 1.

Здесь исходная точка обозначена красным цветом, целевая – желтым, а препятствия – серым. Найденный целевой путь отмечен синей линией.

Реальные алгоритмы построения пути для малого БПЛА учитывают физические параметры устройств, например массу, инертность, силу тяги и т. д. Значения параметров задают ограничения

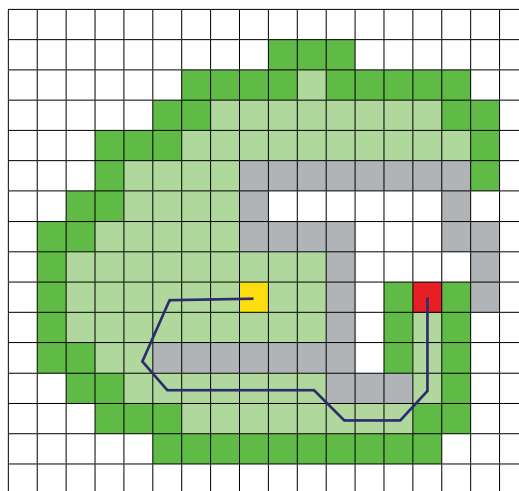


Рис. 1. Результат работы алгоритма при решении задачи движения в целевую точку с обходом препятствий

Рис. 2. Пример решения задачи покрытия

Рис. 3. Пример решения задачи патрулирования

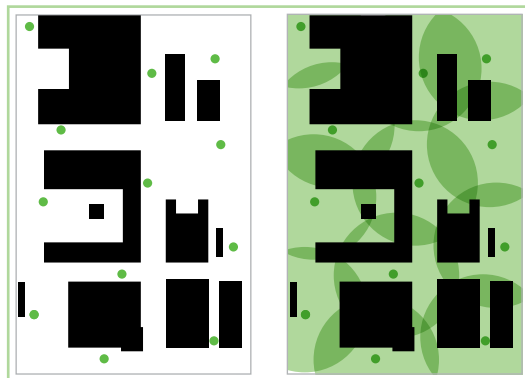


Рис. 2

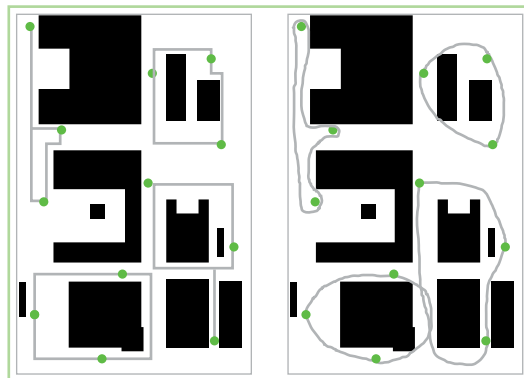


Рис. 3

→ на траекторию движения и функцию управления, находящие свое отражение в алгоритмах.

В. Задача вычисления целевого положения

Для решения этой задачи необходимо вычислить целевое расположение сенсоров по некоторым правилам при задании начальных условий, разных для каждой конкретной задачи.

В некоторых частных случаях решением будет служить набор точек, в которых стационарное расположение малого БПЛА обеспечит покрытие всего пространства. Этот случай приводит нас к задаче покрытия, аналогии которой известны в математике. Пример решения такой задачи представлен на рис. 2.

На рис. 2 слева показаны целевые точки, при размещении в которых малого БПЛА задача покрытия считается решенной. На правом рисунке показаны зоны обзора устройств, размещенных в этих точках. Видно, что вся зона мониторинга содержится в объединении зон видимости устройств.

Однако количество устройств и соотношение размеров зоны видимости и целевой зоны могут не позволить нам разместить устройства подобным образом. Соответственно, в каждый момент времени существуют области зоны мониторинга, не покрываемые зонами обзора устройств. Значит, для того чтобы каждая точка зоны мониторинга попадала в зону обзора как минимум одного устройства хотя бы раз в течение какого-то временного интервала (времени ожидания), необходимо организовать движение сенсоров (малых БПЛА).

Предлагаем следующий подход к решению задачи организации такого движения (с минимизацией времени ожидания в рамках данного подхода), которую мы называем задачей патрулирования [3]. Очевидно, что при последователь-

ном облете устройством точек, найденных в ходе решения задачи покрытия, за время облета каждая точка зоны мониторинга по меньшей мере раз окажется в зоне видимости устройства. Таким образом, необходимо сначала решить задачу покрытия для такого числа устройств, для которого это возможно. Затем на найденных точках, как на вершинах, следует построить полный нагруженный граф, вес ребер которого соответствует времени пути между соответствующими точками, определяемом в А. Далее осуществляется поиск N подграфов этого графа, на каждом из которых возможно построение гамильтонова цикла. При этом каждая вершина исходного графа должна содержаться хотя бы в одном подграфе (здесь N – число устройств, доступных для решения задачи). Подграфы выбираются таким образом, чтобы суммарный вес ребер циклов был минимальным. Это условие гарантирует также и минимизацию попарных пересечений подграфов и по вершинам, и по ребрам.

Пример применения такого подхода показан на рис. 3. Заметим, что решение таких задач существенным образом зависит от выбранного алгоритма движения из точки в точку. На рис. 2 показана ситуация, соответствующая дискретному клеточному алгоритму, а справа – алгоритму, устанавливающему ограничение на изломы траектории (углы излома не должны превышать $24,4^\circ$).

При наличии достаточно большого числа устройств задача патрулирования вырождается в задачу покрытия.

С. Задача сетевого взаимодействия

Эту задачу, в рамках решения которой устанавливается формат обмена информацией между устройствами, достаточно сложно определить

Все чаще для решения разнообразных задач требуется мониторинг пространства

The area monitoring is increasingly required for various tasks accomplishment

Применение системного подхода расширит область использования малых БПЛА

The systemic approach will expand the area of small drone application

единым образом, так как она носит очень частный характер, но не сказать о ней нельзя.

Предполагается, что БПЛА как элементы сети могут устанавливать связь друг с другом, посылать и принимать потоки информации. Механизмы воздействия полученной информации на поведение устройства задаются в рамках задачи сетевого взаимодействия. Однако эта задача определяется всегда по-разному.

В некоторых случаях требуется корректировать траекторию движения для сохранения некоторых свойств топологии сети (например связности). Для каких-то задач требуется сообщение о возникающих/исчезающих препятствиях. При делении зоны мониторинга на N областей важно предварительно распределить зоны и при этом иметь возможность сообщать границы своей зоны при их динамическом изменении. В конце концов сеть малых БПЛА может картографировать местность, при этом устройства будут обмениваться составленными участками карты.

Словом, задача сетевого взаимодействия достаточно важна. Без нее сеть была бы просто набором устройств, не связанных друг с другом.

РАСПОЗНАВАНИЕ ЦЕЛЕВЫХ ОБЪЕКТОВ

Третьей подзадачей мониторинга является задача детектирования целевых объектов. Следует отметить, что это широкий класс задач, так как объекты могут иметь разную природу.

В настоящее время большинство задач детектирования объектов при помощи малых БПЛА сводится к задаче распознавания образов. Для корректного детектирования объекта его следует правильно распознать, то есть отличить от множества других образов на изображении. Объекты на изображении могут быть разных форм и размеров, откуда вытекает огромное количество частных случаев решения задачи распознавания целевых объектов.

Наиболее популярной и перспективной подзадачей задачи распознавания образов является распознавание лиц. Некоторые готовые алгоритмы решения этой подзадачи можно реализовать на процессоре малого БПЛА. Существует множество инструментов, из которых наиболее распространенным является библиотека с открытыми исходными кодами OpenCV, а именно – класс FaceRecognition, который занимается конкретно распознаванием лиц. Пример работы алгоритма представлен на рис. 4.

OpenCV (Open Source Computer Vision – компьютерное зрение с открытыми исходными кодами) – это популярная библиотека компьютерного зрения, разработанная Intel в 1999 году. Кросс-платформенная библиотека нацелена на обработку изображений в режиме реального времени и включает в себя свободную реализацию новейших алгоритмов компьютерного зрения. Библиотека OpenCV доступна для множества языков программирования и платформ, включая C, C++, Python и Android.

Версии OpenCV 2.4.1 и выше содержат в себе обученные каскадные классификаторы для распознавания лиц, а также для распознавания глаз, носа и т. д. В библиотеку включено два типа классификаторов:

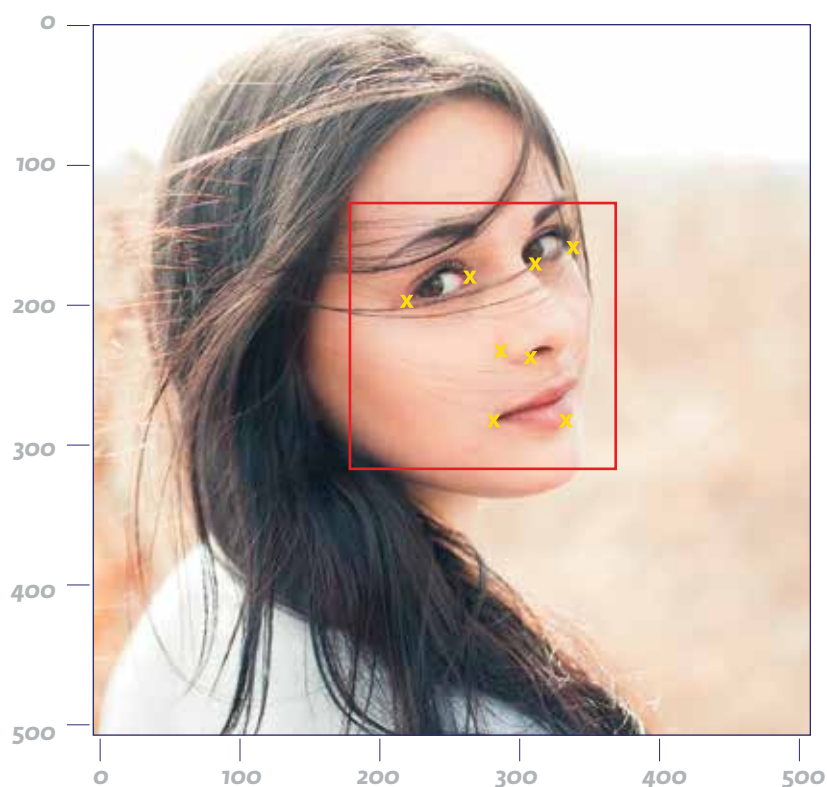
- каскады Хаара;
- LBP-каскады.

Для распознавания лиц используются LBP-каскады, а для распознавания глаз – каскады Хаара. Некоторые авторы утверждают, что применение LBP-каскадов для распознавания лиц в несколько раз быстрее, чем по Хаару.

РЕШЕНИЯ ДЛЯ КЛАССИКИ

С развитием технологий появляются все новые способы решения классических задач. Нами предложен системный подход для решения задачи мониторинга при помощи малых БПЛА, для которых существует готовая программно-компонентная база. Применение данного подхода позволит расширить область использования малых БПЛА, а также в некоторых случаях предоставит возможность увеличить соотношение «цена – качество» для средств решения классической задачи мониторинга. ИИИ

Рис. 4. Пример работы алгоритма распознавания лиц





«Микрон» оснастит ГЛОНАСС

ПАО «Микрон» в рамках программы импортозамещения начал поставку радиационно-стойких интегральных микросхем космического применения для навигационных спутников третьего поколения «Глонасс-К».

Микросхемы заменят иностранные аналоги в блоках, выполняющих функции обработки информации и обеспечения связи. Образцы российской электронной компонентной базы (ЭКБ) успешно прошли проверку работоспособности в составе аппаратуры спутника. Первые запуски спутников «Глонасс-К» с продукцией «Микрона» запланированы на конец 2017 – начало 2018 года.

– «Микрон» не только сохранил критические технологии производства специализированных интегральных схем, но и продолжает успешно их развивать, – отметил заместитель генерального директора ПАО «Микрон» по новым продуктам Виктор Эннс. – Благодаря этому дальнейшее пополнение российской орбитальной группировки может быть ориентировано на расширение использования отечественной элементной базы и снижение зависимости от иностранной ЭКБ.

«Глонасс-К» – серия космических аппаратов российской глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, разработанная ОАО «Информационные спутниковые системы имени академика М. Ф. Решетнева». «Глонасс-К2» будет отличаться от предшественников увеличенным сроком службы (10 лет; у спутника предыдущего поколения «Глонасс-М» – 7 лет) и большей точностью определения пользователями своих координат, достигнутой с помощью новейших хронометров и нового типа испускаемых сигналов с кодовым разделением. CDMA сигналы теперь будут передаваться на частотах как L1 и L2, так и L3. Также планируется поддержка «Коспас-Сарсат» – международной спутниковой поисково-спасательной системы, разработанной для оповещения о бедствии и местоположении персональных радиобуев и радиобуев, установленных на судах и самолетах в случае аварийных ситуаций.



Виктор Эннс / Фотобанк Лорри

Наш бензин становится лучше

ЗАО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания» (дочернее общество НК «Роснефть») перешла на отечественные катализаторы при производстве бензина. Катализатор из Великобритании заменили веществом производства Ангарского завода, что позволило повысить эффективность нефтепродуктов и улучшить потребительские свойства топлива.

В ходе тестовых испытаний ангарский катализатор подтвердил высокие характеристики по отбору бензина из углеводородного сырья. Так, октановое число получаемого топлива превышает 96 пунктов по исследовательскому методу.

Переход на отечественные катализаторы начался в компании в 2015 году. К настоящему времени российское сырье применяется на трех из пяти установок предприятия. Новый катализатор будет работать в течение 10 лет.



Донат Сорокин/ТАСС

МиГам – российское оборудование

ОАО «НТП «Авиатест» (Ростов-на-Дону) завершает разработку инновационного отечественного бортового оборудования для самолетов МиГ-31. Речь идет о блоке коммутации параметров БКП-48Ц, который служит для сбора параметрической информации, принимает сигналы и передает их на бортовой регистратор для записи. По словам главного конструктора и заместителя генерального директора НТП Сергея Рыбенко, блок разработан в рамках программы импортозамещения, так как ранее аналогичное оборудование производилось только на Украине.

На сегодня уже завершены все испытания, после получения окончательного заключения на изготовление и серийную поставку блоки будут поставляться на все заводы, где модернизируется данный тип самолетов, в частности в Нижний Новгород и Ржев. Предприятие планирует выпускать около 20 блоков в год.

Стол – рентген

Научно-исследовательская производственная компания (НИПК) «Электрон» (Санкт-Петербург) запустила в серийное производство телеуправляемый рентгенодиагностический комплекс с поворотным многофункциональным столом-штативом.

Новый комплекс – это инновационная разработка, которая по своим техническим, функциональным и качественным характеристикам превосходит лучшие мировые аналоги. Стоимость подобных импортных аппаратов составляет 40–50 млн рублей. По оценке генерального директора НИПК «Электрон» Александра Элинсона, российская разработка будет на 20% дешевле.

Инвестиции в проект составили около 1 млрд рублей, часть этой суммы предоставило Министерство промышленности и торговли России. Реализация осуществлялась в рамках программы развития фармацевтической и медицинской промышленности России. Работа велась с 2013 года – в шесть этапов по полгода каждый. По завершении каждого из этапов проводилась оценка



научно-техническим советом, в который вошли представители медицинских и инженерных научных кругов.

Уникальность комплекса заключается в том, что он позволяет выполнять любые рентгенодиагностические исследования: брюшной полости, желудочно-кишечного тракта и мочеполовой системы; рентгенографические процедуры всех костей тела – от черепа до органов грудной клетки; операционные процедуры под рентгеновским контролем. Аппарат проводит диагностику при любой необходимой укладке пациента (лежа на столе или на каталке, сидя, стоя), что особенно актуально для малоподвижных пациентов. Нажатием всего

одной кнопки стол-штатив можно установить в такие позиции, которые невозможны на других аппаратах. Характеристики разработки НИПК «Электрон» превосходят лучшие мировые образцы, в частности, по таким параметрам, как максимальный вес пациента, количество углов и скоростей линейной томографии, диапазон изменения фокусного расстояния, размеры рентгенопрозрачной области деки, возможность проведения исследования прямо на детекторе.

Отечественный аппарат окажется востребованным как на российском, так и на мировом рынке. По сведениям НИПК «Электрон», выпуск составит до 100 единиц в год.



Увидеть все!

Ученые из Государственного научно-исследовательского института авиационных систем (ГосНИИАС) разработали систему улучшенного и синтезированного видения для пилотов гражданской авиации. Это первая подобная разработка в России.

Технология улучшенного и синтезированного видения помогает пилотам ориентироваться на взлетной площадке в условиях плохой видимости – система увеличивает дальность просматриваемого пространства за кабиной самолета. Она оснащена разноспектраль-

ными датчиками, которые при сборе информации опираются на известные локации в пространстве (объекты инфраструктуры аэропорта, взлетно-посадочные полосы и др.). Затем компьютер обрабатывает собранные данные и выводит трехмерное графическое изображение окружающего пространства на экран монитора.

Системами синтезированного видения стали оснащать гражданские самолеты около 10 лет назад, однако все установленные на российских бортах устройства – иностранного производства.

По словам вице-президента, генерального конструктора Объединенной авиастроительной корпорации Сергея Короткова, разработка ГосНИИАС имеет серьезную перспективу в гражданской авиации:

– Выработка новых решений в области отечественной авионики наиболее актуальна сегодня, когда большинством производителей взят курс на импортозамещение.

Кроме ГосНИИАС в разработке принимали участие ООО «Квантово-оптические системы», АО «Научно-конструкторское бюро вычислительных систем» и АО «Раменское приборостроительное конструкторское бюро».

На данный момент создан работающий прототип устройства, который соответствует всем международным требованиям. Система готова к испытаниям и уже совершила свой первый полет. В ближайшее время разработчики займутся получением международных сертификатов соответствия.



Миру – «Мир»

Национальная система платежных карт (НСПК) и «МТС Банк» выпустили первые карты «Мир-Maestro®» на базе микропроцессора российского производства. Проект был реализован при участии ПАО «Микрон».

Банковской картой «Мир-Maestro®» можно расплачиваться и снимать наличные везде, где принимаются к оплате карты «Мир» в России и карты Maestro в нашей стране и за рубежом. Комиссия за обслуживание отсутствует в течение всего срока действия карты. Банкоматы «МТС Банка» и российских банков, входящих в сеть льготного получения наличных, также не берут дополнительных процентов за снятие денег. В ближайшее время планируется запуск услуги по пополнению лицевого счета абонентами «МТС» с карт «Мир» через платежные страницы на сайте оператора. Позднее, когда банк приступит к массовому выпуску карт «Мир», клиенты смогут заказывать в режиме онлайн карты с индивидуальным дизайном.

Банковский микроchip разработан и произведен ПАО «Микрон» на базе российской карточной платформы МИКПау

в 2015 году. Он полностью соответствует международным стандартам качества и работает на созданной специалистами «Микрона» операционной системе. Для обеспечения высокого уровня безопасности и сохранности данных чип поддерживает все основные криптографические алгоритмы, обладает стойкостью к климатическим и электрическим воздействиям, имеет гарантируемый срок хранения информации до 10 лет, или 100 000 циклов перезаписи. Микроконтроллер «Микрона» успешно прошел тесты на функциональность в НСПК и был сертифицирован MasterCard на использование в международных платежных системах.

«Благодаря использованию чипа «Микрона» банковские карты национальной платежной системы становятся действительно полностью российскими», — отметила генеральный директор ПАО «Микрон» Гульнара Хасьянова. — Этот проект — прекрасный пример реального импортозамещения и наглядное подтверждение высокого уровня российских микроэлектронных и банковских технологий».



Чудо-ручка

Группа молодых изобретателей из Лос-Анджелеса представила опытный образец инновационной ручки Cronzy, способной писать и рисовать любым из 16 миллионов цветов и оттенков!

Внешне Cronzy выглядит как обычная шариковая ручка, однако внутри нее установлены микросхема с блоком памяти и специальный отсек для чернил пяти основных оттенков, которые автоматически смешиваются в нужных сочетаниях и пропорциях.

Чтобы выбрать цвет, достаточно коснуться задней частью ручки любой поверх-

ности с понравившимся оттенком. Встроенная программа проанализирует его, и через несколько секунд ручка начнет писать или рисовать выбранным цветом.

Картридж с чернилами можно заменять как в обычном струйном принтере. По словам разработчиков, его цена около 2 долларов, а ресурса должно хватить примерно на полкилометра непрерывно нарисованной линии.

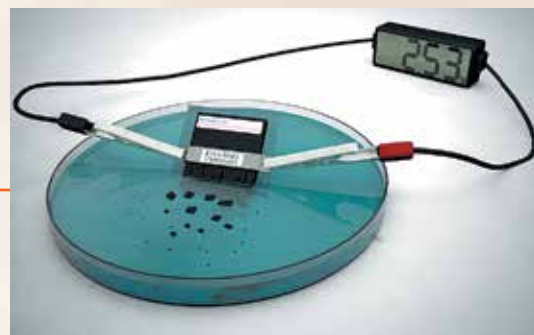
Выбранные и понравившиеся цвета можно сохранить, соединив ручку со смартфоном: специальное приложение оставит их в памяти.

Растворимая батарейка

Исследователи из Университета науки и техники штата Айова (США) создали прототип аккумулятора, который можно растворить в воде.

Батарея создана на основе разлагаемых полимерных композитов и полностью растворяется в течение получаса. Аккумулятор размерами 5 × 6 × 1 мм поддерживает постоянное напряжение в 2,5 В. Его хватает пока ненадолго — на 15 минут работы настольного калькулятора или напольных весов. Однако после увеличения емкости подобные временные аккумуляторы можно будет использовать для производства самоуничтожающейся электроники (именно отсутствие быстроразрушающихся элементов питания считается одной из ключевых проблем подобной электроники).

Самоуничтожающиеся приборы смогут найти применение в биомедицинских имплантатах или самоуничтожающейся военной технике. Применение подобных технологий уменьшит количество трудно разлагающегося в природных условиях мусора.

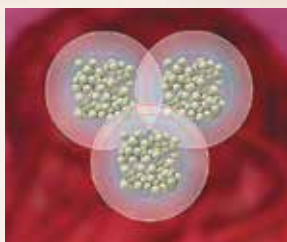


Защита от подделки

Для борьбы с подделками будут использовать полые стеклянные микросферы – метод, основанный на их применении, разработан в Центре прикладных исследований в Нью-Элентоне (штат Южная Каролина, США).

Статистика утверждает, что ежегодный объем продаж контрафактной продукции на мировом рынке составляет \$1,77 трлн. Подделываются часы, микросхемы, лекарства, паспорта и многое другое. В этих условиях эффективный метод борьбы с контрафактом может стать фактором, влияющим на мировую экономику и безопасность.

Благодаря микроскопическим размерам полых стеклянных сфер (диаметром от 5 до 100 мкм) их можно внедрять в поверхность твердого материала, в том числе в бумагу, дерево и металл. При этом через поры, раз-



мер которых варьируется от 10 до 300 нм, микросферы можно заполнить каким-либо веществом, например чернилами, с помощью которых помещается подлинный товар.

Кроме того, ученые исследовали применение микросфер в медицине. Полости можно загружать лекарством, чтобы транспортировать его прямо в ткани человеческого тела. В нужном месте лекарство извлекают из сферы, воздействуя на нее ультразвуком или катализатором. Таким же методом в материал можно вводить добавки, влияющие на его свойства. Например, чтобы защитить дорогие ткани от огня, в них можно с помощью микросфер добавлять замедлители горения.

Дисплей для тепловизоров



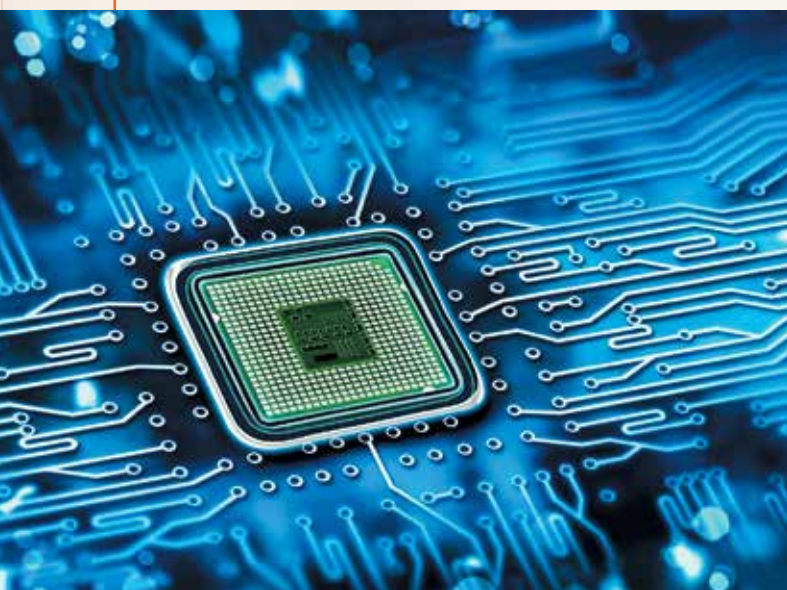
ЦНИИ «Циклон» завершил разработку отечественных микродисплеев на основе органических светоизлучающих диодов и получил опытные образцы неохлаждаемых матричных микроболометрических приемников. «Россия стала четвертой страной, освоившей технологию производства указанных изделий после США, Франции и Китая, – сообщил генеральный директор АО «Циклон» Александр Борисов. – Получены образцы, соответствующие по параметрам мировому уровню, создано производство микродисплеев объемом выпуска до 10 000 штук в год».

Разработанные микродисплеи и неохлаждаемые матричные микроболометрические приемники станут основой тепловизионных приборов, которые планируется использовать для комплектования бронетанковой техники «Курганец», «Амата», переносных комплексов «Игла» и другого вооружения.



Mikhail Starodubov / Shutterstock.com

Микросхема ускорит работу ПВО



Объединенная приборостроительная корпорация (ОПК, входит в Госкорпорацию «Ростех») завершила испытания 16-разрядного микроконтроллера для управления комплексами противовоздушной обороны. Высокопроизводительная микросхема вдвое увеличивает скорость обработки информации зенитными ракетными и радиолокационными системами, в режиме реального времени обрабатывает цифровые данные и выдает необходимые команды отдельным блокам боевой системы, обеспечивая слаженное и быстрое функционирование всего технического комплекса.

Микроконтроллер спроектирован специалистами концерна «Созвездие»

и НИИ электронной техники (НИИЭТ). Он обладает мощными аппаратными ресурсами: оперативная память более чем в четыре раза превышает возможности аналогичных изделий. Тактовая частота микросхемы составляет 120 МГц, тогда как производительность аналогов не превышает 40 МГц.

«Быстродействие и мощные аппаратные ресурсы выгодно отличают нашу разработку от зарубежных изделий, – рассказал генеральный директор НИИЭТ Дмитрий Кожанов. – Сегодня мы прорабатываем возможность выпуска микроконтроллера в корпусе с уменьшенными габаритами. Старт серийного производства запланирован на конец 2016 года».

Диагностика авто – в смартфоне



Российская компания «Ультростар» выпустила «умные» охранные комплексы StarLine шестого поколения, благодаря которым автовладельцам стали доступны диагностика автомобиля и обучение безаварийному вождению в режиме онлайн.

С помощью мобильного приложения можно, например, проверить, как ездят родственники или друзья, которым автовладелец доверяет машину. Флит-менеджерам будет полезно узнать, насколько бережно и аккуратно относятся к служебному транспорту сотрудники.

Диагностическая шина следит за состоянием авто и в случае неисправности даст подробную информацию о ее характере. Автовладелец также будет проще решить, насколько срочно нужно обратиться в сервис.



Айфон просканирует глаза

Компания – разработчик биометрической продукции Tascant (США) представила мобильное биометрическое устройство, которое обеспечивает одновременно распознавание лица и голоса человека, а также считывание его отпечатков пальцев и радужных оболочек сразу обоих глаз. Технология работает на основе Apple iPhone 6 или 6s – смартфон доукомплектовывается периферийными биометрическими устройствами. У новинки открытая архитектура, позволяющая создавать дополнительные приложения.

Разработчики полагают, что применение новой технологии может быть самым широким: в путешествиях, в финансовой сфере, при обеспечении общественной безопасности.

Уазик смотрит по сторонам

Ульяновский автомобильный завод представил УАЗ «Патриот», оснащенный электронной системой кругового обзора и помощи водителю. Разработала систему российская компания «Абикс-Технолоджи».

В разработке совмещены видеокамеры кругового обзора (Surround View) и ультразвуковые датчики безопасной парковки.

Камеры обладают функциями предупреждения о непроизвольной смене полосы движения и определения препятствий впереди автомобиля. В будущем планируется реализовать функцию распознавания дорожных знаков и динамические парковочные линии (наложение траектории движения автомобиля на видеозапись изображения до начала и во время движения).





Автобус без водителя

На Форуме стратегических инициатив в Москве группа компаний Volgabuss представила первый в России прототип беспилотного автобуса.

Транспортное средство рассчитано на перевозку шести человек. Оно оснащено тремя видами сенсоров, системой навигации и ориентирования. Самообучаемое программное обеспечение способно в режиме реального времени анализировать дорожную обстановку и принимать нужное решение.

Автобус создан на модульной беспилотной

платформе Matrëshka. На ее базе можно также создать и другие автомобили: пассажирский, грузовой, для коммунальных служб и т. д., меняя только центральную часть кузова (надстройку). Модульная схема позволяет быстро менять неисправный или требующий ТО блок, не снимая авто с эксплуатации. На замену модуля уходит всего 15 минут.

Сейчас автобус-беспилотник проходит испытания. Планируется, что первый беспилотный маршрут откроется в Волгограде к чемпионату мира по футболу – 2018.

В Питер со скоростью звука

В рамках Петербургского международного экономического форума (ПМЭФ) компания Hyperloop One и правительство Москвы подписали договор о развитии в столице проекта сверхскоростного поезда Hyperloop.

Hyperloop – это пневматический поезд, который перемещается по надземному трубопроводу. Вагоны представляют собой пассажирские капсулы, расположенные внутри трубы, где поддерживается давление, равное одной тысячной от атмосферного, то есть близкое к вакууму. Из-за чрезвычайно низкого аэродинамического сопротивления в трубопроводе Hyperloop и будет развивать сверхскорость – до 1200 км/ч. Авторы проекта называют Hyperloop «смесью «Конкорда», аэрохоккея и электромагнитной пушки».

Технология дает возможность существенно сократить время в пути. Например, по подсчетам специалистов, из Москвы в Санкт-Петербург можно будет добраться за 36 минут. Предполагается, что Hyperloop будет как минимум дешевле поездов на магнитной подушке, разработки которых остановились из-за дороговизны.



Одним спутником больше

10 августа Китай запустил в космос новый спутник зондирования Земли «Гаофэн-3» с радиолокатором с синтезированной апертурой (РЛС) высокого разрешения. Запуск состоялся с помощью ракеты-носителя Long March-4C.

Это первый китайский спутник, имеющий РЛС высокого разрешения с точностью до метра. Он способен делать широкомасштабные фотографии поверхности планеты, при этом детально фотографируя специфические районы. По данным информагентств, «Гаофэн-3» может покрывать всю поверхность Земли круглые сутки при любой погоде. Он будет использоваться для предупреждения о природных катаклизмах, метеопрогнозов, оценки водных ресурсов. Для Китая «Гаофэн-3» стал первым низкоорбитальным спутником дальнего действия.

Ни капли топлива



Самолет Solar Impulse 2 вошел в историю как первый самолет, совершивший кругосветное путешествие на солнечной энергии.

26 июля 2016 года самолет приземлился в аэропорту Абу-Даби. Во время своего полета, который длился 15 месяцев, он побывал над Индией,

Китаем, Тихим океаном, США, Атлантикой, Европой. На пути длиной в 43 000 км самолет стал обладателем нескольких мировых рекордов в категории полетов на солнечной энергии. Кругосветка останавливалась 16 раз – из-за перегрева батарей, нелетной погоды или плохого самочувствия пилота. Кабина рассчитана на одного человека, и пилоту приходилось спать по 20 минут каждые два часа. В общей сложности Solar Impulse 2 провел в воздухе 500 часов. При этом не использовано ни капли горючего – энергию самолет получает от солнца через 17 тысяч фотоэлементов, установленных на его поверхности.

Вертолетчиков переоденут

Российский центр высокопрочных материалов «Армоком» представил защитный костюм «Вулкан-ВКС», предназначенный для экипажей вертолетов. Он способен защитить экипаж от пуль, осколков, переломов и пожара на борту.

Одна из главных угроз для современных боевых вертолетов – огонь с земли из

зенитных орудий и стрелкового оружия. Вертолетов, полностью защищенных броней, не существует. При этом большую опасность представляют так называемые вторичные осколки – элементы конструкции планера вертолета, которые после попадания в него разлетаются в замкнутом пространстве кабины и могут причинить вред экипажу.

Новый комплект для вертолетчиков включает в себя противоосколочный жилет, шлем и огнестойкий комбинезон. Общий вес снаряжения не превышает 6 кг, при этом в нем впервые использован гибридный бронепакет на основе баллистических тканей с материалами из армированного волокна.



Робот-сапер

В АО «ВНИИ «Сигнал» завершили государственные испытания управляемого робототехнического комплекса (РТК) разминирования «Проход-1».

Комплекс в боевых условиях создает проходы шириной до 4,5 м для войсковых колонн на заминированных участках местности как в экипажном, так и в дистанционном режимах работы. Главный конструктор «Прохода-1» Павел Измайлов рассказал, что технические возможности РТК позволяют тралить мины, установленные в снегу или грунте, обезвреживать мины, лежащие на поверхности, а также снабженные радиовзрывателями.

Новый робот-сапер создан на базе бронированной машины разминирования БРМ-ЗМА. Та в свою очередь сконструирована на основе танка Т-90 с 1000-сильным двигателем и усиленной противоминной защитой.



«Академик Ломоносов» послужит Арктике



В Петербурге приступили к швартовным испытаниям плавучего атомного энергоблока (ПЭБ) «Академик Ломоносов». По их завершении энергоблок отправят по Северному морскому пути к первому месту службы – в порт Певек на Чукотке, где он заменит отработавшую свой срок Билибинскую АЭС. По данным руководства ООО «Балтийский завод – Судостроение», ПЭБ вырабатывает энергию, достаточную для поддержания жизни в городе с населением около 200 тысяч человек.

«Академик Ломоносов» – это уникальный и первый в мире проект мобильного транспортабельного энергоблока малой мощности. Он не самоходный, но его

можно отбуксировать во многие труднодоступные места. Обеспечение энергией крупных объектов (промышленных предприятий, портовых городов, а также газовых и нефтяных промыслов, находящихся в открытом море, куда очень сложно поставить электричество) и станет его главной задачей. Кроме того, ПЭБ сможет работать как опреснитель и ежедневно вырабатывать до 240 тысяч кубометров пресной воды.

Заявленный срок эксплуатации энергоблока составляет 35–40 лет. При этом каждые 2,5–3 года будет необходимо совершать перезарядку реакторов. Эксплуатировать ПЭБ будет постоянный экипаж судна из 70 человек.

«Лесостепь» проверит РЭБ

Объединенная приборостроительная корпорация (ОПК; входит в Госкорпорацию «Ростех») запускает в серийное производство аппаратные технического обеспечения «Лесостепь». Разработка предназначена для оперативной диагностики и восстановления работы комплексов РЭБ «Борисоглебск-2» в «полевых» условиях. «Лесостепь» базируется на шасси КамАЗ высокой проходимости, на ее борту разме-

щаются специальные средства, которые позволяют проверять боеспособность комплексов РЭБ, проводить диагностику составных частей в «полевой» обстановке и при этом осуществлять их быструю перенастройку и ремонт.

На определение работоспособности комплекса РЭБ «Лесостепи» требуется всего 10 минут, после чего проводятся оперативная замена поврежденных модулей и полное восста-



новление работоспособности систем. «Раньше подобные проверки выполнялись до нескольких дней при ручном вмешательстве специалистов», — говорит заместитель гендиректора ОПК Сергей Скоков. — Теперь эти задачи выпол-

няются быстро, в автоматизированном режиме, даже в непригодных условиях».

Планируется, что первая партия аппаратных «Лесостепей» поступит в Российскую армию в конце 2016 года.

Плащ-невидимка для техники

Российский холдинг «Росэлектроника» создал ферритовое волокно, способное защитить электронные приборы бронетехники, зенитно-ракетных комплексов и самолетов. Уникальный материал с низким удельным весом и высокой гибкостью может полностью поглотить воздействие ударных волн радиоэлектронного вооружения, а также препятствует распространению ненаправленного электронного излучения приборов, на которые могут наводиться высокоточные системы поражения противника. По словам генерального директора холдинга Игоря Козлова, разработка сравнима с костюмной тканью или драпом, при этом уровень поглощения электромагнитных волн у нее сопоставим со значительно более тяжелыми и объемными аналогами. «Фактически мы создали плащ-невидимку для всей российской военной техники», — отметил он.

Новый материал может использоваться также в медицине — в зонах действия диагностической, терапевтической, обеззараживающей электронной аппаратуры.



Светлана Холмечук / Интерпресс/ТАСС

«Илья Муромцу» — большое плавание

На «Адмиралтейских верфях» в Санкт-Петербурге спустили на воду военный ледокол «Илья Муромец» — первое за 45 лет судно такого класса для отечественного Военно-морского флота.

Генеральный директор «Адмиралтейских верфей» Александр Бузаков заверил, что «Илья Муромец» будет сдан заказчику в 2017 году. В свою очередь глава Объединенной судостроительной корпорации Алексей Рахманов отметил, что в рамках программы обновления вспомогательного флота ВМФ России может быть построена целая серия ледоколов типа «Илья Муромец». Соответствующее решение будет приниматься по итогам эксплуатации головного судна.

«Илья Муромец» заложен 23 апреля 2015 года. Водоизмещение судна составляет 6000 тонн, автономность плавания — 60 суток, дальность хода — 9000 миль. Это судно может использоваться не только в качестве ледокола, но и как морской буксир и патрульный корабль.



Консорциум для Интернета вещей

Промышленные компании и операторы связи России создают консорциум для разработки отечественного протокола обмена информацией между устройствами, снабженными модулями беспроводной связи, — так называемого Интернета вещей (IoT).

Тема очень актуальная, поскольку беспроводная связь используется крупными промышленными предприятиями, компаниями Оборонно-про-

мышленного комплекса. Малейшая уязвимость в оборудовании IoT может стать потенциальной угрозой для стратегически важных отраслей РФ.

Ряд крупных холдингов, включая Госкорпорацию «Ростех» и НПО «Сатурн», готовы совместно с сотовыми операторами разработать защищенный протокол IoT. Со стороны операторов в проекте участвуют МТС, «МегаФон», «Вымпелком», «Т2 РТК Холдинг» (бренд

Tele2) и GS Group (владелец «Триколор ТВ»). Рабочее название консорциума — Российская ассоциация Интернета вещей. Координацию проекта осуществляет Фонд развития интернет-инициатив (ФРИИ).

— Сейчас на уровне протоколов и технологий IoT царит полный зоопарк, — сказал PR-директор ФРИИ Сергей Скрипников. — Используется свыше 300 различных решений обмена дан-

ными: какие-то из них уязвимы для кибератак и слабо защищены, особенно в промышленности, где многие технологии устарели; какие-то решают крайне узкие задачи и не подходят для масштабирования; какие-то несовместимы с другими общепринятыми протоколами. Выработка единого защищенного протокола призвана решить проблемы защиты инфраструктуры.

Единая Арктика

Министерство транспорта России подготовило концепцию Единой защищенной информационной системы транспортного комплекса Арктической зоны РФ (ЕЗИС ТКА). Ее предлагается выстроить с использованием спутниковых, кабельных и тропосферных сетей связи российских компаний.

— Эта система будет интегрировать все возможные ресурсы, — пояснил глава департамента программ развития Минтранса Алексей Семенов. — Создадим единую информационную среду для транспортного комплекса. Нам необходимо обеспечить национальный суверенитет над информационными пото-

ками. Задача крайне амбициозная, но решаемая.

Для построения инфраструктуры ЕЗИС ТКА планируется задействовать систему низкоорбитальной спутниковой связи «Гонец», систему ретрансляции на основе геостационарных спутников «Луч», систему связи «Инмарсат» с российской наземной инфраструктурой, сеть связи на базе тропосферной радиорелейной линии типа «Север» (существовала в советские годы и обслуживалась военными), запланированную к созданию космической системы «Арктика» (первый аппарат рассчитывают запустить в конце 2017 года), магистраль-



ную оптоволоконную сеть «Поларнет» (проект предполагает строительство линии связи, которая будет проложена по дну Северного Ледовитого океана). ЕЗИС ТКА подключат к Автоматизированной системе управления транспортным комплексом, к Единой государственной системе транспортной безопасности, а также к системе мониторинга судов «МО — РЕ».

Одним из ключевых элементов ЕЗИС ТКА станет система автоматического наблюдения за воздушными судами авиации общего назначения с использованием российских технологий. Кроме того, на создаваемой инфраструктуре планируется развернуть перспективную систему управления движением беспилотных транспортных средств в Арктике.

Первая квантовая сеть — российская!

Ученые Казанского технического университета имени А. Туполева (КАИ) и Санкт-Петербургского университета информационных технологий, механики и оптики (ИТМО) создали первую в стране квантовую сеть. Эксперимент состоялся в Татарстане, сейчас сеть проходит испытания. Она состоит из четырех узлов, расположенных на расстоянии 30–40 км друг от друга;

линии квантовой связи обеспечивают скорость обмена данными в 117 кб/с, что гораздо быстрее европейских аналогов. Инфраструктура для эксперимента создана полностью на отечественном оборудовании.

В мире всего несколько подобных проектов, причем многие по параметрам уступают казанскому. В России же ранее существовали лишь квантовые линии связи



типа «точка-точка», но сети до сего дня не создавались.

Методы защищенного информационного обмена, основанного на фундаментальных законах квантовой физики, разрабатывают ученые во всех развитых странах. Такой подход делает линии связи практически неуязвимыми для хакерских атак: в качестве носителей информации выступают одиночные фотоны, кото-

рые необратимо изменяются при попытке перехвата данных, благодаря чему пользователи моментально узнают о любом вторжении в канал. В будущем квантовые сети станут важнейшей частью Интернета вещей, а благодаря высокому уровню безопасности будут широко использоваться как коммерческими и государственными структурами, так и частными лицами.

Робот вместо охранника



Компания Gamma 2 Robotics (Денвер, США) разработала нового робота для охраны зданий. Устройство под названием RAMSEE перемещается по контролируемой территории на колесах и сканирует окружающее пространство.

Робот способен обнаруживать движение, а также признаки огня, дыма и утечки газов. Он оснащен тепловизором, лазером для измерения расстояний до стен и предметов, набором камер, дающих обзор на 360°, тепловым датчиком и детектором токсичных газов. Столкнувшись с чем-либо, требующим реакции, RAMSEE посылает данные в центр управления, где уже человек решает, каким образом вмешиваться в ситуацию.

Основное назначение робота — выполнять тяжелую, скучную и опасную работу по патрулированию охраняемых зданий в ночное время. Охранные фирмы с трудом находят достаточно профессиональных людей для такой работы. Теперь им на помощь придет робот, который, в отличие от человека, не нуждается в отдыхе и не пытается схалтурить либо вступить в спор со злоумышленниками. Кроме того, робота можно интегрировать с другими системами безопасности, например, с камерами видеонаблюдения или с охранными извещателями.

Диод со светом и Интернетом

Эпоха постоянно растущих скоростей интернет-подключения пополнилась новым рекордом. Ученые из Научно-технологического университета имени короля Абдаллы (KAUST, Саудовская Аравия) создали нанокристалл, который позволяет передавать данные при помощи излучаемых светодиодами волн видимого спектра на скорости до 2 Гбит/с. Данные исследования опубликованы в журнале ACS Photonics.

В статье говорится, что использование видимых световых лучей (VLC) может помочь создать беспроводную систему более быстрой и эффективной передачи данных. Существующее сегодня огромное количество беспроводных устройств, передающих сигналы, создает помехи на отдельных частотах и часто мешает работе чувствительного оборудования, используемого для навигации или в лечебных учреждениях. Применение системы связи в диапазоне VLC поможет избежать помех.

В настоящее время основой VLC-устройств являются светодиоды, в которых

использован фосфор, преобразующий часть синего свечения, излучаемого диодами, в зеленое и красное. Сочетание красного, синего и зеленого цветов дает белый свет, подходящий для передачи сигналов беспроводной связи. Используя эту технологию, в Университете штата Виргиния (США) достигли скорости передачи данных в 300 Мбит/с, в компании Siemens — в 500 Мбит/с, а в лаборатории Университета штата Пенсильвания — 1,6 Гбит/с, однако последние использовали инфракрасные лучи.

Исследователи из KAUST вместо фосфора применили нанокристалл, благодаря этому им удалось достичь скорости в 2 Гбит/с. Кристалл размером в 8 нанометров создан из свинцового бромида цезия.

Свет, излучаемый диодами, не только подходит для скоростной передачи данных, но и идеален для освещения комнаты.





«Умные» браслеты

На Форуме стратегических инициатив представлены новейшие медицинские разработки российских компаний.

Так, ООО «ГемаКор» продемонстрировало лабораторную диагностическую систему «Регистратор

тромбодинамики», которая способна выполнить всесторонний анализ крови и тем самым помочь назначить пациенту наиболее адекватное лечение. Прибор умеет производить одновременный анализ сразу нескольких образцов крови, продолжительность каждого теста – около 30 минут. Кроме того, метод тромбодинамики позволяет провести оценку различных фаз свертывания и диагностировать состояние как повышенной, так и пониженной свертываемости крови. На сегодня аналогов этому методу не существует. Разработчики надеются, что благодаря высокой точности и простоте использования новый прибор займет доминирующие позиции на российском рынке.

Персональные автоматические инъекторы (ЦКП «Карфидов Лаб») облегчают постановку внутримышечных уко-

лов в домашних условиях, причем для любых категорий пациентов.

Достижения отечественной офтальмологии продемонстрировало НПО «НанОптика» (ГК «Нановижн»), выпускающее искусственные хрусталики – высококачественные интраокулярные линзы.

Одна из интереснейших разработок представлена Институтом стволовых клеток человека – технология способствует росту новых сосудов рядом с закупоренными, восстанавливает кровообращение в поврежденных тканях.

«Умные» браслеты-датчики Onetrak показала компания «СпортИдея». Гаджет отмечает изменения энергетического баланса (поступление и расход калорий), следит за состоянием здоровья во время сна и бодрствования, оценивает эффективность физических нагрузок.



С золотом титан прочнее

Исследователи из Университета Райса (Хьюстон, США) создали специальный сплав для коленных и тазобедренных суставов. Сейчас для их создания используется титан – он биологически инертен, прочен и нетоксичен. Но, несмотря на все его преимущества, такие протезы все-таки разрушаются со временем, их необходимо менять через 10 лет после установки.

Техасские ученые разработали сплав, который в четыре раза прочнее. Он получил название Ti3Au и содержит титан и золото в отношении три к одному. Сплав идеально подходит для эндопротезирования; на сегодня это, пожалуй, самый прочный интерметаллический композитный биоматериал из всех существующих. И что немаловажно, его довольно просто получить.

Суставы из сплава Ti3Au можно будет печатать и на 3D-принтере. Такая технология уже используется при создании протезов из титана.



Спасибо, Watson!

Врачи из Токийского института медицинских исследований впервые использовали искусственный интеллект для лечения пациента с редкой формой рака. Компьютерная программа Watson предложила изменить применявшийся до этого момента метод лечения. Медики решили послушаться «умную» машину, что в итоге спасло жизнь человеку.

Изначально врачи диагностировали у пациента острый миелоидный лейкоз и назначили соответствующее лечение, однако оно не давало результата. Watson сравнил имеющиеся показатели с результатами 20 млн клинических исследований случаев рака и сделал предположение, что у пациента другая форма лейкомии, а значит, и лечение должно быть другим. Изменение тактики дало положительный результат, что помогло спасти жизнь. Подобную диагностику на основе анализа генетических данных пациентов практически невозможно совершить человеку или даже группе специалистов из-за огромных объемов данных.

Кости из принтера

В Сибирском федеральном университете (СФУ, Красноярск) освоили печать на специальном принтере искусственных костей из материала, синтезируемого микроорганизмами. Это серьезный шаг в ортопедии, поскольку пациентам больше не будут внедрять в организм чужеродные материалы.

«Получение синтетических костей из биосовместимых мате-

риалов с учетом индивидуальных анатомических особенностей пациентов в скором будущем станет золотым стандартом ортопедии и позволит избежать использования чужеродных материалов для лечения патологии, — говорит завкафедрой медицинской биологии СФУ Екатерина Шишачкая. — С помощью аддитивных технологий можно получать изделия практически любой формы и размера».

Материал, используемый для печати костей, — полностью биоразлагаемый полимер, созданный красноярскими учеными. За исследования по разработке технологий получения «Биопластона» и создание научных основ для их применения в медицинской практике Екатерина Шишачкая была удостоена премии Президента РФ.



Бесконтактный градусник измерит температуру за 2 секунды

Компания Withings представила новый градусник, который измеряет температуру быстро, точно и бесконтактно в области височной артерии.

Термометр снабжен 16 инфракрасными сенсорами, которые за 2 секунды успевают сделать 4000 измерений. Показания высвечиваются на небольшом экране, а также могут быть отправлены на смартфон через Bluetooth. Светодиод, расположенный рядом с экраном, может светиться зеленым, желтым или красным, указывая, нормальна ли температура или необходимо принимать меры.

Специальное приложение позволяет хранить данные изме-

рения температуры для каждого из членов семьи. Устройство снабжено будильником, напоминающим о необходимости повторных измерений.

Производители уверены, что устройство заинтересует прежде всего родителей, ведь пользоваться им очень просто, а измерение температуры занимает всего 2 секунды и не вызовет дискомфорта у маленьких пациентов.



Лазер на керамической основе

Не исключено, что скоро врачи всего мира будут оперировать с помощью лазерного керамического скальпеля, созданного в России. Ученые из МФТИ разработали компактный, мощный и точный скальпель, который сделает операции менее травматичными для пациентов: заживление будет происходить быстрее, а вероятность развития осложнений снизится.

В качестве активной среды, способной генерировать излучение, исследователи использовали керамику, которая была получена из оксида лютеция с добавлением ионов тулия, соединений редкоземельных металлов. Лазер эффективно преобразовывал энергию, генерируя излучение с длиной волны около 2 микрон. Такая длина волны оказалась наиболее подходящей для медицинских целей: она проникает на необходимую глубину, не повреждая остальные ткани.

По словам научного сотрудника МФТИ Ивана Обронова, распространенные сегодня лазеры с длиной волны около 1 микрона имеют малое поглощение и очень глубоко проникают в биоткани, что приводит к свертыванию крови и появлению больших областей омертвевшей ткани. Хирургический скальпель должен работать на строго определенной глубине и не повреждать нижележащие ткани. Двухмикронные скальпели существуют — это гольмиевые лазеры с ламповой накачкой, однако эти устройства очень дороги, довольно громоздки и не слишком надежны. «У керамического лазера есть существенные конкурентные преимущества: он дешевле в производстве, проще, надежнее и примерно в четыре раза компактнее гольмиевых. Это будет хороший выбор для хирургов», — полагает Обронов.

Кроме того, как отмечают специалисты, керамические лазерные скальпели можно использовать не только в медицине, но и в промышленности — для резки композитных материалов.





Ольга Мороз, кандидат медицинских наук, руководитель центра интервенционной онкологии ФГАУ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава России /
Olga Moroz, Candidate of Medical Science, Head of the Interventional Oncology Centre of the Russian Ministry of Health, Federal State Medical and Rehabilitation Centre

Наступление интервенционной радиологии

**Interventional
radiology**
is on its way

В современной медицинской практике все больше внимания уделяют малотравматичным технологиям. Одно из таких направлений – интервенционная радиология. Это относительно молодая, но стремительно развивающаяся отрасль, сочетающая в себе как диагностические, так и лечебные вмешательства под контролем лучевых методов исследования: ультразвуковой диагностики (УЗИ), компьютерной томографии (КТ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ).

КАТЕТЕР ВМЕСТО СКАЛЬПЕЛЯ

Сначала это направление задумывали и создавали исключительно для диагностических целей, однако полученные результаты позволили занять интервенционной радиологии отдельную нишу в современных медицинских технологиях.

Первым идею о высоком потенциале различных вмешательств под контролем рентгеновского излучения озвучил в 60-х годах прошлого века американский радиолог, доктор Чарльз Доттер (Dotter Charles), сказавший, что «... ангиографический катетер в руках мудрого врача, обладающего воображением, станет важным терапевтическим инструментом...»

Обладая талантом изобретателя, Доттер подошел к решению проблемы с точки зрения элементарной механики.

– Моей фирменной концептуальной маркой, – говорил доктор, – стало изображение... перекрещенных трубы и гаечного ключа. Проще говоря, это символизирует для меня то, что если сантехник может делать это с трубами, то и мы можем сделать то же самое с кровеносными сосудами [1, 2].

Он искренне верил, что когда-нибудь «катетеры заменят скальпель». Прошли годы, так все и случилось, а новаторство Доттера было высоко оценено мировым научным сообществом: в 1978 году он был номинирован на Нобелевскую премию в области медицины.

В настоящее время во врачебной практике интервенционный онколог пользуется достаточно большим кругом эффективных вмешательств, как лечебно-диагностических, так и направленных на специализированное противоопухолевое лечение.

ПРОКОЛ МИНИМИЗИРОВАН

Первое, с чем сталкивается пациент при выявлении у него объемного образования, – это непонимание: у него злокачественный процесс или нет? В этот момент и происходит его первая встреча с интервенционным радиологом.

Для правильной постановки диагноза необходима его верификация, то есть физическое подтверждение наличия опухолевого процесса в организме. Для этого выполняется биопсия. Под контролем УЗИ или КТ к зоне интереса онколог подводит иглу, осуществляющую срез ткани, вполне достаточный для исследования морфологической и генетической структур опухоли.

Существует ряд специфических мест в человеческом организме, где может развиваться онкологический процесс, – головка поджелудочной железы, внутри- и внепеченочные желчные протоки, когда первым проявлением болезни становится развитие механической желтухи: в этой ситуации происходит нарушение оттока желчи из печени из-за сдавливания

Annotation

Much attention is paid to the low-trauma technologies in the modern medical practice. One of such directions is represented by the interventional radiology; it is relatively new but rapidly developing branch combining both diagnostic and therapeutic interventions under control of radiological methods: ultrasonic diagnostics (ultrasonography), computer tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI).

Правильно установленная «система» способна значительно продлить жизнь онкологического больного

Correctly established "system" can remarkably prolong the life of an oncologic patient

протоков опухолевой тканью. В это время человек обращает внимание на пожелтение склер (белковая оболочка) глаз и кожных покровов.

В наше время существуют методики дренирования желчных протоков миниинвазивным способом, основанным на введении в различные полости организма специальных инструментов.

В основе всех методов лежат пункция (прокол) желчных протоков через кожу и введение контрастного препарата в них для визуализации желчного дерева и определения уровня, протяженности и характера препятствия желчеоттоку. Среди инвазивных диагностических мероприятий данный доступ позволяет выполнить внутрипротоковую браш-биопсию (процедуру с применением катетера, на кончике которого располагается щетка, собирающая биоптат – отдельные клетки внутренней выстилки протоков) и холедохоскопию (метод, позволяющий визуализировать заболевания желчных протоков) с проведением различных внутрипротоковых манипуляций. Среди лечебных процедур это установка дренажных трубок, полимерных и саморасправляющихся металлических стентов, предназначенных для нормализации анатомического пассажа желчи в желудочно-кишечный тракт, а также фотодинамическая терапия.

При помощи браш-биопсии через уже имеющийся чрескожный (миниинвазивный) доступ специальной щеткой производится соскоб внутренней выстилки желчных протоков, что позволяет получить в этой зоне отдельные злокачественные клетки.

Порт-катетер для постоянного венозного доступа



Дренирование желчных протоков способствует оттоку желчи наружу, что позволяет ликвидировать жизнеугрожающее состояние. Но присутствие постоянного дренажа в теле становится для больных настоящим испытанием. Поэтому для улучшения качества жизни пациентов в практику широко внедрена установка нитиновых самораскрывающихся стентов, задача которых – увеличение диаметра протока в месте наибольшего сужения до нормального анатомического диаметра. Это позволяет избавиться от наружного дренажа и комфортно проходить все последующие этапы противоопухолевого лечения.

СВЕТОВЫЕ ВОЛНЫ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ТЕПЛО

Одним из перспективных направлений в лечении внутриполостных опухолей является фотодинамическая терапия (ФДТ). Метод заключается во внутривенном введении фотосенсибилизирующего препарата (повышает чувствительность организма человека к ультрафиолетовому излучению), который накапливается в клетках с патологическим метаболизмом, то есть в клетках опухоли. Далее к зоне интереса подводят светопроводящее волокно, а затем светом с волнами определенной длины активируют накопленный ранее препарат, это приводит к повреждению клеток опухоли и зачастую к системному иммунному ответу (клетки опухоли становятся «видны» для собственной иммунной системы).

Исследований по этому поводу пока проведено немного, однако все они обнадеживающие: медиана выживаемости неоперабельных больных составляет 16 месяцев при регулярном проведении внутрипротоковой ФДТ.

В некоторых ситуациях интервенционные вмешательства становятся серьезной альтернативой хирургическому лечению. Локальная деструкция (от латинского – разрушение) опухолей позволяет врачам-онкологам именно разрушать опухолевую ткань печени, легкого, костей, щитовидной и паращитовидных желез, надпочечников, молочной железы.

Под лучевым наведением в опухоль вводится специальный электрод, излучающий вокруг себя токи необходимой частоты, которые заставляют колебаться электрически заряженные внутриклеточные структуры (ионы). Выделяемое при этом тепло вызывает необратимые изменения в клетках и их гибель. Качество процедуры определяют процентным соотношением некроза (омертвение) опухолевой ткани к ее изначальному размеру.



→ ЦЕЛЕВАЯ ХИМИОТЕРАПИЯ

Следующим этапом в эволюции интервенционной онкологии стали развитие внутрисосудистых вмешательств и попытка лекарственного воздействия на опухолевую ткань прицельно. Эти вмешательства условно можно разделить на внутриартериальную регионарную химиоинфузию, то есть химиотерапию в больших дозировках одной анатомической области; эмболизацию (закупорку) патологических сосудов, питающих опухоль, и, как следствие, вызывающую ее некроз; и химиоэмболизацию – прицельное введение эмболов (специальных мелких частиц), насыщенных (покрытых) химиопрепаратом, в сосуды, питающие опухолевое образование, для высокой концентрации химиопрепарата в опухоли и закупорки патологических сосудов одновременно.

Регионарная химиоинфузия используется при опухолях конечностей, печени, мочевого пузыря, а также шейки и тела матки и других локализаций. Данная методика в сочетании с последующим хирургическим лечением позволяет добиться очень хороших результатов по выживаемости. Достигается это за счет так называемого эффекта первого прохождения химиопрепарата через опухолевую ткань. Методика регионарной артериальной химиотерапии в комплексном лечении сарком костей и мягких тканей конечностей позволила выполнять органосохраняющие операции.

Эмболизация патологических сосудов, питающих опухоль, используется как самостоятельный метод, так и в комплексном лечении вместе с хирургическими вмешательствами и лучевой терапией. Данная методика позволяет предупреждать кровотечения из сосудов распадающейся опухоли либо останавливать уже имеющиеся. Эффективно применяется с превентивной целью уменьшения объема кровопотери перед хирургическим лечением. Остановка кровотечений из опухоли нередко становится тяжелейшим вмешательством из-за невозможности четко идентифицировать кровоточащий сосуд во время операции, тогда как внутрисосудистое вмешательство проходит под местной анестезией через единственный прокол в области паховой складки. Эффективная эмболизация сопровождается нормализацией лабораторных показателей, а именно уровня гемоглобина, что позволяет начать либо продолжить противоопухолевое лечение. Возникновение повторных кровотечений из-за развития новых сосудов в опухоли также успешно купируется последующими эмболизациями.

Химиоэмболизация позволяет создать в опухолевой ткани высокие концентрации химиопрепарата на довольно продолжительное время, а также перекрыть эмболами питающие сосуды. Это достигается благодаря введению в патологические сосуды, питающие опухоль, масляного раствора или микросфер, переносящих на своей поверхности химиопрепарат. Воздействие оказывается непосредственно в зоне интереса в течение 1–2 недель за счет постепенного высвобождения химиопрепарата с поверхности сфер. Системная токсичность в данной ситуации практически отсутствует, так как основная концентрация химиопрепарата происходит в опухолевой ткани, а не в общем кровотоке. Параллельно происходит ишемия (местное снижение кровоснабжения) опухоли за счет блокировки патологических сосудов микросферами. В большом проценте случаев удается получить частичные или тотальные некрозы опухолей. Особенно эффективна данная методика у пациентов с гиперваскулярными образованиями, то есть опухолями с большим количеством патологических сосудов. К ним относятся гепатобластома, гепатоцеллюлярный рак (ГЦР) печени, нейроэндокринные опухоли, а также метастазы в печени, рак молочной железы, толстой кишки и т. д. Преимущество данной методики – возможность ее многократного выполнения для достижения длительного противоопухолевого эффекта. Хорошая переносимость и умеренное количество осложнений позволяют в ряде случаев рекомендовать химиоэмболизацию как альтернативу хирургическому лечению.

Но эмболизация показана не только пациентам со злокачественным процессом. Одно из наиболее частых применений методики – эмболизация миомы матки. Миома матки – это доброкачественная опухоль матки, исходящая из ее мышечного слоя. Миомы небольших размеров обычно не приносят пациенткам каких-либо проблем. Однако у молодых женщин, планирующих беременность, даже небольшие образования в стенке матки могут приводить к невынашиванию беременности. Патологические сосуды, питающие миому, обкрадывают кровоток самого органа, а следовательно, и плода, не позволяя ему получать необходимые питательные вещества и кислород. В такой ситуации эмболизация позволяет выключить патологический узел из системы кровотока, что приводит к нор-

Билобарное стентирование: стенты установлены в левый и правый долевые желчные протоки





На практике интервенционный онколог использует большой круг эффективных вмешательств

In practice an interventional oncologist applies a wide range of effective interventions

мализации функции органа и постепенному уменьшению самого узла в размерах.

Еще одна ситуация – это аневризмы сосудов различной локализации. Аневризма – это врожденная патология стенки сосуда, из-за которой возникает патологическое выпячивание, где могут депонироваться кровь и формироваться тромбы. При выходе тромба из аневризмы вероятны инфаркты различных органов. Также возможны разрыв стенки аневризмы из-за ее неполноценного строения и развитие фатального кровотечения. Эмболизация аневризм спиралями либо выключение аневризмы стентами из кровотока позволяют пациентам избежать больших операций и угрожающих жизни кровотечений.

КАВА-ФИЛЬТР – КАПКАН ДЛЯ ТРОМБОВ

Применение интервенционных вмешательств позволяет не только лечить, но и предупреждать серьезные осложнения раковой болезни, а также улучшать качество жизни на всех этапах противоопухолевого лечения.

Зачастую на фоне имеющегося опухолевого процесса отмечается увеличение вязкости крови, что приводит к формированию тромбов преимущественно вен нижних конечностей. Наличие подобных тромбов может приводить к отрыву их дистальных частей и развитию такого грозного осложнения, как тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА). Она является непосредственной причиной смерти у 8–35% онкологических больных и сопутству-

ющим процессом более чем у 43% пациентов. Для предупреждения фатальных исходов и предотвращения ТЭЛА в нижнюю полую вену устанавливают так называемый кава-фильтр, задачи которого – барьерная функция и фиксация на своей поверхности оторвавшихся тромбов. Эффективность профилактики тромбоэмболии легочной артерии, по данным специалистов, достигает до 97,8%.

ПОРТ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Противоопухолевое лечение проводится в несколько этапов в различных комбинациях. Либо сначала химиотерапия, а потом уже хирургическое вмешательство, либо в обратном порядке. Возможно также проведение химиотерапии как до, так и после операции. Введение токсичного и концентрированного препарата внутривенно в большом проценте случаев приводит к повреждению стенки сосуда и, как следствие, к развитию выраженных флебитов (воспалению стенки вены), не позволяющих проводить дальнейшее лечение. В настоящее время проблема венозного доступа у больных с онкологическими заболеваниями решается путем установки и использования центрального венозного катетера.

Пациенту под кожу устанавливают специальный порт, соединенный с подключичной и верхней полых венами катетером, через который и происходит введение химиопрепарата непосредственно в центральный кровоток. Преимущество порт-катетеров в том, что они имплантируются полностью один раз на весь период лечения.

Правильно установленная в организме пациента «система» способна успешно функционировать много лет и оказать значительное положительное влияние на продолжительность жизни онкологического больного.

СЕРЬЕЗНЫЕ НАМЕРЕНИЯ

Так, будучи по сути очень молодой специальностью, интервенционная радиология стала серьезным направлением медицины, позволяющим решать различные лечебно-диагностические вопросы максимально эффективно и минимально травматично.

Широкий спектр ее высокоэффективных миниинвазивных технологий может применяться как самостоятельно, так и продуктивно сочетаться с другими способами комплексного лечения, усиливая терапевтический эффект. Эти технологии также предоставляют возможность успешно подготовить пациента к проведению радикального лечения. **ИИИ**

Специалисты Российского федерального ядерного центра – Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной физики (РФЯЦ-ВНИИЭФ) совместно с ОАО «РЖД» разработали, а с января 2016 года ввели в опытную эксплуатацию автоматизированную систему (АС) оптимизации процессов управления движением поездов и содержания инфраструктуры на основе прогнозных технологий – АС «Инфрапрогноз».

«Инфрапрогноз» как искусство ОПТИМИЗАЦИИ

InfraPrognoz as the art of optimization

В ТЕОРИИ...

«Инфрапрогноз» – это некий прообраз советника диспетчерам и линейным работникам в режиме онлайн на всей сети ОАО «РЖД». Система должна повысить качество услуг по доставке грузов, оптимизировать ремонтно-восстановительные и станционные работы и в конечном итоге снизить эксплуатационные издержки.

Как рассказывает начальник лаборатории Института теоретической и математической физики (ИТМФ) РФЯЦ-ВНИИЭФ, кандидат физико-математических наук Олег Коваленко, работы по проекту были начаты в 2010 году в рамках меморандума о сотрудничестве между РФЯЦ-ВНИИЭФ и РЖД, когда были намечены конкретные направления работ, представляющие взаимный интерес.

Цель АС «Инфрапрогноз» – оптимизировать управление перевозочным процессом. За критерий оптимальности как с идеологической, так и с математической точки зрения был взят финансовый фактор: минимизация издержек, что полностью соответствует тренду развития крупнейшей российской транспортной компании, экономия средств на перевозку, внедрение инновационных продуктов и импортозамещение.

– Перевозочный процесс разделен на элементарные операции, которые можно сложить

не единственным образом, – поясняет Олег Владимирович. – Программа ищет последовательность и календарное планирование этих операций так, чтобы стоимость процесса на всей обширной сети железных дорог была минимальной.

По словам разработчика, с математической точки зрения это задача огромной размерности, для решения которой требуются высокопроизводительные компьютеры. Да и то, если машина справляется с поставленной задачей за разумное время, то после добавления одного-двух критериев ей может просто не хватить оперативной памяти или время счета экспоненциально увеличится. Поэтому пришлось отказаться от точных математических методов, включить воображение и отбрасывать варианты, в которых заведомо не будет хорошего оптимального решения. Это уже больше похоже на искусство.

...И НА ПРАКТИКЕ

Полигон Бабаево – Балезино, который расположен на Северной, Горьковской и Октябрьской железных дорогах и где система «Инфрапрогноз» введена в опытную эксплуатацию, очень интересный. Здесь железнодорожные терминалы стыкуются с речными портами, что дает сложную логистическую связку. Есть крупные сортировочные станции, например Ярославль. Поэтому тут

Annotation

The specialists of the Russian Federal Nuclear Center – VNIIEF (RFNC-VNIIEF) in cooperation with JSCo Russian Railways elaborated, and from January 2016 placed in experimental operation the automated system (AS) of optimization of management processes of train traffic operation and infrastructure content on the basis of forecasting technologies – AS InfraPrognoz.



в миниатюре отражается вся математическая сложность поставленной задачи.

Система работает в реальном времени 24 часа в сутки и 7 дней в неделю. Из существующих в РЖД информационных систем, следящих за путевой обстановкой, постоянно поступает огромный массив данных, которые должны быть формализованы в автоматическом режиме. Поскольку перевозочный процесс реальный, то данные иногда приходят с ошибками, плохо стыкуются между собой. Поэтому интеллектуально сложные дополнительные программы очищают предоставленную информацию и только после этого ее подают в расчетное ядро системы. На выходе получается суточный календарный план всех технологических операций, который выдают на руки сотрудникам, заступающим на работу, и которого они должны придерживаться.

Но железная дорога — это живой организм, техника имеет свойство ломаться, а люди — болеть или не успевать что-либо сделать. Тогда начинаются отклонения текущего перевозочного процесса от суточного плана. Но в «Инфрапрогнозе» учтено и это: запускается программа перерасчета, и менее чем за пять минут задача решается заново на всей железнодорожной сети. В этом случае во главу угла ставится более сложный критерий: с одной стороны, остается минимизация затрат в новой поездной обстановке, с другой — новое решение должно минимальным образом отклоняться от суточного плана.

Как отмечает Олег Коваленко, линейные работники и диспетчеры опытного полигона верят

в перспективную систему. Конечно, пока есть ошибки, которые исправляются, все сразу учесть невозможно. Но Олег Владимирович надеется, что к концу нынешнего лета опытная эксплуатация закончится, и когда станет очевиден экономический эффект от внедрения «Инфрапрогноза» (в чем разработчик не сомневается), система станет действенным помощником в работе. Ведь даже очень опытный диспетчер может достаточно хорошо спрогнозировать ситуацию не более чем на четыре часа вперед, и то только на своем маленьком участке и без взаимодействия с соседями.

Система, разработанная в РЯЦ-ВНИИЭФ, обошлась РЖД в несколько десятков миллионов рублей, а ее внедрение позволит сэкономить на перевозочном процессе около 10% — это десятки миллиардов рублей в месяц. Систему также можно использовать не только для железных дорог, но и найти ей более широкое применение.

Альтернативного пути движения к автоматическим системам управления, кроме математического решения вопросов оптимизации, не существует, — считает Олег Владимирович. — В Европе подобные проекты развиваются давно, с той лишь разницей, что там массив информации гораздо меньше и оптимизационные задачи решаются проще. Мне кажется, что идеологически «Инфрапрогноз» пока впереди, потому что это не только прогнозная система, но и онлайн-супервизор, который корректирует ситуацию в реальном режиме времени и выдает конкретные планы. Весь мир движется в этом направлении, и если мы будем стоять на месте, то нас догонят и перегонят. **ИИ**

В Сарове (слева направо) начальник лаборатории ИТМФ Олег Коваленко и директор РЯЦ-ВНИИЭФ Валентин Костюков демонстрируют систему «Инфрапрогноз» Председателю Совета директоров ПАО АФК «Система» Владимиру Евтушенкову и генеральному директору Госкорпорации «Росатом» Сергею Кириенко

Альтернативного пути движения к АСУ, кроме математического решения вопросов оптимизации, не существует

There is no alternative way to the automated control system other than the mathematical solution of the optimization issues

Отстояли АЭС в киберпро



В ОАО «РТИ» в рамках IV Всероссийской научно-технической конференции «РТИ Системы ВКО – 2016» впервые прошла Научно-инженерная школа молодых специалистов «Фундаментальная наука и современные технологии в инженерной деятельности». Молодым специалистам предложили проявить себя в роли главного конструктора комплексных систем информационной безопасности критически важных объектов Российской Федерации.

Atomic Power Station was saved in the cyberspace

СТРАНСТВЕ

Annotation

The Scientific Engineering Training Course for Young Specialists "Fundamental Science and Modern Technologies in Engineering" has been held for the first time as part of the IVth All-Russian Scientific and Technical Conference "RTI Aerospace Defense Systems – 2016" in RTI Joint Stock Company. The young specialists were offered to play the role of Chief Engineers of complex cyber security systems of the critically important facilities of the Russian Federation.

ИДЕМ В ШКОЛУ... НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНУЮ!

Как правило, только глубокая фундаментальная научная база может поспособствовать решению ключевых проблем в инженерии и разработке оригинальных конструкторских решений. Именно поэтому развитие молодых ученых и инженеров, их становление как будущих главных конструкторов должно быть сопряжено, во-первых, с их ознакомлением с современными достижениями фундаментальной науки и перспективными технологиями (конструкторскими решениями) в смежных высокотехнологичных областях, а во-вторых, с возможностью коллективного обсуждения



реальных научно-конструкторских задач со своими ровесниками из различных научно-исследовательских и вузовских коллективов.

Решение этих концептуальных задач и было поставлено во главу угла Научно-инженерной школы молодых специалистов «Фундаментальная наука и современные технологии в инженерной деятельности», созданной по инициативе молодых специалистов ОАО «НПК «НИИДАР» и поддержанной руководством ОАО «РТИ». Миссию школы сформулировали как обучение молодых конструкторов и ученых применению системного подхода в разработке сложных технических изделий, а также формирование у них навыков использования фундаментальных знаний в своей работе.

В этом году к участию в школе молодых специалистов, состоявшей из двух частей – теоретической и прикладной, ее организаторы пригласили ученых, инженеров и конструкторов в возрасте до 35 лет. В мероприятии приняли участие 29 сотрудников из ОАО «РТИ», ОАО «НПК «НИИДАР» и ОАО «Радиотехнический институт имени академика А. Л. Минца».

В первой части доктор технических наук, профессор Сергей Петренко прочитал молодым коллегам лекцию по кибербезопасности. А во второй участники школы поделили на три команды и им – для приобретения соответствующих навыков исследовательской и конструкторской работы – предстояло совместными усилиями в рамках одной команды решить инженерно-технические задачи (такой формат называется хакатон), предложенные Сергеем Анатольевичем по теме лекции: противостоять кибервоздействию, осуществленному через информационную инфраструктуру (киберпространство). →





→ ТАК СТАНОВЯТСЯ КИБЕРВОИНАМИ

По условиям задач молодым специалистам необходимо было провести полуторачасовой мозговой штурм в новой для себя предметной области – кибербезопасности и сообща выработать оптимальную стратегию защиты и соответствующие модельные инженерно-технические решения обеспечения информационной безопасности критически важных объектов.

На примерах атомной электростанции (АЭС), гидроэлектростанции (ГЭС) и тепловой электростанции (ТЭЦ) команды должны были создать и представить авторитетному

жюри модели угроз для «объектов» (с точки зрения конечного результата, которого хочет добиться «злоумышленник»); «слабые звенья» программно-технической инфраструктуры, воздействие на которые может привести к реализации потенциальных угроз; возможные способы кибервоздействия на эти «слабые звенья», а также признаки, по которым можно было бы обнаружить «нападение».

– Существенно то, что задачи и модели объектов исследований для участников хакатона максимально приближены к реальной жизни как технически, так и функционально, – рассказывает доктор технических наук, профессор Сергей Петренко. – Например, решение задач для ГЭС и АЭС команды рассматривали на контурах генерации, передачи, распределения и управления электроснабжением. Были собраны также типовые примеры возможных моделей угроз и нарушителей: в частности, проанализированы угрозы для подстанций и гидроэлектростанции, которые отвечают за генерацию и распределение энергии.

Участники даже промоделировали аварийную ситуацию на подстанции напряжением 500 кВ с частичным повреждением оборудования, что могло привести к отключению генераторов на ГЭС и неконтролируемому сбросу воды. По замыслу мероприятия, был обнаружен терминал, отвечающий за защиту трансформатора, который неоднократно подвергался кибератакам: через открытый TCP-порт 102, по которому оборудование осуществляет обмен



MMS-сообщениями, с помощью стандартного MMS-клиента была отправлена команда на отключение оборудования. По аналогичной схеме был осуществлен захват управления подстанцией на 500 кВ...


Команды прикидывали примерные временные параметры обнаружения возможных воздействий на «слабые звенья» их технических комплексов, горячо спорили о возможных способах противодействия кибератакам, отстаивая свою точку зрения, предоставляя доводы и аргументы в виде набора плакатов (макрослайдов). В итоге молодыми учеными и инженерами были построены модели угроз и нарушителей, выработаны соответствующие модельные технические решения и защита эскизных проектов в целом.

Надо сказать, что все участники научно-инженерной школы достойно справились с предложенными конструкторскими задачами, проявив себя с лучшей стороны. Победу одержала команда, представлявшая свое решение по защите АЭС третьей по счету. При этом молодые специалисты всех трех команд показали хороший уровень владения теоретическими знаниями, продемонстрировали незаурядные аналитические способности, навыки слаженной командной работы, высокий уровень мотивации на достижение поставленных целей и даже в определенной степени явили настоящие бойцовские качества.

НА УРОВЕНЬ NEXT

По мнению организаторов и участников научно-инженерной школы, мероприятие прошло увлекательно и познавательно. Поставленные цели были достигнуты, а конструкторские задачи доведены до соответствующих модельных решений защиты информации.

В финальной части были определены победители, получившие дипломы и призы от руководства компаний, а всех участников школы наградили памятными подарками и сертификатами. В церемонии награждения приняли участие заместитель генерального директора ОАО «РТИ» – начальник Управления персоналом Александр Линкевичиус, генеральный директор НПК «НИИДАР» Александр Милославский, генеральный конструктор НПК «НИИДАР» Сергей Сапрыкин, заместитель генерального директора НПК «НИИДАР» по персоналу Геннадий Ключников, а также заместитель генерального конструктора НПК «НИИДАР» – начальник НТЦ-3 Виктор Собчук.

– Мероприятие получилось очень насыщенным, интересным, ему были даны высокие оценки как самими участниками, так и руководством ОАО «РТИ», его дочерних компаний, – отмечает один из инициаторов проведения школы и член жюри, заместитель генерального конструктора ОАО «РТИ» Дмитрий Ступин. – Надеемся, что Научно-инженерная школа молодых специалистов «Фундаментальная наука и современные технологии в инженерной деятельности» будет успешно развиваться и выйдет на следующий, новый, более высокий уровень. 



«Кристадин» – прорыв



О. В. Лосев
(1903–1942)

Annotation

Believe it or not, but the semiconductor technology owes its existence to Soviet scientist Oleg Vladimirovich Losev. Unfortunately, his name is not frequently mentioned among recognized men of genius. Meanwhile, it was he who has created semiconductor device amplifying and generating electromagnetic oscillations for the first time ever. However, the scientist has never got a chance to bring to life all his brilliant ideas from which the new era in radio physics actually started.

Kristadin – a breakthrough in the radio engineering

Современная полупроводниковая техника обязана своим «рождением» советскому ученому Олегу Владимировичу Лосеву. К сожалению, его имя нечасто упоминают в списках признанных гениев. А между тем именно он первым в мире создал полупроводниковый прибор, усиливающий и генерирующий электромагнитные колебания. Только вот воплотить в жизнь все свои гениальные идеи, с которых, собственно, и началась новая эра в радиофизике, ученый так и не успел.

БЕЗ ПРОВОДОВ

Первые навыки работы с радиотехникой сын конторского служащего и домохозяйки Олег Лосев получил на Тверской радиостанции. Но после переезда ее радиолaborатории в Нижний Новгород туда же отправился и молодой человек.

Радиолaborаторию разместили в трехэтажном каменном доме недалеко от центра города на живописном откосе крутого берега Волги. Ее работа была организована по указанию В. И. Ленина, что давало ее сотрудникам карт-бланш на проведение исследований с использованием в экспериментах неограниченного количества кристаллов.

Руководил научно-техническими работами Нижегородской радиолaborатории М. А. Бонч-Бруевич, который впоследствии стал одним из основателей советской радиоламповой промышленности. Он пристально следил за изысканиями своих сотрудников, и прежде всего – за подающим надежды Лосевым. Молодой ученый считал, что некоторые контакты между металлом и кристаллом не подчиняются закону Ома, и вполне вероятно, что в колебательном контуре, подключенном к такому контакту, могут возникнуть незатухающие колебания. Эта мысль не давала неутомимому исследователю покоя, и он раз за разом старался экспериментально подтвердить свою теорию.

Хотя его предпосылка изначально была неверна, но в итоге, как это часто бывало в истории, именно она и привела к удивительному открытию – у некоторых кристаллов действительно нашлись активные точки, которые обеспечивали генерацию высокочастотных сигналов. Особенно эффективной оказалась пара «цинкит – угольное острие»:

при напряжениях менее 10 вольт она позволяла получать радиосигналы с длиной волны вплоть до 68 м, а, сбивая генерацию, можно было реализовать и усилительный режим. В июне 1922 года Лосев описал свое открытие в журнале «Телеграфия и телефония без проводов».

СВОБОДА ЭФИРА

После первых экспериментов по достижению устойчивого усиления и генерации молодой ученый сконструировал полностью твердотельный радиоприемник с генерирующим диодом, получивший название «Кристадин» (от сочетания слов «кристалл» и «гетеродин», то есть маломощный генератор электрических колебаний).

Изобретение Олега Лосева пришлось как нельзя вовремя: в те годы радиолюбительство стало массовым явлением. Совет народных комиссаров СССР принял постановление, позднее названное «Законом о свободе эфира». Этот документ разрешил частным лицам пользоваться радиоприемниками, и страна заболела радиоманией.

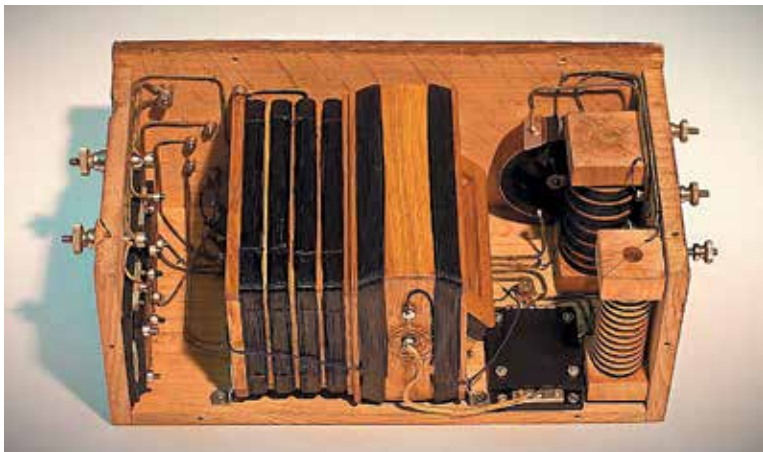
Первый транзистор



Электролюминесценция полупроводникового перехода привела к изобретению светодиода

Electrical luminescence of semiconductor junction resulted in the invention of a light-emitting diode

в радиоэфире



Радиоприемник «Кристадин», разработанный Олегом Лосевым

Однако электронных ламп на всех желающих не хватало, они были дорогими и требовали специального источника электропитания. «Кристадин» был намного дешевле существующих в то время радиоприемников и мог работать от трех-четырех батареек для карманного фонарика!

Это был триумф: популярные брошюры «Кристадин» перевели на английский и немецкий языки, о 19-летнем ученом из Советской России заговорили в научных кругах Европы, причем величали его не иначе как профессором. Карьера молодого физика пошла в гору — с должности «служителя» (что-то вроде мальчика на побегушках) его перевели в лаборанты.

Олег Лосев стал одним из главных авторитетов для радиолюбителей всего мира. По его брошюре тысячи энтузиастов создавали свои первые приемники. В письмах к Олегу Владимировичу они отмечали, что при помощи цинкитного детектора в Томске, например, можно слышать Москву, Нижний Новгород и даже заграничные радиостанции. В период с 1924 по 1928 год Олег Лосев получил от радиолюбителей более 700 писем и ни одно не оставил без ответа.

НА ПУТИ К СВЕТОДИОДУ И СОЛНЕЧНОЙ БАТАРЕЕ

Ученый продолжил свои исследования и после изобретения «Кристадина». Вскоре он обнаружил холодное безынерционное свечение кристаллов, то есть способность полупроводников генерировать электромагнитные излучения в световом диапазоне

волн. Это стало предпосылкой одного из перспективнейших открытий электроники — электролюминесценции полупроводникового перехода, которая привела впоследствии к изобретению светодиода.


В 1927–1928 годах Лосев сделал и третье свое открытие — емкостный фотоэффект в полупроводниках, то есть способность кристаллов преобразовывать световую энергию в электрическую. Этот принцип был реализован гораздо позже, при создании солнечной батареи.

Бурное развитие радиотехники в конце 1920-х годов потребовало коренной перестройки всего радиодела в стране, и Лосев переехал в Ленинград. Там при поддержке Физико-технического института, возглавляемого академиком А. Ф. Иоффе, он занялся изучением и объяснением явления электролюминесценции. За исследование свечения Лосеву в 1938 году без защиты диссертации была присуждена степень кандидата физико-математических наук.

Когда началась Великая Отечественная война, Лосев не уехал в эвакуацию, о чем вскоре пожалел. В январе 1942 года на 39-м году жизни Олег Владимирович скончался от истощения в блокадном Ленинграде, а его последняя научная статья, в которой он излагал результаты своих исследований по кремнию, оказалась утраченной. К слову, в том же 1942 году в США компании Sylvania и Western Electric начали промышленное производство кремниевых (а чуть позже и германиевых) точечных диодов, которые использовались в качестве детекторов-смесителей в радиолокаторах. Смерть Лосева совпала по времени с рождением кремниевой технологии.

ГЕНИЙ, ОПЕРЕДИВШИЙ ВРЕМЯ

Олег Владимирович занимался не только фундаментальной стороной науки, но и пытался доводить результаты своих изысканий до практического применения. Подтверждение этому — его 15 авторских свидетельств на изобретения (в том числе два — на «Кристадин»). Он также разработал шесть конструкций радиоприемников.

Однако физика того времени еще не располагала научными фактами и знаниями, необходимыми для дальнейшего развития гениальных открытий Олега Лосева. Не было ни достаточно чистых материалов, ни теории полупроводников. Такие знания появились только после Второй мировой войны: в 1947 году на основе «Кристадина» американские ученые Джон Бардин и Уолтер Браттейн создали транзистор, за что в 1956 году получили Нобелевскую премию по физике. 

Емкостный фотоэффект в полупроводниках реализовали при создании солнечных батарей

Capacitive photoeffect in semiconductors was used for creation of solar batteries

Россия инновационная
kremlin.ru, asi.ru, ras.ru, bmstu.ru

Инфографика

wikipedia.org, ria.ru, segodnia.ru, russkiesvesti.ru, tvzvezda.ru, rostec.ru, aramid.ru, defendingrussia.ru, rg.ru, airwar.ru, arms-expo.ru, rusarmyexpo.ru

Точка зрения

1. <http://www.cisatc.org>
2. <http://www.energetika.by>
3. <http://vitebsk-region.gov.by>
4. Евросоюз и США проводят совместные киберучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.itsec.ru>
5. Общее пространство внутренней безопасности в ЕС: политические аспекты / отв. ред. – Уткин С. В. – М.: ИМЭМО РАН, 2011. – С. 146.
6. Смирнов А. А. Обеспечение информационной безопасности в условиях виртуализации общества: опыт Европейского союза. Монография. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2011. – С. 196.
7. К. Ричард, Н. Роберт. Третья мировая война. Какой она будет? – СПб: Изд-во «Питер», 2011.

Перспективы

Ковалевич Д., Шедровицкий П. Конвейер инноваций. <http://asi.ru>

Наука. ОПК

1. Боев С. Ф. Система разведки и предупреждения о воздушном-космическом нападении: основные проблемы создания и пути их решения // Сборник научных трудов «Перспективы развития РЛС дальнего обнаружения и интегрированных систем и комплексов информационного обеспечения ВКО». М., 2013.
 2. Боев С. Ф., Ступин Д. Д., Кочаров А. А. Обеспечение государственной безопасности в контексте взаимосвязи оборонных, технологических и социальных угроз // Материалы VI Всероссийской мультимедийной конференции по проблемам управления. – РНД, 2013. – Т. 4. – С. 86–89.
 3. Боев С. Ф., Сложа В. К. Эволюция радиоэлектроники и радиотехники в суперрадиолокации // Интеллект & Технологии. 2014. № 2 (8). С. 48–55.
 4. Боев С. Ф., Казанцев А. М., Панкратов В. А. Особенности конструирования современных суперрадиолокаторов // Сборник трудов // Труды 56-й научной конференции МФТИ: Всероссийской научной конференции «Актуальные проблемы фундаментальных и прикладных наук в современном информационном обществе», Всероссийской молодежной научно-инновационной конференции «Физико-математические науки: актуальные проблемы и их решения». – 2013. – С. 180–182.
 5. Боев С. Ф., Рахманов А. А., Сложа В. К. Принципы и подходы к проектированию и созданию РЛС дальнего обнаружения нового поколения // Сборник материалов 9-й Всероссийской научно-практической конференции «Перспективные системы и задачи управления». – Таганрог, 2014. – С. 5–7.
 6. Боев С. Ф. Инновационные решения при разработке станций дальнего обнаружения метрового диапазона // Сборник научных трудов «Радиотехнические технологии в приборостроении». – Туапсе, 2013.
 7. Боев С. Ф. Новые технологии – основа перспектив развития РЛС дальнего обнаружения // Сборник трудов XII отраслевой научно-практической конференции Министерства промышленности и торговли Российской Федерации «Актуальные вопросы радиоэлектронной промышленности». – М., 2013.
 8. Боев С. Ф. Концептуальная основа системы автоматизированного эскизно-технического проектирования перспективных РЛС ДО // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2014. № 8. – С. 3–10.
 9. Боев С. Ф., Рахманов А. А., Сложа В. К. Унифицированная платформа создания ряда радиолокационных станций дальнего обнаружения нового поколения // Сборник материалов II Всероссийской научно-технической конференции «РТИ Системы РКО – 2014». – 2014.
 10. Боев С. Ф., Казанцев А. М., Панкратов В. А., Дембицкий Д. Н., Петраков А. М. Событийная модель оценки рисков создания РЛС ДО // Вестник МАИ, 2015. – Т. 22. № 1.
- ## Наука. Модель внедрения
1. Бирюков Д. Н., Ломако А. Г., Ростовцев Ю. Г. Облик антиципирующих систем предотвращения рисков реализации киберугроз // Труды СПИИРАН. 2015. Вып. 39. С. 5–25.
 2. Петренко С. А. Методы информационно-технического воздействия на киберсистемы и возможные способы противодействия. Труды ИСА РАН, 2009. Т. 41. Управление рисками и безопасностью. – С. 104–146.
 3. Петренко С. А. Концепция поддержания работоспособности киберсистем в условиях информационно-технических воздействий. Труды ИСА РАН, 2009. Т. 41. Управление рисками и безопасностью. – С. 175–193.
 4. Петренко С. А. Методы обнаружения вторжений и аномалий функционирования киберсистем. Труды ИСА РАН, 2009. Т. 41. Управление рисками и безопасностью. – С. 194–202.
 5. Петренко С. А. Модель киберугроз по аналогии инноваций DARPA. Труды СПИИРАН. 2015. Вып. 39. – С. 26–41.
 6. Петренко С. А. Проблема устойчивости функционирования киберсистем в условиях деструктивных воздействий. Труды ИСА РАН, 2010. Т. 52. Управление рисками и безопасностью. – С. 68–105.
 7. Петренко С. А. Способы обеспечения устойчивости функционирования киберсистем в условиях деструктивных воздействий // Труды ИСА РАН, 2010. Т. 52. Управление рисками и безопасностью. – С. 106–151.
 8. Петренко С. А., Симонов С. В. Управление информационными рисками. Экономически оправданная безопасность (Информационные технологии для инженеров) // М.: ДМК-Пресс. 2005. 384 с.
 9. Поспелов Д. А. Мышление и автоматы. – М.: Советское радио, 1972. – С. 224.
 10. Станкевич Л. А. Искусственные когнитивные системы // Научная сессия НИЯУ МИФИ-2010. XII Всероссийская научно-техническая конференция «Нейроинформатика-2010». Лекции. – М.: НИЯУ МИФИ, 2010. – С. 106–160.
 11. Тарасов В. Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям // Серия «Науки об искусственном». – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с.
- ## Наука. Есть решение
1. Крысин Л. П. Толковый словарь иноязычных слов. – М.: Эксмо, 2008. – С. 944.
 2. Christian Forster, Matia Pizzoli, Davide Scaramuzza. SVO: Fast Semi-Direct Monocular Visual Odometry 2015
 3. Кочаров А. А., Яцкин Д. В., Рахманов О. А. Особенности решения задачи геометрического мониторинга // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2016. – № 2 (175). – С. 158–168.
- ## Импортозамещение
- tass.ru, importozamechenie.ru, tvz.ru, mipt.ru, zimport.ru, kommersant.ru
- ## Микроэлектроника
- sozvezdie.ru, tass.ru, vpk-news.ru, secnews.ru, miamir.ru, news.iastate.edu
- ## Навигация и телематика
- asi.ru, zr.ru, starline.ru, secnews.ru, aptractor.ru
- ## Спецтехника и вооружение
- rostec.ru, defendingrussia.ru, tass.ru, news.mail.ru
- ## Связь, интеграция, системы безопасности
- peretok.ru, buyingbusinesstravel.com.ru, tnooz.com, comnews.ru, secnews.ru, ru-bezh.ru, mediasat.info
- ## Медицина
- sibmeda.ru, tass.ru, ramed.ru, medportal.ru, techtimes.com
- ## Технологии
1. www.medicus.ru
 2. Anonymous. Portraits in radiology: Charles T. Dotter, MD. Appl Radiol 1981; 10 (Jan-Feb):28, 116.
- ## Наше изобретение
- wikipedia.org, expert.ru, novation-nn.ru, livejournal.com

Учредитель:
ОАО «РТИ»



РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор: Красников Г. Я.
Председатель Совета директоров
ПАО «Микрон», генеральный директор
АО «НИИМЭ», академик РАН

ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ:

Афанасьева С. Н. Руководитель проекта, заместитель генерального директора ОАО «РТИ» – руководитель Комплекса коммуникаций и работы с органами государственной власти
Бевзюк И. А. Первый заместитель генерального директора ОАО «РТИ»
Васильев С. Я. Выпускающий редактор, руководитель проектов по корпоративным СМИ ОАО «РТИ»
Захарченко И. Б. Заместитель генерального директора ОАО «РТИ» – руководитель Комплекса стратегии и развития
Кочаров А. А. Заместитель директора НТЦ-З ОАО «РТИ»
Лобузько В. В. Исполнительный директор Дивизиона «Оборонные решения» – заместитель генерального конструктора ОАО «РТИ»
Ступин Д. Д. Научный редактор, заместитель генерального конструктора ОАО «РТИ» – директор Научно-тематического центра (НТЦ-З)
Фомищенко Р. Н. Заместитель руководителя проекта, начальник Управления коммуникаций ОАО «РТИ»
Шанина И. В. Ответственный редактор, начальник Управления конгрессно-выставочной деятельности ОАО «РТИ»

Журнал «Интеллект & Технологии», № 2 (14), 2016

Издатель:

ИД «МедиаЛайн»



Адрес: 105120, г. Москва, ул. Нижняя Сыромятинская, д. 10, стр. 9

Генеральный директор: Лариса Рудакова

Шеф-редактор проекта: Максим Попов

Выпускающий редактор: Наталья Емельянова

Дизайн-макет: Константин Юшин

Дизайн: Владислав Максименко, Любовь Вольф, Инна Титова, Мария Тырылгина

Цветокоррекция и препресс: Сергей Карнюхин, Анастасия Морозова, Максим Рузиков

В номере использованы фотографии: Shutterstock, ИТАР-ТАСС, РИА «Новости», Фотобанк Лори, Vostock-Photo

Адрес редакции:

127083, г. Москва, ул. 8 Марта, д. 10, стр. 1

Тел.: +7 (495) 788-00-07 (доб. 3749)

E-mail: SVasilev@oarti.ru

Свидетельство о регистрации:

П/И № ФС77-49028 от 22.03.2012, выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Номер подписан в печать: 29.08.2016

Выход в свет: 05.09.2016

Отпечатан в типографии: «Форте-пресс»

Адрес типографии: 109382, г. Москва, Егорьевский проезд, 2а, стр. 11

Тираж: 1000 экз. Свободная цена

Фото на обложке: РОКР КО «Крона», автор – Сергей Васильев

© «Интеллект & Технологии», Москва, 2016 г.

Перепечатка материалов без разрешения редакции запрещена. При использовании и цитировании материалов ссылка на издание обязательна. Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов публикаций. Редакция не имеет возможности вести переписку с читателями, выступать в роли консультирующего и ходатайствующего органа. Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ НА «ИНТЕЛЛЕКТ & ТЕХНОЛОГИИ»!

Научно-технический журнал «Интеллект & Технологии» внесен в Каталог ОАО «Агентство «Роспечать» Издания органов научно-технической информации» на второе полугодие 2016 года.

Подписной индекс издания – 64566



IV Всероссийская научно-техническая конференция молодых конструкторов и инженеров

Ноябрь 2016 года
город Москва

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР

**ИНТЕЛЛЕКТ &
ТЕХНОЛОГИИ**