

атомная СТРАТЕГИЯ


www.proatom.ru

ДЕКАБРЬ 2009

ЖЖ

ГЛАВНАЯ ТЕМА ДНЯ:

#06(43)



Модернизация?
Индустриализация!

Модернизация

Содержание

Перспективы технологического перевооружения в России. В. Б. Бетелин	4
Тихоходный турбоагрегат повысит конкурентоспособность «Силовых машин». Роман Алексеев	7
Стратегическая стабильность. В. Н. Поляков	8
50 лет на страже Родины. (к «золотому» юбилею РВСН) А. В. Веселовский	11
Перезарядка корабельных реакторов. В. А. Винокуров	14
Базы для реакторов. В. А. Перовский	18
Крылья «ОРИОНА»	21
Индия. Партнер стратегический и духовный. Э. П. Щербинина	22
Чернобыль и Саяно-Шушенская: что ведет к катастрофе. О. М. Ковалевич	26
От чего «погибают царства»: Безнаказанность. Б. Нигматулин	28
Первые лица французской энергетики	30
Бывших заместителей министра не бывает. В. Г. Асмолов	31
БезОТВЕТственности — это отсутствие ответов. Б. Нигматулин	32
А позвольте-ка вам не позволить! А. И. Нотин	34

Прагматичные люди не только ходят в баню под Новый год, но и подводят итоги, планируют будущее. Помянем и мы наши достижения и войдем в полосатый год, завершающий первое десятилетие XXI века.

Его начало предвещало самые радужные перспективы. После беспредела в политике и экономике, сокрушительного дефолта 1998 года и исхода из Кремля уральской команды, общество всколыхнул ветер перемен. Начало нового века сулило надежды и оживление экономической активности. Рейтинг нового лидера страны и авторитет власти взлетел на волне ожиданий. Зарвавшихся олигархов публично удалили. Экономические и налоговая реформы, де бюрократизация, принятие Земельного кодекса, консервативная макроэкономическая политика, взвешенные действия Президента в начале десятилетия обеспечили почти 7% роста экономики. Экономический рост повысил благосостояние не только богатой части населения, но и среднего россиянина. С большей или меньшей натяжкой многие россияне ощутили свою принадлежность к респектабельному среднему классу.

20.01.10 Реальные доходы выросли в этот период в 2,5 раза, реальные зарплаты — более чем в три раза. Безработица упала вдвое — с 13,9% в 1999 г. до 6,3% в 2008 г. (Ведомости)

Догнать экономику застоя

Почему же итогом десятилетия стало разочарование? Только ли мировой кризис тому виной? Не случись он, его следовало бы выдумать для оправдания грубых ошибок и коррупции. Благоприятная мировая экономическая конъюнктура, беспрецедентно высокие цены на нефть на мировом рынке в 2003-2008 годах, создававшие возможности для роста бюджетных ресурсов государства, в масштабах десятилетия так и не были реализованы. Экономика не рыночная, но и не плановая, скорее — клановая. Промышленность продолжает деградировать, сегодня ее показатели далеки от показателей 1990 года. Созданные еще коммунистами объекты промышленности и энергетики «дышат на ладан» и не интересны даже захватчикам из ближнего круга.

11.01.10 В 1990 г. в РСФСР было выпущено цемента 83 млн. т., а в относительно успешном 2008 году 53, 5 млн. т. химических волокон и нитей — соответственно 673000 и 123000 т; грузовых автомобилей 665000 и 265000 штук; тракторов 213600 и 17800 штук; металлообрабатывающих станков — 74200 и 4800 штук; гражданских самолетов 124 и 6 штук. (Ведомости)

Ввод в действие новых энергетических мощностей в 21 веке по сравнению с восьмидесятью годами прошлого столетия сократился в 3,8 раза; в промышленности почти в 11 раз, новых автодорог с твердым покрытием — в 86 раз. Эффект усилий по освобождению от сырьевой зависимости нулевой, если не считать снижения добычи нефти и газа. А если считать потери для бюджета, то отрицательный — добыча нефти в 2008 г. была на 4,9 % меньше, чем в 1990-м, а газа — на 10,3% меньше. Понятно, что в 2009 году все эти показатели ещё хуже.

Как блохи на собаке множатся «фирмы-прокладки» — проекты государственного уровня не обходятся без их участия. Экономика страны несёт убытки от бурной деятельности бессовестных

посредников и их покровителей. Счетная палата раскрыла незатейливый и прибыльный алгоритм их работы:

21.01.10 Те, кто реально имеет опыт в строительстве, имеет технику, людей, как правило, объявляет реальную цену, предположим, 100 миллионов. Те, у кого есть стол, ручка и телефон, объявят 90 миллионов и выиграют конкурс. Потом они идут к тому, у кого есть техника и люди, которых надо кормить, и предлагает стать субподрядчиком. (Аудитор СП М. Бесхмельницын, «Аргументы недели»)

По-прежнему тяжелы условия для главного кормильца — бизнеса: несмотря на десятое за 2009 год снижение до 8,75% (17-25% банки) ставки рефинансирования, оживить кредитование промышленности так и не удалось. Вместо того, чтобы поднимать престиж и статус человека труда, организатора производства, формируется уничижительное отношение к инженеру, ученому и к честному предпринимателю. Прошедший год не оставил их имен для истории, зато у всех на слуху герои списка Форбс, всеильные чиновники, скандальные «звезды» шоу-бизнеса.

Талантливая молодежь уезжает из страны. Поэтому остается актуальной проблема с профессиональным управленческим ресурсом в условиях усиления позиции государства в экономике. Формирование президентского кадрового резерва выглядит логичным шагом, однако персональный состав демонстрирует все те же принципы отбора: лояльность к власти, партийная принадлежность. Социальные лифты, способные обогатить власть интеллектом, по-прежнему не работают.

Мы так и не определились с объединяющей нацию идеей. Более того, стремительно усиливается роль факторов, которые нас разъединяют. Возникшие в результате дикой приватизации словесности, уже закрепились в виде каст со своими законами, иерархией, военизированными формированиями. Расслоение по доходам не вписывается в понятия о социальной справедливости, порождает апатию, тормозит внутренний спрос. Пока зарплата специалиста, ученого-атомщика в стократ ниже месячного дохода чиновника с Ордынки, призывы Президента к инновациям и модернизации экономики не найдут широкого отклика. Новоявленные «брахманы», отработывая свои оклады и бонусы, просто обязаны от зари до зари трудиться во имя России. Но, как и прочие представители касты, они относятся к своей стране как к месту быстрого обогащения. Работая вахтовым методом, думают о личном благе и путях к отступлению, а не о модернизации, которая только на время стала ключевым словом, паролем для «своих» в конкуренции за административный ресурс. Нынешняя элита не имеет морального права требовать эффективности с рядовых чиновников, милиции, учителей, врачей.

Вертикальный порядок управления остановил демократические преобразования, свернул гласность, на смену которой пришла корпоративная этика, предписывающая «не выносить сор из избы». Сейчас кризис добывает последние независимые СМИ. Итог закономерен: согласно исследованиям Heritage Foundation и WSJ, Россия замыкает группу преимущественно несвободных стран (143 место

из 179 государств). Причем, хуже всего ситуация с коррупцией, защитой собственности, госвмешательством в экономику, зависимостью от сырья, несостоятельностью чиновников и судов. У россиян нет чувства защищенности. Нищают окраины, с карты страны исчезают деревни, поселки, малые города.

13.01.10 Freedom House зафиксировала очередное сужение демократических свобод в России: журналистов и правозащитников убивают, нарушения на выборах продолжаются. (Ведомости)

Не ждали...

Как питерские коммунальщики — к снежной зиме, Россия оказалась не готовой к мировому кризису и перенесла его хуже двух десятков ведущих экономик мира. ВВП страны рухнул почти на 8,5 %. Потребление энергии упало больше чем на 5 %, при этом не исчезли трудности при подключении к сетям монополиста.

Для нас последствия кризиса могли быть и хуже, и тут спасибо лидерам развитых стран. Их усилиями глобальная координация антикризисных мер предотвратила «рецессионную спираль» и развитие большой депрессии в ведущих мировых экономиках, а также общую протекционистскую войну. Их финансовые меры и национализация системообразующих институтов не допустили коллапса банковской системы. ОПЕК удалось добиться стабилизации на рынке нефти. А китайцы вообще молодцы, им отдельно спасибо — не только легко преодолели кризис, но и с помощью эффективных мер стимулирования внутреннего спроса поддержали мировой рынок сырья.

Главное антикризисное достижение нашей власти в прошедшем году то, что она признала-таки наличие кризиса, и, хоть с опозданием, но приступила к работе. Вспомним старика Фрейда: признание проблемы — это половина успеха в ее разрешении. Прозвучало много суровых, но справедливых слов Президента. Даже критики признали правильность решения о создании резервного фонда, как подушки безопасности. Правительство сохранило относительную стабильность, не допустило социальных конфликтов и поддержало известного олигарха: Пикалевский глинозем и Байкальский ЦБК под личным контролем Премьера. Ну а Байкал? — Байкал глубокий, все выдержит.

В конце года стал оживать полумертвый рынок акций. Разобрались наконец-то с причинами неудач «Булавы» и теперь будет чем грозить супостатам. Новогодний «голубой огонек» — газовый конфликт с Украиной — заменен тихим нефтяным противостоянием с Белоруссией. Росстат порадовал ростом рождаемости. Министерство экономического развития пообещало рост экономики в 2010 году, аж на 3,1%! Остаются, правда, проблемы заемщиков на внутреннем рынке, способные пригнать вторую и третью волну кризиса, которые вполне могут активизировать конкуренцию, политический процесс, стать катализатором реформ, стимулом для новых теорий, моделей и политических проектов.

Но главное — все мы живы и понемногу крепчаем. Привыкли к новой стране, к изменившимся условиям, научились надеяться только на себя и доверять только самим себе — каждый сам себе аналитик. Мы научились не верить обещаниям. Привыкли к поборам, и нас не взять на испуг даже возможным обложением налогами хорошего настроения. Привыкли к кризису и иногда оправдываемся: «Не мы такие, жизнь такая!»



№

43, декабрь-январь 2010 г.

Основан в Санкт-Петербурге в марте 2002 г. Учредитель и Издатель ЗАО «ОВИЗО»

Свидетельство о регистрации журнала «Атомная стратегия»: № ПИ 2-6494 от 21.03.2003 в Северо-Западном окружном межрегиональном территориальном управлении Министерства Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций (г. Санкт-Петербург)

Главный редактор — Олег Двойников.
Редактор сайта www.proatom.ru — Людмила Селивановская
Редактор — Тамара Деятова.
Дизайн — Владимир Мочалов.
Верстка — Андрей Голубков.

Почтовый адрес: 196070, Санкт-Петербург, а/я 127, ЗАО «ОВИЗО»
Тел./факс: (812) 764-3712, 438-3277, 8-(921)958-9004.

E-mail: info@proatom.ru;
www.proatom.ru

Подписано в печать 12.01.2010 г.

За содержание публикуемых в журнале информационных и рекламных материалов ответственность несут авторы.

Редакция предоставляет возможность высказаться по существу, однако имеет свое представление о проблемах, которое не всегда совпадает с мнением авторов.

Редакция рукописи не возвращает и оставляет за собой право редактирования информационных материалов.

Распространение:

почтовая рассылка специалистам предприятий и организаций атомной отрасли, политикам, руководителям крупнейших предприятий и организаций энергетики, участникам выставок и конференций, подписчикам и рекламодателям.

Редакция благодарна авторам статей и рекламодателям за поддержку журнала «Атомная стратегия». Все дизайн-разработки изготовлены в дизайн-студии «ОВИЗО» и не подлежат

воспроизведению без письменного разрешения редакции журнала «Атомная стратегия».

При перепечатке ссылка на журнал «Атомная стратегия» и предприятие «ОВИЗО» обязательна. Журнал «Атомная стратегия» выходит с периодичностью 6 раз в год.

Отдел рекламы:
тел. (812) 764-3712, 438-3277;

Стоимость подписки на один экземпляр с рассылкой в пределах России — 1180 рублей.

ВРЕМЯ УМНЫХ



О.В. Двойников,
главный редактор



Л.Н. Селивановская,
редактор сайта
www.proatom.ru

А, в целом, прошедший год добавил парадоксов. Мы узнали, что Россия самая богатая углеводородами страна в мире и потому может позволить себе самую высокую стоимость бензина, газа и электричества для предпринимателей и населения. С учетом паритета покупательной способности валют электроэнергия у нас в 2–3 раза дороже, чем в США и в 1,5 раза дороже, чем в странах ЕС. При этом средняя заработная плата у нас доросла до 20% средней зарплаты финна. Ну, а российские пенсионеры после очередного повышения пенсии, как и их европейские коллеги, «могут позволить себе ежегодное путешествие по миру». Правда, только в том случае, если не потратятся на лекарства. В развитых странах ими уже давно обеспечивается пенсионеров страховая медицина.

Дежавю: атом любой ценой

В общем и целом, лозунг «Даешь индустриализацию!» сегодня для России куда более уместен, чем объявленный Президентом курс на модернизацию. Да и приоритетами модернизации объявлены не восстановление ключевых, наиболее пострадавших за последние годы отраслей промышленности, а атомная, космическая и информационная. При том, что в мире атомная промышленность не демонстрирует быстрого развития, а перспективы урановых АЭС вообще под большим вопросом, в том числе и из-за проблем топливообеспечения.

27.05.09 Компания «Техснабэкспорт» подписала два контракта. В перспективе соглашения на поставку урана для АЭС с американской группой Fuelco и японской компанией «Чубу» должны принести российским атомщикам десятки миллионов долларов. Несмотря на то, что эксперты называют контракты экономически невыгодными, они признают, что экспортные обязательства усугубят проблему нехватки уранового сырья для России (Независимая газета)

После бравурных заявлений о массовом строительстве атомных блоков пришло отрезвление. Руководство атомной отрасли, похоже, впервые узнало о состоянии отечественной экономики, осознало, что в стране огромное количество нерешенных проблем: однобокая экономика, разрушенная инфраструктура, отсутствие спроса на энергию, изношенное сетевое хозяйство и предстоящее строительство олимпийских объектов.

22.07.09 Темпы строительства атомных энергоблоков в России в ближайшие годы будут снижены с двух до одного энергоблока в год, сообщил глава Росатома Сергей Кириенко на заседании комиссии по модернизации и технологическому развитию российской экономики. (Минатом.ру)

Казалось бы, самое время разобраться, что считать модернизацией в атомной отрасли. Если это выдвигание последних возможностей из устаревшей урановой технологии, массовое строительство атомных блоков по слегка измененным проектам 40-летней давности, то либо ведомство Кириенко всерьез надеется, что именно они станут основой технологического рывка, либо это очередная глобальная авантюра. Если подразумевается внедрение технологий замкнутого топливного цикла и новых типов реакторов, то почему до сих пор нет единого мнения по концепции бридеров? Споры перетекают из философской плоскости в техническую, затем в экономическую, потом снова в философскую. И так по кругу. В то время как премьер, выступая на совещании по вопросам развития атомной отрасли, сказал буквально следующее:

«Уже в среднесрочной перспективе нужен переход на новый уровень технологий, имея в виду (замкнутый) топливный цикл и создание коммерческого реактора на быстрых нейтронах. На решение этой задачи должна быть направлена целевая программа «Ядерные энерготехнологии нового поколения».

Слова Путина подкреплены 130 млрд. рублей, выделенными под реализацию ФЦП, в дополнение к ранее выделенным Росатому на софт для

суперкомпьютера, приобретение урановых активов за рубежом, строительство АЭС. Уход денег из дефицитного бюджета 2011–2012 г.г. пытался тормозить министр финансов А.Кудрин.

21.01.10 По плану «Росатома», поддержанному Минэкономки, в 2010 году на новые технологии должно быть выделено 3,17 млрд руб., в 2011-м — 6,28 млрд руб., а в 2012 году — 12,1 млрд руб., (рассказал вчера источник в правительстве). Но Минфин предполагает в 2011-2012 годах финансировать ФЦП в объемах 2010 года — около 3 млрд руб. в год. В таком случае «Росатом» за эти два года получит лишь около 18% запрошенных средств.

А пока правительство одаривает Росатом щедростью Деда Мороза. Деньги должны работать, и поэтому возникают большие проекты, существенно «улучшающие» жизнь граждан. Россияне, конечно же, никак не могут обойтись без неэкономичных плавучек, даже в отсутствие платежеспособных заказчиков. Они могут себе позволить роскошь шопинга бесперспективных атомных объектов за рубежом, финансирование терминала, строительство коммерческого быстрого реактора по устаревшему проекту и на урановом топливе, атомных двигателей для космолетов на Марс, и прочей, милой сердцу, ерунды.

23.12.09 Правительство выделило «Росатому» 14,2 млрд руб. на приобретение активов за рубежом, заявил премьер Владимир Путин. На эту сумму «Росатом» купит акции «дочки» — «Атомредметзолота» (АРМЗ), говорится в распоряжении правительства. Речь идет о доэмиссии в пользу государства, уточнил представитель АРМЗ. По такой схеме компания уже получила из бюджета 50 млрд руб. (Ведомости)

Одним словом, в секретную атомную отрасль, повязанную кодексом корпоративной этики, пошли бесконтрольные отечественные миллиарды, и атомный проект становится «интересным бизнесом». Для узкой группы лиц.

«Свои» люди... Сочтемся?

Росатом сконцентрировал почти все информационные ресурсы у себя, в центре, сузив возможности для освещения жизни трудовых коллективов и работы с общественностью своим предприятиям, разбросанным по всей территории страны. Не доверяет даже пресс-службам, боится утечки нежелательной информации. Строго следит за тем, чтобы работники атомной отрасли не наговорили чего лишнего представителям прессы.

Даже прокурорская проверка не выявила нарушений в ГК «Росатом». Возможно, проверяющие черпали информацию только из ее пресс-релизов. Так там все белое и пушистое. В то же время только 3% наших читателей считают Росатом непогрешимым. А в Интернете при желании можно найти немало околотокового компромата. Коррупционные скандалы сопровождают строительство энергоблоков Волгодонской АЭС, Нововоронежской АЭС-2, Белоярской АЭС. Да и эксплуатация станций, как оказалось, не без греха:

30.07.09 За один только 2006 год директор Белоярской АЭС Николай Ошканов направил более 30 миллионов государственных рублей на покупку ГСМ (мазут, бензин). Деньги были перечислены зарегистрированному в Октябрьском районе Екатеринбургa ООО «Лукойл-Энерго», и на атомную станцию были получены почти 17 тысяч тонн ГСМ. Впрочем, все это на бумаге. Компромат.ру

В последние предновогодние дни Госдуме навести понимание, что экономические нарушения не представляют опасности для общества, а как источник дополнительных доходов привлекательны разве лишь для некоторых хищников из органов правопорядка. Поэтому сразу сажать руководителей АЭС не имеет смысла, даже если факты налицо. «Если всех сажать, кто же работать будет» — сказал народу премьер-министр во время прямого эфира.

Вообще, скандал, связанный с директором докириенковского призыва, наводит на мысль: не есть ли это технология ротации руководящих кадров. Во всяком случае, кадровые перестанов-

ки дают повод для размышлений о том, как развивается этот «интересный бизнес» в кадровом аспекте.

15.01.09 В. Викин переведен с должности директора Нововоронежской АЭС (НВАЭС) в генеральную инспекцию ОАО «Концерн «Энергоатом». И.о. директора атомной станции назначен замглавы предприятия Владимир Поваров. В концерне объясняют решение необходимостью смены поколений управленцев высшего звена. Уход прежнего директора НВАЭС совпал с активизацией строительства ее второй очереди, на которое госбюджет выделяет 130 млрд рублей. «Коммерсантъ».

В.Викин теперь в компании Ю. Слепокоя, некогда руководившего Курской АЭС, надзирает за пуско-наладкой на достройке второго блока Волгодонской АЭС. Надо полагать, генеральная инспекция — некий отстойник для экс-директоров атомных станций, чье воображение «не догоняет» фантазии менеджеров Росатома.

В.Викин уступил должность директора НВАЭС специалисту «со свежим взглядом» и дело закипело. Причем настолько бурно, что к концу года в процесс вмешался директор департамента внутреннего контроля и аудита — главный контролер «Росатома» Александр Локтев.

25.12.09 «Росатом» оценивает в 600 миллионов рублей ущерб от нескольких сделок инжиниринговой компании ОАО «Атомэнергоспецпроект» (АЭП, Москва, генпроектировщик Нововоронежской АЭС-2), ряд высокопоставленных менеджеров АЭПа уже уволены. (РИА Новости)

Если же верить публикациям в Интернете, то оценка «Росатома» намного отстает от изощренности и реальных масштабов злоупотреблений в атомном ведомстве.

Экспорт низких технологий

Из официальных СМИ мы узнали, что очень нуждаемся в сверхзатратных атомных блоках, особенно в условиях падения спроса на электроэнергию, да еще и в местах, богатых дешевыми источниками энергии на угле и газе. Однако наши авторы и комментаторы сайта www.proatom.ru имеют другое мнение.

25.11.09 Строительство энергоблоков АЭС внутри страны удельной стоимостью более \$2,5 тыс за установленный кВт разорительно для России и не выдерживает конкуренции с реконструкцией паротурбинных блоков до парогазовых в Европейской части и строительством угольных энергоблоков на Урале и в Сибири. (www.proatom.ru)

Сегодня Росатом строит блоки в России за \$4-6 млрд. Авторы и комментаторы сайта www.proatom.ru утверждают, что не менее 40 % этих сумм — коррупционная составляющая.

Если в России даже режим секретности не позволяет Росатому скрыть манипуляции, то можно поискать инвесторов за пределами отечества. Чем дальше, тем лучше. Ближние соседи по-прежнему несговорчивы. Не доверяют официальным пресс-релизам, или ментально стали чужды, забыли братское прошлое. Украина даже в предвыборной горячке бредит независимостью своего атомпрома от российских поставщиков. И Турция туда же. Посчитали срок окупаемости энергоблока, да и аннулировали результаты тендера. Лукашенко то выторговывает кредит на строительство города спутника АЭС, то ставит подписание контракта в зависимость от стоимости энергоносителей и транзита электроэнергии в Калининградскую область. У Казахстана свой интерес.

20.01.10 Министр энергетики и минеральных ресурсов Казахстана Сауат Мынбаев считает невозможным форсирование проекта по строительству атомной электростанции (АЭС) в Актау на базе российского реактора ВБЭР-300 без гарантии российской стороны по цене на электроэнергию и техническим рискам. (ИА REGNUM)

«Росатом» может найти других партнеров вместо Казахстана для реализации проекта строительства атомной станции с реактором малой мощности ВБЭР-300, заявил на это гендиректор госкорпорации Сергей Кириенко.

И, возможно, уже нашел. Ничего, что далеко, география партнерству не помеха. С Эквадором можно строить долгосрочные отношения.

21.08.09 Правительство Эквадора заявило, что Россия намерена помочь этой стране с развитием мирной ядерной программы. «Нами подписан меморандум взаимопонимания с «Росатомом», — говорится в заявлении правительства Эквадора. Также сообщается, что первым шагом в сотрудничестве станет определение проектов, которые могут быть разработаны для развития ядерной программы Эквадора. (Reuters)

Есть еще государство Науру. Наверное, гордые островитяне и потомки древних инков — индейцы кечуа — веселые друзья и надежные заказчики. Не планирует ли Росатом подарить им в качестве предпочтения плавучую атомную станцию, а может быть и построить АЭС? Ведь там, за тысячи километров от России будет трудно проследить качество материалов, СМР и эффективность затрат.

Финал оптимистический, почти мистический

Прагматичные люди видят мир таким, какой он есть, а не таким, каким его представляют изощренные пиарщики. Социалистический Китай даже в кризисном 2009 году получил 90 миллиардов долларов иностранных инвестиций, тогда как из России за это время было вывезено 53 миллиарда долларов. Этот факт требует осмысления, анализа причин, в том числе и применительно к нашей атомной отрасли. Клановость и узкий профессионализм — не лучшие способы движения в посткризисной экономике. Природа, когда дала нам два полушария, уже намекала, что должны работать оба.

Энергетика и ядерное оружие — это стеновой хребет нашего государства. Сегодня Россия в 30 раз уступает США и НАТО по количеству обычных вооружений. При этом за последнее десятилетие мы умудрились умножить количество оппонентов различной степени агрессивности. Что мы можем им противопоставить? Впечатляющий торт Премьера, представленный миру в этом году? Единственное, что у нас осталось — это ракетно-ядерный щит. Руководство России доверяет атомщикам и выделяет огромные деньги из дефицитного бюджета, при этом остаются недофинансированными образование, медицина, культура, социальное страхование. Каждый работоспособный гражданин отдает на развитие атомных технологий свои кровные рубли. Это не подарок, это аванс, и нам придется его отработать. При этом необходим общественный контроль, иначе некоторые нечистоплотные управленцы разорят и отрасль, и страну.

Рузвельт в самый разгар Великой Депрессии, в 1932 году, сказал своему народу: «Пришло время слушать умных, а не богатых!». Для выполнения поставленных задач нам необходимы компетентные, авторитетные и честные лидеры.

Мир развивается, ищет новые энерготехнологии и совершенствует военную технику. Китайцы, американцы, французы, южнокорейцы не ждут нас. Они направили на развитие современной энергетики лучшие умы. А мы погрязли в утопических фантазиях и воровстве, уповаем на Божий промысел там, где требуется неукоснительное соблюдение норм, правил и Закона. В ожидании чудес никакие апелляции к научному знанию и опыту не сработают.

А в целом 2009 год был замечательным, мы достигли уровня, после которого только одна дорога — вверх. Выросло качество дискуссий, на сайт «proatom.ru» пришли профессионалы. Мы убедились, в отрасли еще остались умные неравнодушные люди, искренне обеспокоенные судьбой страны. Мы приглашаем к открытой дискуссии и руководителей отрасли. Ответ В.Г.Асмолова одному из наших авторов — это первый шаг к диалогу. Мы будем и дальше способствовать обсуждению всех острых проблем отрасли. Потому что хотим помочь власти услышать умных.

Перспективы технологического перевооружения в России



В. Б. Бетелин,
д.ф.-м.н., проф.,
ак. РАН, директор
НИИ Системных
Исследований РАН

В новейшей российской истории сложилась традиция по осени об инновациях порассуждать. Меняются формы толковищ при незначительном изменении состава участников, меняются лозунги, а достижений всё меньше. По-видимому, наращиванием числа мероприятий, даже интерактивным голосованием большой группы дилетантов серьёзные проблемы решить невозможно. В этом сонме инновационных раутов, тем не менее, сохраняются островки здравомыслия и вменяемости, где можно услышать профессиональное обсуждение проблемы возрождения науки и промышленности России. С выступлением Владимира Борисовича Бетелина, д.ф.-м.н., проф., ак. РАН, директора НИИ Системных Исследований РАН на II международной конференции «Наука и общество» в Санкт-Петербурге мы и хотим познакомить читателей.

Поскольку данный материал (в свете последнего послания Президента) можно считать программным, он дополнен сведениями из совместной работы Е. П. Велихова и В. Б. Бетелина «Промышленность, инновации, образование и наука в Российской Федерации», которая была представлена на заседании Президиума РАН.

Созданные за последние два столетия сложные технические системы стали основой существования и развития общества. Породив техническую среду для уменьшения влияния негативных природных факторов, человек попал в критическую зависимость от техногенной среды обитания, от созданных им сложных технических систем. Вопрос поддержания и развития технической среды обитания стал принципиальным для любой технически развитой страны.

Для развития современного российского общества критически важным является состояние национальной триады «промышленность-наука-образование».

Начавшая оформляться в конце XVIII в. триада «инженерное образование — наука — промышленность» сохраняет ведущее положение в экономике и сегодня. Созданием, поддержанием и развитием сложных технических систем (СТС) занимается реальный сектор экономики, являющийся средоточием промышленности, науки и образования. Финансовый сектор, возникший одновременно с промышленным в качестве обслуживающего вспомогательного сектора, постепенно переключился с обслуживания промышленности на непосредственное производство денег, минуя товар, создавая, тем самым, серьёзную угрозу существованию человека в современной технической среде. Образуя максимальную прибыль в минимально короткое время (в отличие от сложных технических систем, где такое в принципе невозможно), финансовый сектор вытесняет реальный сектор. В результате во всем мире под угрозой оказалось поддержание и развитие базовых элементов национальной технической среды обитания.

Инженерная школа

Сегодня наука развитых стран составляет неотъемлемую часть единого взаимоувязанного национального комплекса «промышленность — инновации — образование — наука».

Прообраз такого комплекса оформился в России в начале XIX в., а к началу XX столетия Россия стала одной из лидирующих научных держав мира.

В триаде «промышленность — наука — образование» важным звеном является система подготовки инженера-создателя сложных технических систем.

Начиная с XIX в., в России осуществлялась фундаментальная массовая подготовка инженеров в области инженерных наук. Успех русской инженерной школы основывался на единстве образования, науки и промышленности. Собираясь строить инновационную экономику, стоит обратиться к опыту предшественников.

Основы русской инженерной школы были заложены в стенах Института корпуса инженеров путей сообщения, созданного указом императора Александра I в 1809 г. Уровень проработки курсовых проектов студентов обеспечивал возможность немедленно использовать их в строительстве.

В 1837 г., через семь лет после первой железной дороги Стефенсона в Англии, русскими инженерами-путейцами было завершено строительство железной дороги Петербург—Царское Село. Строительство железной дороги Москва — Петербург (1843 г.) Николай I поручил возглавить профессорам Мельникову и Крафту, подчинив их непосредственно себе. Проектирование больших мостов с двумя-девятью пролетами на Николаевской дороге было поручено 24-летнему выпускнику Института корпуса путей сообщения инженеру-поручику Д.И.Журавскому. При соору-

жении самого большого Веребьинского моста «великий поручик» впервые применил разработанную им теорию раскосных ферм и фактически стал основоположником теории мостостроения и науки о сопротивлении материалов. Через три десятилетия после этих работ Журавского в Америке за 1878 — 1887 гг. произошло свыше 250 аварий мостов. Американцы продолжали строить мосты, полагаясь на интуицию.

За 1837—1877 гг. российскими инженерами-путейцами было проложено 20 тыс. верст железных дорог в чрезвычайно сложных природных условиях. В результате, к концу XIX в. Россия имела многотысячный корпус инженеров мирового уровня, аккумулировавших огромный практический, научный и образовательный опыт предыдущих поколений.

Критерием успешной деятельности любого профессора Института корпуса инженеров путей сообщения были проложенные дороги, построенные мосты, шлюзы, каналы, причалы. Свидетельством авторитета русского инженера, несущего персональную ответственность за реализацию сложного технического проекта, можно считать любимую фразу императора Николая I: «Мы — инженеры».

Благодаря принятой системе инженерного образования в России стало возможным создание железнодорожной отрасли в 1840—1880 х гг., атомной и ракетно-космической отраслей в 1940—1980 х гг. Эти два технологических прорыва на длительное время обеспечили вхождение России в число промышленных стран-лидеров, внесли огромный вклад в построение технической среды, в которой человечество живет и сегодня.

Одним из самых значительных инновационных проектов России XIX в. стало строительство

Транссибирской магистрали в суровых природно-климатических условиях. Оно потребовало огромных сил и средств. По скорости сооружения, протяженности (7,5 тыс. км), трудностям строительства и объемам выполненных работ Великая Сибирская магистраль не знала равных в мире. Ежегодно в год прокладывалось по 500 — 600 км железнодорожного пути. Таких темпов проходки история не знала.

Наличие в России системы инженерного образования, собственного инженерного корпуса, имеющего опыт научной, образовательной деятельности и реализации проектов мирового уровня позволило построить Транссибирскую магистраль всего за 15 лет. И, что особенно важно, она была построена «русскими материалами, за русские деньги и русскими руками». Строительство великой магистрали внесло огромный вклад в промышленный подъем страны, инициировало создание десятков крупных промышленных предприятий, производивших рельсы, паровозы, вагоны. Строительство имело долговременный геополитический эффект: с 1897-го по 1917 г. в Сибирь переселились более десяти миллионов человек.

Эмигрировавший по политическим мотивам в 1911 г. в Европу, а затем в США профессор Института путей сообщения С. П. Тимошенко отмечал крайне низкий уровень технического образования в Нью-Йорке, отсутствие интереса к инженерной науке, безграмотность проектов городских сооружений. За короткое время Тимошенко стал одним из наиболее авторитетных специалистов Америки, объясняя это тем, что «основная подготовка в математике и основных технических предметах давала нам огромное преимущество перед американцами при решении новых нешаблонных задач». И только энергич-



ные действия правительства США, выделившего средства для расширения исследовательской деятельности и подготовки кадров в области технических наук, в последующие годы позволили исправить эту ситуацию.

Ключевая идея единства промышленности, науки и образования сохранилась в основе промышленного развития России и после революции. Инженерная школа базировалась на научно-техническом и организационном единстве, опиралась на персональную ответственность генеральных конструкторов, объективным критерием успеха которых были созданные ими образцы техники и заводы по их производству. Высокий престиж инженерного образования, привлечение достижений фундаментальной науки к решению сложных технических проблем позволили стране в 1940–1980-х гг. создать атомную и ракетно-космическую отрасли, реализовать вариант плановой «экономики знаний» для достижения, прежде всего, мирового лидерства в военной технике. Триада «промышленность – наука – образование» в тот период представляла собой единый взаимосвязанный национальный комплекс.

Численными критериями успешного функционирования этой триады служили тактико-технические характеристики изделий, технологические и экономические показатели (дальность, масса, точность, срок службы, технологичность и трудоемкость процесса серийного производства и т. д.) создаваемых систем вооружения, необходимых для достижения военного превосходства или паритета.

Свидетельством успешного функционирования триады плановой «экономики знаний» стали разработка и серийное производство высокотехнологичных, наукоемких объектов, таких как: атомные подводные лодки, сверхзвуковые бомбардировщики, ракетно-космические системы и т. д. Сохранившаяся до настоящего времени часть промышленной компоненты триады не только обеспечивает военный паритет России на мировой арене, но и демонстрирует высокую эффективность в рыночных условиях. Доля России на мировом рынке вооружений в 2006 г. достигла 21,6% (8,7 млрд долларов), что обеспечило России второе место после США. На мировом рынке космических услуг доля России составляет 11% благодаря ракетно-космическим системам, разработанным полвека назад в конструкторских бюро Королева и Челомея, на рынке авиационного титана ещё больше: титановая губка – 30%, прокат – 25%. Две тысячи российских инженеров выполняли работы по проектированию наиболее сложных элементов магистрального лайнера «Боинг-777».

Инженерная наука

Наша отечественная наука всегда была сильна фундаментальной математической подготовкой, связью с системой образования, интересом к прикладным проблемам.

Инженерная школа и система образования, базирующиеся на единстве фундаментальных и прикладных исследований, внесли огромный вклад в создание технической среды, в которой страна живёт и сегодня. В рамках отечественной инженерной школы сформировалась концепция генерального конструктора сложной технической системы, базирующаяся на принципе научного, технического и организационного единства при проектировании и реализации сложной системы. Со времён строительства Николаевской железной дороги и до эпохи советских космических проектов генеральные конструкторы подчинялись непосредственно первому лицу государства.

Авторитет российской системы подготовки инженеров был столь велик, что в конце XIX в. президент Бостонского (ныне Массачусетского) университета изучил систему подготовки инженеров Императорского высшего технического училища (ныне Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана) и распространил её на возглавляемый им университет, а затем и на другие высшие учебные заведения Америки.

Фундаментальная наука (как академическая и отраслевая, так и вузовская) фактически была одним из масштабных проектов в Советском Союзе и финансировалась государством «отдельной строкой» независимо от других проектов. Результаты фундаментальных исследований служили основой для опытно-конструкторских работ в отраслевых НИИ, занятых созданием пилотных образцов продукции, передававшихся затем на промышленные предприятия для серийного производства.



Отраслевая наука выполняла функции механизма, доводившего результаты фундаментальной науки до практического использования в промышленности. В Академии наук она выступала в роли государственного заказчика фундаментальных и прикладных исследований в интересах конкретной отрасли. Высокая эффективность Академии наук в предвоенные и особенно в военные годы послужила причиной того, что по её образу и подобию были созданы ведущие научные ведомства в Западной Европе.

Промышленность

Промышленная политика государства основывалась на реализации масштабных проектов в базовых высокотехнологичных отраслях – автомобильной, авиационной, атомной, авиационно-космической и т.д. Исходя из требований этих проектов, формулировались программы исследований академических и отраслевых научно-исследовательских институтов, а также цели и содержание программ подготовки кадров в школах и высших учебных заведениях.

Используя финансовые и организационные механизмы, государство в рамках масштабных проектов консолидировало усилия промышленных и научных предприятий внутри одной или нескольких отраслей на создание и серийное производство новых видов изделий, управляло процессом коллективного решения проблем, в том числе, путём формирования межотраслевой кооперации.

Плановая «экономика знаний»

Советская плановая «экономика знаний» опиралась на «культ знаний», особенно в области точных наук. Умение решать сложные научно-технические задачи на базе фундаментальных знаний открывало путь к государственному и общественному признанию, материальному благополучию, вхождению во властные структуры и масштабному техническому творчеству. На приобретение умений и знаний через многолетний, кропотливый труд на школьной и вузовской ступенях была нацелена естественнонаучная компонента массовой образовательной системы СССР. Большое количество учебных часов было выделено на изучение математики и физики, дисциплин естественнонаучного цикла.

Благодаря опоре базовых и специализированных инженерных дисциплин на фундаментальные основы высшей математики и общей физики технические вузы СССР, независимо от специализации готовили специалистов широкого профиля, способных адаптироваться к работе в любой технической области. Определённая избыточность массовой подготовки инженерных кадров обеспечивала возможность формирования технической подготовленного и грамотного управляющего персонала предприятий и государственных структур.

Плановая «экономика знаний» успешно справлялась с решением проблем и в гражданских секторах промышленности СССР – авиастроении, атомной энергетике, энергомашиностроении и др. Основываясь на достижениях фундаментальной науки, плановая «экономика знаний» позволила успешно осуществить ряд стратегически важных государственных проектов. К ним относится и создание промышленности разделения изотопов – одного из наиболее сложных и важных направлений атомного проекта. Научным руководителем проекта, фактически генеральным конструктором первого диффузионного завода был академик И. К. Кикоин, в котором уникально сочетались ученый-исследователь, инженер, конструктор и руководитель большого коллектива.

Заводы, созданные полвека назад, заложили основы современной промышленности разделения изотопов, которая демонстрирует высокую эффективность и в рыночной экономике, обеспечивая на мировом рынке низкообогащенного урана долю в размере 40%, а на рынке топлива для АЭС – 17%.

Показателем перечня мероприятий по повышению качества преподавания математики и точных наук, приведённый в законе «Америка конкурирует» (2007 г.). Он свидетельствует о том, что Америка сегодня только мечтает о структурах и механизмах, которые успешно функционировали в системе математического образования СССР и продолжают работать в России: сети математических школ, охватывающей все регионы; факультативах по математике и физике в обычных школах; участии учёных Академии наук и университетов в разработке программ и методик для специализированных школ; патронаже учёных над конкретными школами; федеральных периодических изданиях, посвящённых преподаванию математики и точных наук.

В системе естественнонаучного образования России воспринимались как должное: высокий уровень подготовки преподавателей математики и естественнонаучного цикла средней школы; высокий уровень подготовки выпускников средней школы по математике и физике; высокий престиж инженерной и научной карьеры; возможность получения высшего образования для школьников из малообеспеченных семей. То есть к началу 1990-х гг. в России были все предпосылки для создания рыночной «экономики знаний» путём реформирования промышленной компоненты триады.

Рыночная «экономика знаний»

Русская инженерная школа оказала влияние и на американскую рыночную «экономику знаний» – массовое производство коммерческой продукции, основанной на принципах, открытых в фундаментальных научных исследованиях и доведённых до практического применения в прикладных научных исследованиях. Массовая продажа продуктов, основанных на знаниях, добытых в процессе разработки самих продуктов, создаёт средства для генерации знаний, необходимых для создания новых, более совершенных продуктов.

Цель рыночной «экономики знаний» – достижение мирового экономического лидерства путём доминирования на мировых рынках высокотехнологичной коммерческой продукции. И уже на основе этого доминирования достижение политического и военного лидерства. В экономике США продукция высокотехнологических секторов промышленности составляет более половины экспорта страны.

Основной рыночной «экономики знаний» является единый национальный комплекс «промышленность – инновации – наука – образование», ключевым элементом которого является промышленность, прямо или косвенно (через госбюджет) финансирующая науку и образование и определяющая приоритеты их развития.

Именно вектор промышленного развития в значительной степени определяет векторы развития науки и образования. Численными критериями успешного функционирования национального комплекса «промышленность – инновации – наука – образование» служат доля мирового рынка высокотехнологичной продукции, число рабочих мест и уровень доходов населения.

Бизнес-модель рыночной «экономики знаний» реализуют большие компании-отрасли, обладающие мощной производственной инфраструктурой и огромными финансовыми возможностями. Они

формируют спрос на результаты инновационной деятельности динамичного малого бизнеса и спрос на венчурный капитал.

Для обеспечения конкурентоспособности на мировом рынке массовой высокотехнологичной продукции требуется непрерывное увеличение сложности и объёма знаний. Для этого необходимо расширять фундаментальные и прикладные исследования, повышать качество преподавания математики, физики, инженерных дисциплин в высших учебных заведениях и школах, а не сворачивать их.

Создание национальной «экономики знаний» требует вмешательства государства, что подтверждает и мировой опыт. Даже в самой рыночной экономике США рыночные механизмы неспособны инициировать надлежащий уровень фундаментальных и прикладных исследований.

Массовые суперкомпьютерные технологии

В 1980–1990-е гг. в Европе и США произошло технологическое перевооружение промышленности на базе персональных информационных технологий, была осуществлена всеобщая автоматизация процессов создания, производства и сбыта нового изделия, налажено массовое производство персональных ЭВМ. В результате резко возросла производительность труда, в несколько раз сократились сроки, а также стоимость создания и вывода на рынок новых изделий. Продуктом информационных технологий (ИТ) в конечном итоге является производительность труда, скорость создания новых изделий, доля рынка.

В результате резкого повышения производительности сформировался ряд крупных компаний, ставших, по сути, отраслями, становым хребтом «экономики знаний». Главной задачей государственной власти США, независимо от лидирования демократов или республиканцев, остается лидерство на мировом рынке. А критериями эффективности являются доля мирового рынка, уровень занятости и доходы на душу населения. Становой хребет американской экономики составляют несколько суперкомпаний, объединяющих 30 млн работающих. Вокруг них функционируют около 5 млн малых и средних предприятий и 20 млн индивидуалов.

В структуре реального сектора экономики США (по выборке из 100 крупнейших компаний с оборотом от 400 до 10 млрд долл.) суммарный оборот компаний по нефтегазодобыче и переработке составляет больше 1 трлн, по металлообработке и машиностроению – около 1 трлн. Центральными отраслями экономика США остаются энергетика, машиностроение, транспорт.

На 4 из первых 12 компаний приходится 84% оборота. Это суперкрупные компании, в деятельности которых никакого рынка нет. По законам рынка живут индивидуалы и малые предприятия.

Оборот информационной индустрии составляет всего 0,4 трлн долл., то есть в 5 раз меньше чем у основополагающих китов. Информационные технологии являются поддерживающей отраслью, задачей которой, в первую очередь, является увеличение эффективности ведущих отраслей.

По заказу федеральных агентств США (оборона, энергетика, науки и космоса) группа учёных, возглавляемая математиком П. Лаксом, в 1982 г. представила отчёт о развитии технологий высокопроизводительной обработки данных с перечислением важнейших научных и инженерных задач, решение которых на суперЭВМ позволит получить большой технико-экономический эффект. В отчёте констатировалось, что рыночные механизмы не позволяют достичь необходимого для национальной безопасности уровня развития суперкомпью-

терных технологий (СКТ). Было предложено организовать общенациональную координацию работ в этой области и увеличить объём федерального финансирования на создание и приобретение высокопроизводительных ЭВМ.

В 1991 г. был принят Закон о федеральной поддержке высокопроизводительных вычислений для «обеспечения постоянного и непрерывного лидерства США в области создания и использования высокопроизводительных вычислений». В 1992 г. стартовала федеральная Программа поддержки высокопроизводительных вычислений и коммуникаций с целью «ускорения развития новых поколений высокопроизводительных компьютеров и вычислительных сетей для использования федеральными организациями и американской экономикой в целом».

В течение десяти лет в рамках 13 подпрограмм федеральных агентств выделялись сотни миллионов долларов на разработку масштабируемых суперЭВМ, закупку суперЭВМ и программного обеспечения супервычислений для федеральных нужд и для национальных лабораторий, базирующихся в университетах. Годовой бюджет программы «Ускоренная стратегическая компьютерная инициатива» (прогнозирование сроков сохранения боеспособности ядерных арсеналов США с помощью моделирования на суперЭВМ) к 2001 г. вырос до 1 млрд. долл./год. В 2006 г. был создан Совет по конкурентоспособности экономики Соединенных Штатов. По данным Совета, при отсутствии доступа к суперкомпьютерным технологиям 97 % из 33 высокотехнологических компаний США потеряли бы свою долю мирового рынка. Суперкомпьютерные технологии стали реальной частью производительной силы.

С привлечением средств федерального бюджета США планируется суперкомпьютеризация системы университетского образования: установка в каждом университете суперЭВМ производительностью 5-10 Тфлопс, а в ведущих университетах — производительностью 50-100 Тфлопс (1 Тфлопс соответствует 10^{12} арифметическим операциям в секунду). К концу 2006 г. в 29 американских университетах были установлены 36 суперЭВМ, входящих в список TOP500 самых мощных суперЭВМ в мире.

Увеличение относительного показателя производительности/стоимости для суперЭВМ терафлопного класса (350-кратное увеличение производительности и 60-кратное снижение стоимости 1 Тфлопс с 1996 по 2006 г.) привело к стремительному росту числа пользователей суперЭВМ в промышленности, науке и образовании, инициировало интерес федеральных агентств США, в том числе, и министерства обороны, к исследованиям в области интеграции методов разработки новых материалов, конструирования и изготовления машиностроительных изделий с использованием моделирования на суперЭВМ.

Благодаря суперЭВМ разделённые организационно и по времени процессы разработки материалов, конструирования, изготовления, испытаний и поддержки в течение жизненного цикла сложных инженерных изделий (в том числе, систем вооружения), могут быть интегрированы с помощью новых информационных технологий, использующих сверхвысокопроизводительные суперЭВМ. Важнейшим следствием этой интеграции станет радикальное улучшение технико-экономических характеристик создаваемых изделий за счёт одновременной оптимизации свойств материалов, конструкций, процессов изготовления и эксплуатации.

Внедрив эту методику, производители не только сэкономят затраты на разработку, но и смогут оперативно откликаться на запросы индивидуального покупателя сложных технических изделий, что в итоге увеличит их долю мирового рынка. Самолет «Boeing 777» был спроектирован на основе компьютерных моделей, что позволило сократить время реализации проекта приблизительно на год и сэкономить около 2 млрд долларов.

США ставят перед собой цели научного и экономического лидерства, доминирования во всех ключевых направлениях промышленного развития. Для его обеспечения в 2006 г. была объявлена долгосрочная программа под названием «Инициатива по повышению конкурентоспособности США», многие положения которой вошли в закон «Америка конкурирует» (2007 г.). Стратегия сохранения позиции США как самой инновативной страны в мире предполагает «усиление научного образования и исследований, усиление технологической подготовленности, привлечение блестящих

работников со всего мира и создание системы подготовки кадров, ориентированной на XXI век».

Состояние СК-технологий в России

В 1980-1990 гг. стратегическая роль массовых информационных технологий у нас в стране была недооценена. Главной проблемой отечественной промышленности стала низкая производительность труда, многократное отставание крупнейших компаний России от конкурентов по объёму продаж. В нефтедобыче — в 14 раз, в металлургии — в 19 раз, в химической отрасли — в 20 раз, в пищевой промышленности — в 40 раз, в автомобилестроении — в 44 раза. Падение добычи на одного работающего с 1990 г. по 2005 г. по нефти в 2,5 раза и по газу — в 2,8. Объём продаж у «ЭКСОНа» (с существенно меньшим числом сотрудников) — 405 млрд. долл., у нашего лидера «Газпрома» — 81 млрд при в 20 раз меньшей выработке на одного работающего.

Для того чтобы выйти на экономический и социальный уровень ведущей мировой державы XXI века к 2020 г., нам необходимо в 30-50 раз увеличить производительность труда. Это возможно осуществить путем внедрения массовых суперкомпьютерных технологий в науке, образовании и, прежде всего, в промышленности.

Суперкомпьютерными вычислительными ресурсами располагают более 30 специализированных российских организаций. Из них более десяти относятся к системе высших учебных заведений, 15 — к системе РАН, 6 научно-исследовательских организаций.

Межведомственный Суперкомпьютерный Центр объединяет вычислительные мощности Российской Академии Наук. На сегодняшний день он имеет производительность 95 терафлопс, к 2015 г. планируется увеличить её до 10 петафлопс. Существующая на академической базе сеть объединяет основные центры России в одну сеть.

Суперкомпьютер «СКИФ МГУ», построенный в рамках суперкомпьютерной Программы «СКИФ-ГРИД» Союзного государства, на март 2008 г. являлся самым мощным в России, странах СНГ и Восточной Европы. Его пиковая производительность составила 60 триллионов операций в секунду (TFlops). По этому параметру он находится на 36-ой позиции текущего мирового рейтинга Top500. «СКИФ МГУ» является 7-м по мощности среди всех суперкомпьютеров, использующихся в мировой системе образования. «СКИФ МГУ» (Москва) наряду с суперкомпьютерами «СКИФ Урал», «СКИФ Сувега» (Томск), «СКИФ К 1000» (Минск) входит в распределенную вычислительную систему — суперкомпьютерную сеть «СКИФ-Полигон», формируемую крупнейшими суперкомпьютерными центрами России и Белоруссии в рамках программы «СКИФ-ГРИД» Союзного государства. Суммарная мощность «СКИФ-Полигона» превысила 100 Терафлопс. По мере разработки и внедрения промежуточного программного обеспечения «СКИФ-Полигон» будет все больше приобретать черты грид-системы. Летом 2009 г. руководство страны приняло решение о 3-летней программе перевооружения ведущих отраслей (энергетики, космоса, автомобилестроения) на основе суперкомпьютерных технологий. Необходимо создать отечественные аналоги зарубежных систем предсказательного моделирования, определить приоритетные направления использования суперкомпьютерных и grid-технологий, позволяющих связывать вычислительные ресурсы различных площадок для решения многомерных сложных задач. На сегодняшний день в России создано 47 центров с СК общей производительностью 521 терафлопс. Запускаемый в МГУ отечественный СК мощностью 500 терафлопсов позволит удвоить общую мощность российских СК.

Либеральный вектор развития экономики России

К началу 1990-х гг. в России имелись все предпосылки для создания рыночной «экономики знаний» путём реформирования промышленной компоненты триады «промышленность — наука — образование». Но после 1991 г. в основу промышленной, научной и образовательной политики была положена концепция идеального либерально-демократического общества, главным принципом которого стал отказ от какого-либо общего целеполагания.

Вследствие безальтернативности либерального подхода приоритет отдан использованию механизмов мирового рынка и созданию национальных

институтов развития как основных средств встраивания национальной промышленности, науки и образования России в мировую систему разделения труда, сформированную лидерами «экономики знаний». Промышленность, наука и образование рассматриваются не как единый взаимосвязанный национальный комплекс, а как множество независимых друг от друга промышленных предприятий, научно-исследовательских институтов, высших учебных заведений, индивидуально выживающих в промышленной, научной и образовательной нишах мирового рынка. Основной целью такой экономики является достижение конкурентоспособности на мировом рынке продукции отдельного промышленного предприятия, научного или образовательного учреждения, а не доминирование национального комплекса «промышленность — наука — образование» на этом рынке.

В условиях индивидуального выживания конкретного предприятия, его интересы неизбежно вступают в противоречие с национальными интересами экономики страны и общества в целом. Конкурентоспособность продукции достигается за счёт сокращения числа рабочих мест, уровня оплаты труда, «проедания» основных фондов, ценного демпинга и т.д.

Предпочтение зарубежным товарам и комплектующим ведёт к снижению уровня доходов и занятости национальных компаний и, соответственно, к ухудшению этих показателей у зарубежных конкурентов. Принцип индивидуального выживания запускает процесс разукрупнения промышленности, науки и образования, ведет к внутри- и межотраслевому изоляционизму в национальном комплексе. Встраивание отдельных промышленных и научных предприятий в систему международного разделения труда приводит к реализации «экономики чужих знаний», когда результаты инновационной деятельности — прибыль от продажи массовых высокотехнологических продуктов и все нематериальные активы — оседают вне России.

При таком сценарии экономического развития от системы высшего образования России требуется подготовка специалистов, предназначение которых использовать уже существующие «чужие знания». Об этом свидетельствует и сокращение объёма и качества подготовки по математике и естественнонаучным дисциплинам в средней школе.

Создание рыночной «экономики знаний» в России

«Экономика знаний» в России отождествляется с куплей-продажей «сырых знаний». Но экономически значимая добавленная стоимость в масштабах государства возникает не в процессе генерации новых знаний, а в процессе их применения крупными национальными компаниями в серийном и массовом производстве. Миллиарды долларов, затраченные «Боингом» и «Эрбасом» на генерацию знаний при разработке новых лайнеров, открывают для них рынки в триллионы долларов. «Боинг» в настоящее время имеет 75 % коммерческого мирового флота, 12 тысяч лайнеров., оборот в 66 млрд, расходы на НИОКР — 3,9 млрд долл.

Встраивание российских предприятий в уже сформировавшуюся международную инновационную систему на основе купли-продажи «сырых знаний» приводит к тому, что основные результаты их инновационной деятельности оседают вне России.

Аналогичная ситуация имеет место и в национальной системе образования, где критерием успеха остается конкурентоспособность на мировом образовательном рынке, гипотетическое встраивание системы образования России в мировую инновационную систему, а не удовлетворение потребностей национальной промышленности и науки. Переход от массовой подготовки специалистов широкого профиля с фундаментальной подготовкой, способных самостоятельно специализироваться в любой требуемой области, к массовой подготовке специалистов узкого профиля, владеющих ограниченной суммой знаний и навыков, приводит к более затратной рыночной системе образования, принципиально менее эффективной для национальных промышленности и науки, чем существовавшая традиционная образовательная система.

Сегодняшняя система образования ориентирована на подготовку потребителей, о чем уже заявляется и на министерском уровне. (Ред.: Министр образования и науки А.А.Фурсенко на слете молодежного движения «Наши» на Селигере в

2007 г. заявил, что цель российского образования «взрастить потребителя, который сможет правильно использовать достижения и технологии, придуманные другими»).

Руководители вузов понимают, что надо готовить не творцов, а потребителей. Стремление к получению максимальной и быстрой прибыли в системе образования по своим последствиям ещё более опасно для страны. Введённая декретивным порядком Болонская двухуровневая система не позволяет осуществлять подготовку полноценных инженерных специалистов. Возникает реальная угроза утраты накопленного образовательного потенциала в области точных инженерных наук. А поднять промышленность без образования невозможно. Задача обеспечения поддержания и развития национальной технической среды обитания должна стать первоочередной для всей триады: промышленности-науки-образования.

Инновационная экономика

Наиболее разрушительным для инновационной деятельности в России стало практически полное вымывание в общественном сознании «культы знаний» в области точных наук. Карьера, ориентированная на инновационную деятельность, требующая кропотливого труда, в глазах молодёжи проигрывает карьере, нацеленной на быстрый успех без особых интеллектуальных усилий. Мы по-прежнему живем в энергетическом мире, насыщенном транспортом, связью и т.п. И в дальнейшем мы будем ездить на транспорте, потреблять тепловую и электрическую энергию. Никто этого не отменял. Инженеры были и будут нужны всегда. Всё начинается с земли. Из земли надо добыть нефть, машинами её переработать, на заводах произвести соответствующую продукцию. А для этого нужна подготовка соответствующих специалистов. И никакой стагнации в данном процессе нет.

Основной проблемой инновационного развития экономики России является отсутствие крупных высокотехнологичных системообразующих компаний-отраслей, а отнюдь не институтов развития (экономических зон, технопарков, инвестиционных и венчурных фондов и т.д.) и правовой базы. Только потенциал компаний-отраслей способен обеспечить реализацию масштабных наукоёмких проектов на основе финансовых потоков, получаемых от продажи серийных и массовых высокотехнологичных продуктов на мировом рынке, и, прежде всего, на внутреннем рынке.

Долгосрочная промышленная политика России должна быть нацелена на создание и поддержку системообразующих компаний-отраслей — станového хребта высокотехнологичного национального комплекса «промышленность — инновации — образование — наука».

Задачей приоритетных отраслей, таких как углеводородная и атомная энергетика, авиация, судостроение, в ближайшие 10-15 лет должно стать создание конкурентоспособных на мировом рынке финишных изделий (АЭС, самолётов, судов), захват значительной доли мирового рынка. Финансовые потоки от реализации серийных изделий компаний-отраслей должны обеспечить стабильный уровень занятости и доходов государства и самих компаний, а также аффилированных с ними малых и средних отечественных предприятий.

Разработка и производство этих перспективных изделий должны базироваться на массовых суперкомпьютерных технологиях предсказательного моделирования, которые позволят «персонализировать» производство серийных и массовых высокотехнологичных изделий, то есть быстро подгонять серийные изделия под запросы индивидуального покупателя. Поскольку массовые суперкомпьютерные технологии являются основным «технологическим оружием» в завоевании мирового рынка в XXI в. («Кто слаб в вычислениях, тот неконкурентоспособен»), промышленная политика России должна предусматривать создание национальных системообразующих компаний-отраслей, способных развить эти технологии для своих потребностей, так как именно они являются станovým хребтом высокотехнологичной промышленности, науки и образования России.

Правительству РФ следует разработать специальный механизм координации и управления целевыми проектами в приоритетных областях промышленности.

Огромные масштабы финансовых, организационных, технологических и научных проблем, которые придётся решать в процессе становле-



ния компаний-отраслей, потребуют формирования комплекса взаимосогласованных законов, регламентирующих деятельность исполнительной власти, финансовых институтов государства и создаваемых высокотехнологичных компаний. Законодательный комплекс должен обеспечить участие отечественных сырьевых и металлургических компаний в организации и становлении компаний-отраслей не только в качестве финансовых доноров, но и потребителей высокотехнологичной продукции.

Промышленная политика

Основополагающим должен стать закон о промышленной политике, цель которого достижение лидерства России в нескольких ключевых высокотехнологичных секторах мирового рынка для обеспечения занятости и доходов населения на уровне высокоразвитых стран. Закон должен базироваться на концепции единства национальной промышленности, инноваций, науки и образования как основы национальной «экономики знаний», на роли государства — консолидирующего начала, задающего общее целеполагание, на традициях научно-образовательной школы, доказавшей свою эффективность и в рыночных условиях. В нем должна быть предусмотрена система юридических, организационных и экономических мер, направленных на технологическое перевооружение существующих крупных корпораций в атомной, авиационной, судостроительной и других важнейших отраслях промышленности, с целью создания на их основе национальных компаний-отраслей — лидеров мирового рынка. Формирование такой промышленной политики в ближайшие годы — исторический шанс России войти в число мировых экономических лидеров XXI столетия.

Чрезвычайно важно понять, что основой промышленного сектора являются крупные компании. На государственном уровне, к сожалению, внедряется идея, что основой инновационного развития является малый бизнес. Но развитые страны демонстрируют совершенно иную тенденцию. Без крупных компаний никаких серьезных достижений быть не может. Более того, если мы сделаем упор на малом бизнесе, то весь инновационный ресурс уйдет к иностранным крупным компаниям. Коммерциализация — это разработка изделия в условиях рынка. Традиционно разработка нового продукта проводится по цепочке, составляющей единый комплекс: НИР, ОКР, серия. Если при создании образца продукции не предусматривается технология его серийного производства, то это пустая трата денег. Затраты по этапам работ находятся в следующем соотношении: НИР- 1, ОКР -10, серия — 100.

Что представляют собой существующие ФЦП? Индикаторы достижения поставленных целей в этих программах весьма произвольны. Полученный результат заканчивается, как правило, на уровне ОКР. А для того чтобы делать серию, нужны на порядок большие деньги. Установка на свободный рынок для современного мира уже архаична и не работает. Необходимо государственное целеполагание. Государство должно создавать крупные компании, контролировать этот процесс, как это было в СССР, а в XIX в. в России, для того чтобы национальная экономика была конкурентоспособна на мировом рынке.

Если изначально организация собственного массового производства не планируется, то есть не предполагается вложения денег в получение новых знаний, а затем уже выхода продукта на мировой рынок и захвата его части, всё сделанное в процессе научных исследований уйдет к крупным зарубежным компаниям. Пока не будет достигнуто принципиальное понимание того, что наука, образование и промышленность — это единый комплекс с единым целеполаганием — лидерством национальной экономики в целом, а не отдельного института, вуза или завода, из этого замкнутого круга России не выйти.

В последние десятилетия основной целью отечественной экономики стало формирование и развитие внутреннего финансового рынка. Промышленная политика продолжает строиться на принципе получения такой же прибыльности, как и в банковской сфере, с возвратом денег в течение 3 лет. Но авиационная корпорация не может вернуть деньги за 3 года, так как самолет за 3 года не создается. И риски при создании сложных технических систем совсем иные, чем при деятельности финансовых институтов.

Требование по эффективности ко всей триаде: науке — образованию — промышленности как

к финансовым институтам и потребительскому сектору недопустимы. В результате такого подхода у нас процветают шоу-бизнес, финансовые институты, а промышленность безнадежно отстает. Пока действует принцип: максимальная прибыль за минимальное время, переносимый на промышленность, сложные технические системы создавать невозможно.

В «Концепции 2020», утвержденной Правительством РФ в конце 2008 г., поставлена задача к 2020 г. достичь экономического и социального уровня развития России как ведущей мировой державы XXI века. Россия должна войти в пятерку стран-лидеров мирового рынка. Для решения этой задачи необходимо на порядок увеличить производительность путем IT-переворужения промышленности, науки и образования. В промышленной политике должна быть четко определена структура приоритетных показателей промышленного сектора в соответствие со стратегической концепцией развития.

P.S. (от редакции). Призыв к модернизации экономики России, прозвучавший в послании Президента РФ 12 ноября 2009 г., был бы вполне уместен в начале 1990-х гг., когда было что модернизировать. В течение двадцати лет с «эффективными частными собственниками» мы идем «вперед» и никак не можем выйти на уровень показателей 1990 г., не самого лучшего за советский период. Чтобы экономику модернизировать, неплохо бы для начала провести индустриализацию страны, на 50% потерявшей за последние десятилетия свою промышленность, и в первую очередь, высокотехнологичную. А у оставшихся на плаву предприятиях до 80% основных фондов выработали свой физический ресурс.

Своеобразной индульгенцией, пропуском в высшие слои ново-российской элиты для новых «успешных» стало «потоптаться на советском прошлом», забывая о материальном происхождении их успешности, созданном не собственным соизданием, а перераспределением сделанного предыдущими поколениями.

Если бы юные политики хотя бы в качестве приветствующих пионеров побывали на партхозактиве, то вспомнили бы, что любой партхозактив начинался с отчета за предыдущий период по израсходованным средствам, достигнутым результатам (с вполне конкретными технико-экономическими параметрами), а в случае их невыполнения ответственные лица не перемещались на более «сытные» места, а вполне могли лишиться партбилета.

Ну, ладно, молодые, которым не с чем сравнить «до и после». Но когда убежденный сединами ректор уважаемого российского вуза перед своими студентами заявляет, что «Россия всегда была невосприимчива к технологиям», оторопь берет: а где он сам получал образование, жил и работал до 1992 г. Не выходя за стены кафедры, можно, конечно, остаться в неведении о создании космической индустрии в своей стране, об успехах в материальном обеспечении, медицине, химии, машиностроении, в той же вычислительной технике и других областях. Но зачем же молодежи внушать мысль о неполноценности своей страны, потратившей силы и средства, в том числе, и на то, чтобы он мог стать ректором. Есть что-то иезуитское в этих самобичеваниях, для того чтобы понравиться новым «хозяевам жизни».

В советской науке и промышленности не нужно было греметь медными тазами по поводу инноваций и собирать бесконечные торжища, прозванные молодыми участниками «сеансами гипноза». Освоение новой техники, внедрение нового оборудования были обязательными пунктами квартального и годового планов. Одним только НИИ ежегодно вводилось по несколько десятков образцов новой техники с последующим освоением их в серийном и массовом производстве. А по числу изобретений и патентов Советский Союз по многим позициям был на уровне ведущих стран мира. И делалось это не изобретателями-одиночками, а коллективами лабораторий, потому что современная наука требует серьезного сложного оборудования, недоступного малым предприятиям.

Забыв принцип монаха-францисканца Уильяма Оккама: «Не умножай число сущностей без нужды». Пора назвать вещи своими именами, не изобретая новых эвфемизмов, дабы весь пар не уходил в гудок и в разрушение созданного предыдущим трудом фундамента, благодаря которому всё ещё возможны благие рассуждения по поводу инноваций-модернизаций.

Подготовила Т.А.Девятова

Тихоходный турбоагрегат

повысит конкурентоспособность «Силовых машин»

ОАО «Силовые машины» — лидер в производстве быстроходных турбоагрегатов большой мощности — завершило работу над техническим проектом нового, тихоходного турбоагрегата номинальной мощностью 1200 МВт для АЭС со скоростью вращения ротора 1500 оборотов в минуту. В ближайшее время в компании приступят к рабочему проектированию.



Э тот инновационный продукт позволит «Силовым машинам» выйти на рынок тихоходных турбоагрегатов большой мощности для АЭС и составить в данном сегменте конкуренцию ведущим мировым энергомашиностроительным компаниям. Кроме того, новый агрегат послужит базой для создания блоков АЭС более высокой единичной мощности — 1500 МВт и выше.

— «Силовые машины» известны как производитель и поставщик быстроходных турбоагрегатов мощностью до 1200 МВт, которые уже доказали свою надёжность и эффективность не только в нашей стране, но и за рубежом, — говорит заместитель генерального директора — технический директор компании Юрий Петреня. — Да и сейчас «Силовые машины» выполняют контракт на поставку новых быстроходных турбоагрегатов мощностью 1200 МВт для Нововоронежской АЭС-2 и Ленинградской АЭС-2 по федеральной целевой программе АЭС-2006. Что касается разработки проекта тихоходного турбоагрегата, то она вызвана, в первую очередь, задачей увеличить число вариантов агрегатов, предлагаемых заказчику. Последний, делая свой выбор в пользу того или иного турбоагрегата, ориентируясь на общемировую тенденцию, должен иметь различные предложения. Для того чтобы расширить портфель заказов и составить конкуренцию другим производителям, в нашей компании и было принято решение разработать тихоходную турбоустановку.

По словам директора по атомной энергетике «Силовых машин» Станислава Архипова, с новой разработкой компания планирует на равных участвовать в конкурсах на строительство новых и модернизацию действующих энергоблоков в рамках программы АЭС-2006, так как зарубежные разработчики будут предлагать на тендеры именно тихоходные агрегаты.

При проработке всех вариантов тихоходного турбоагрегата в «Силовых машинах» уже ориентировались на последующий рабочий проект.

— Разработка велась под конкретные технические параметры и условия, и если исходить из того, что первоочередной целью освоения энергетического рынка является наша страна, то эти параметры практически не будут отличаться от требований, предъявляемых к строительству новых станций в концепции уже упоминавшейся программы АЭС-2006, — продолжает Юрий Петреня. — К теме зарубежной поставки можно будет вернуться после получения успешной референции на отечественном рынке.

Среди возможных площадок применения тихоходного турбоагрегата специалисты называют энергоблок №4 Ростовской АЭС, два энергоблока Северской АЭС и два энергоблока АЭС в Беларуси.

Планируется, что в объём поставки «Силовых машин» по тепломеханическому оборудованию машинного зала АЭС войдут тихоходные паровая турбина и турбогенератор мощностью 1200 МВт в комплекте с автоматизированными системами контроля и диагностики, а также теплообменное и вспомогательное оборудование.

Конструкция новой тихоходной паровой турбины К-1200-6,8/25 предполагает использование однопоточного петлевого цилиндра высокого-среднего давления и двух двухпоточных цилиндров низкого давления (ЦНД). Длина рабочей лопатки последней ступени ротора ЦНД составит 1760 мм. Коэффициент полезного действия турбины превысит 37%, что полностью соответствует лучшим мировым аналогам.

— Кроме того, учитывая пожелания заказчиков, «Силовые машины» предлагают и второй вариант тихоходной турбины, в котором длина рабочих лопаток последней ступени ЦНД составит 1450 мм, — добавляет Станислав Архипов. — Такая конструкция предполагает использование меньшего по массе и габаритам цилиндра низкого давления, что влечёт за собой уменьшение массы турбины и размеров всей турбоустановки и, как следствие, её стоимости.

Новый тихоходный турбоагрегат будет комплектоваться турбогенераторами с водородно-водяным охлаждением. Они будут обладать высокой ремонтпригодностью и заложенным в конструкцию резервом мощности, что позволит в процессе проведения модернизации увеличить мощность всего турбоагрегата.

Головной образец тихоходного турбоагрегата «Силовые машины» предполагают изготовить к концу 2013 года. Работы будут вестись в новом производственном комплексе в промышленной зоне «Металлострой», в первую очередь строительства которого войдёт пусковой комплекс по производству тихоходных и быстроходных турбин и турбогенераторов. Объём инвестиций на этом этапе составит примерно 6 млрд рублей.

— Производство турбоагрегатов на новой площадке позволит снизить издержки по сравнению с изготовлением оборудования на имеющихся площадках в черте Петербурга, что даст «Силовым машинам» возможность предложить заказчику турбоустановку по привлекательной и конкурентной цене, — уверен Станислав Архипов.

Роман АЛЕКСЕЕВ
+7(812) 326-7608



В.Н.Поляков

Стратегическая стабильность

31 июля 1991 г. СССР и США подписали Договор о сокращении и ограничении наступательных вооружений СНВ-1, который вступил в действие 5 декабря 1994 г. В начале декабря 2009 г. его срок истек. Об условиях нового договора, которые могли бы обеспечить стратегическую стабильность в мире, а также защиту национальных интересов России в системе глобальных вызовов XXI в., мы беседуем с начальником отделения Государственного научного центра РФ ЦНИИ им. акад. А.Н.Крылова к.т.н. Валерием Николаевичем Поляковым, специалистом в области стратегического планирования.

Из истории вопроса

После завершения Второй мировой войны на Западе было принято решение об интенсивном наращивании ядерных сил. Эйзенхауэром эта стратегия была названа «массированным возмездием». Но уже в 1949 г. Советскому Союзу удалось испытать собственную ядерную бомбу, похоронив тем самым надежды США на безнаказанность ядерного удара по СССР. С последующим развитием ядерного арсенала и способов его доставки возникла необходимость в новой доктрине, которую в 1960-х гг. озвучил министр обороны США Роберт Макнамара. Идея «гарантированного уничтожения» преследовала цель нанесения Соединенными Штатами значительного ущерба СССР после первого ядерного удара. Но с ростом стратегического арсенала США, который вызвал ответные меры Советского Союза, американские стратеги стали понимать, что поддержание ядерного превосходства становится все менее рентабельным для США. В политический обиход прочно вошли термины: «взаимное гарантированное уничтожение» и «ядерное сдерживание», ставшие ключевыми для новой стратегии, основой которой являлась неизбежность разрушительного ответного удара даже после успешного первого удара. Как показала история, такой подход, взятый на вооружение обеими сторонами, предотвратил ядерную войну и большинство ядерных конфликтов в XX веке.

Для сдерживания агрессии и предотвращения абсолютного военного доминирования США Советский Союз вынужден был включиться в гонку ядерных вооружений. Ценой огромных усилий к началу 1970-х гг. был достигнут примерный ядерный паритет. Принимается ряд ключевых международных документов, ограничивающих развитие ядерного оружия (ЯО) при сохранении паритета, в том числе:

- Договор о запрещении испытаний ядерного оружия (1963);
- Договор о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) (1969);
- Договор об ограничении систем противоракетной обороны (1972);
- Договор ОСВ-2 (1979);
- Договор ОСНВ-1 (1991).

Договор СНВ-1 сокращал не столько ядерные боезаряды, сколько их носители: баллистические ракеты морского и сухопутного базирования, тяжелые бомбардировщики с крылатыми ракетами большой дальности. Другой договор – СНВ-2, который был подписан в 1993 г., но так и не был

и Под стратегическими наступательными вооружениями понимаются стратегические носители, их пусковые установки, а также ядерные боеприпасы, которыми оснащены эти стратегические носители (СН).

К СН относятся межконтинентальные баллистические ракеты (МБР), т.е. ракеты наземного базирования обладающие максимальной дальностью более 5500 км, баллистические ракеты на подводных лодках (БРПЛ), дальность которых превышает 600 км, а также тяжелые бомбардировщики (ТБ).

ратифицирован конгрессом США (как и договор ОСВ-2), сокращал в первую очередь носители и «привязанные» к ним боезаряды. В 2002 г. Россия отозвала свою ратификацию СНВ-2 в ответ на выход США из Договора по ПРО. В том же году Россия подписала Договор о СНП (стратегических наступательных потенциалах), который ограничивает количество стратегических ядерных боезарядов, но не предусматривает механизмов контроля и уведомления.

До последних президентских выборов США активно придерживались доктрины абсолютного доминирования над потенциальными противниками, исключаящей не только паритет, но и саму возможность достижения паритета в будущем. Стратегия национальной безопасности США, принятая в 2002 г. администрацией Дж. Буша, гласит: «Наши вооруженные силы будут достаточно оснащены для того, чтобы убедить потенциальных противников не наращивать свои вооружения в надежде превзойти или сравняться с мощью Соединенных Штатов». В 2002 г. США вышли из Договора об ограничении систем противоракетной обороны, принятого в 1972 г.

В «Военной доктрине Российской Федерации», принятой 21 апреля 2000 г., говорится:

- Россия «сохраняет статус ядерной державы для сдерживания (предотвращения) агрессии против нее и (или) ее союзников»;

- Россия «готова к дальнейшему сокращению своего ядерного оружия на двусторонней основе... до минимальных уровней, отвечающих требованиям стратегической стабильности». Комментарии Министерства обороны уточняют, что «сдерживание будет основываться на их (сил) способности в ответных действиях нанести ущерб, размеры которого поставили бы под сомнение достижение целей возможной агрессии».

4 декабря 2009 г. заканчивается срок действия договора СНВ-1. Если же Россия и США не удастся заключить новый договор, то потеряется весь тот позитивный опыт, который был накоплен за десятилетия тяжелой совместной разоруженческой работы: системы уведомления и контроля на местах базирования и складирования стратегических ядерных сил.

По мнению участника переговоров по СНВ-1, директора Центра международной безопасности ИМЭМО РАН Алексея Арбатова, главное значение договора СНВ-1 не в области сокращения и ограничения стратегических вооружений, поскольку достигнуты гораздо более низкие уровни в СНВ-2 и СНП, а в мощной системе транспарентности и в выработке единых понятий для огромного количества технических деталей, относящихся к созданию, испытанию, размещению, ограничению, уничтожению стратегического оружия. «Эту систему стратегических взаимоотношений необходимо сохранить, чтобы вновь не стать врагами в сфере ядерных вооружений». Один вариант – просто продлить срок действия СНВ-1 на пять лет, отменив некоторые обременительные статьи. Например, нам надо снять мешающее нам «правило типа», что разрешит нам размещать РГЧ на ракетах «Тополь-М», а американцам мож-

но снять «правило разгрузки», благодаря чему они смогут сократить больше боеголовок путем частичной разгрузки сохраняемых стратегических носителей (ракет «Трайдент-2»).

Если в переговорном процессе на эти вопросы удастся найти удовлетворяющие всех ответы, если США и Россия смогут совершить обмен уступками в чувствительных для каждой стороны областях – США уступят в вопросе об РГЧ, а Россия – по средствам доставки, можно будет выйти на подписание видоизмененного договора об ограничении стратегических вооружений.

В августе 2007 г. генерал Джеймс Картрайт, командующий стратегическим командованием ВС США, заявил, что отказ администрации Дж. Буша от продления договора СНВ-1 облегчил бы США возможность нанесения быстрых ударов в глобальном масштабе: «Мы создаем новые системы, которые вносят вклад в национальную безопасность и позволяют меньше опираться на наши ядерные вооружения... Долгосрочной задачей является помощь союзникам справиться с беспокойством в отношении возрождающейся и напористой Российской Федерации, а также напоминание им о важности совместного отпора российскому поведению, когда это необходимо».

По данным, опубликованным в открытой печати, в США продолжают развиваться военные системы, позволяющих Соединенным Штатам нанести удар в любой точке мира в течение одного часа. Одним из таких проектов является оснащение баллистических ракет морского базирования «Трайдент» неядерными боеголовками, а также разработка гиперзвуковой крылатой ракеты и иных видов оружия, совершенствуется орбитальная группировка военных спутников. По мнению Дж. Картрайта, подписание нового или продление старого договора принесет США меньше пользы, чем вреда.

Ракеты «Трайдент» являются стратегически-



Российская межконтинентальная баллистическая ракета «Тополь-М»



ми, то есть они попадают под действие договора СНВ-1, значит, их число не может превышать согласованный уровень. Для целей ядерного сдерживания двух сверхдержав, оговоренных договором СНВ-1, баллистических ракет было вполне достаточно. Но для реализации концепции глобального удара для нанесения противнику урона, сопоставимого с потерей от ядерного оружия, понадобится намного большее число ракет-носителей.

В пользу достижения договоренности по договору СНВ-1 высказались 30 членов конгресса США, направившие в свое время Дж. Бушу письмо о продлении срока действия договора СНВ-1.

Москва также настаивает на подписании нового юридически обязывающего соглашения, которое бы пришло на смену СНВ-1 «чтобы сохранить обязывающую систему контроля над стратегическими наступательными вооружениями, чтобы в этой сфере не образовалось вакуума после окончания действия договора СНВ-1 в 2009 г.

Кроме того, переоборудование элементов стратегических ядерных сил в «неядерные анти-террористические средства» не исключает возможности их обратного переоборудования. Под предлогом создания антитеррористических сил, США смогут наращивать возвратный потенциал, который может быть быстро переоборудован в стратегические ядерные силы, что, естественно, представляет серьезную угрозу безопасности РФ, поскольку количество боеголовок у России сокращается. Хотя договор о сокращении стратегических наступательных потенциалов разрешает иметь до 2200 боеголовок, реально на вооружении российской армии их остается около 1500. По мнению экспертов, это позволит США создать необходимый потенциал для обезоруживающего ядерного удара, а с учетом создаваемой системы ПРО обезопасить себя от ответного удара.

В Договоре СНВ-1 детально проработаны все вопросы, касающиеся предмета ограничений и сокращений, процедур ликвидации, а также процедур проверки выполнения соглашений, введены количественные ограничения не только на носители, но и на боезаряды.

В 1993 г. США и Россия заключили Договор СНВ-2, который, во многом, унаследовал подходы, закрепленные в СНВ-1, и предполагал примерно вдвое сократить количество развернутых боезарядов по сравнению с уровнями СНВ-1. Стороны начали вести диалог о следующем этапе сокращений – Договоре СНВ-3 с потолком 2500 боезарядов. Однако, к концу 1990-х гг. процесс затормозился.

С приходом администрации Б.Обамы, отношение США к переговорам по СНВ изменилось коренным образом. Новый договор предполагает обязать стороны сократить свои стратегические носители и боезаряды с предельными уровнями для носителей – от 500 до 1100 единиц, а для

боезарядов до 1500–1675 единиц.

Несмотря на многочисленные попытки, России и США пока и не удалось выработать согласованной концепции стратегической стабильности. По мнению российской стороны, стратегическая стабильность охватывает широкий круг вопросов, касающихся не только стратегических наступательных вооружений, но и противоракетной обороны, базирования оружия в космосе, противолодочной обороны и высокоточного оружия, т.е. всего комплекса факторов, способных создавать угрозу для российского потенциала сдерживания. Стремление сохранить способность нанесения заданного ущерба потенциальному противнику при любом, даже самом неблагоприятном стечении обстоятельств, остается главным фактором, определяющим российские позиции на двусторонних переговорах с США.

Американское понимание стратегической стабильности кардинально отличается от российского. Стратегическую стабильность США отождествляют с обладанием неоспоримым военным превосходством. На переговорах США стремятся ограничить рассматриваемые вопросы исключительно ядерными вооружениями, настаивая на ограничении и сокращении носителей, оснащенных только ядерными боеприпасами, создавая, таким образом, проблему возвратного потенциала.

В обозримом будущем ни одна из сторон не собирается отказываться от ядерного оружия. И поэтому важно, чтобы Россия имела возможность нанести ответный удар при любом сценарии развития событий, даже самом маловероятном. Для этого необходимо обеспечить выживаемость своего ядерного арсенала, который в перспективе значительно уменьшится.

Т.Девятова: Как это реализовать и какие плюсы и минусы для России даст планируемое снижение ядерных потенциалов?

В.Поляков: Стратегическая стабильность в мире в настоящее время обеспечивается с помощью атомного оружия, за счет того ущерба, который может быть нанесен таким оружием. Стратегическое сдерживание базируется на трех принципах:

Неотвратимость ответного удара. Не жесткость, не тяжесть, а неотвратимость наказания останавливает преступника. Это подтвердит вам любой юрист.

Неприемлемый ущерб от этого удара.

Вероятный противник должен быть убежден, что удар будет неотвратимым, а ущерб неприемлемым. Не я – хозяин оружия должен быть в этом убежден, а потенциальный противник.

Когда мы сдаем стратегическую атомную подводную лодку, необходимо пригласить корреспондентов, показать всё это на экране. Вероятный противник должен знать об имеющихся у нас возможностях. То же самое должно производиться при испытаниях баллистических ракет.

Противник должен быть уверен, что это всерьез, основательно и надолго. Тогда в мире будет спокойно.

Очень сложным является понятие «неприемлемый ущерб», потому что для каждого он разный. Отсутствие электричества и горячей воды для городских жителей развитых стран – уже неприемлемый ущерб. Советский Союз 1940-х гг. выстоял даже при потере трети национального богатства. Для стран с диктаторскими режимами неприемлемым является не потеря всего населения, а вероятность разрушения индивидуального защитного бункера диктатора.

Атомное оружие всем этим трем принципам отвечает. На его основе и была построена система стратегического сдерживания. До атомного оружия тоже существовали свои средства стратегического сдерживания. Например, флот у англичан. Ведь всё население земного шара живет на берегу. На расстоянии 50 км от уреза воды проживает четверть населения земного шара. Здесь же сосредоточено 25% всего экономического потенциала. Линкоры, подойдя к берегу, могут контролировать 25% экономического потенциала земного шара. Таким образом, англичане в те времена обеспечивали контроль над миром с помощью своего флота.

В последние десятилетия набирает силу тенденция по созданию высокоточного оружия. Как только повышается точность, мощность боеприпаса может быть снижена.

Что обеспечивает атомное оружие? Даже при промахе в 500 м, под действием давления ударной волны объект все равно будет разрушен. А при точности попадания 5 м, атомное оружие уже не нужно. Для поражения реактора на химкомбинате, электростанции, даже не атомной, распределительных энергетических станций и других объектов жизнеобеспечения вполне достаточно высокоточного боеприпаса в 200–300 кг.

По мере технического прогресса технические системы становятся все более сложными, более взаимосвязанными и взаимозависимыми. Появляется большее число «нервных» уязвимых центров. И высокоточных боеприпасов тогда нужно всего несколько тысяч. Пока ни у одной страны такого количества нет. Но американцы к этому уровню уже двигаются.

Американцы применяют это оружие с помощью разведывательно-ударных боевых систем – собираемых на период войны в единую организационную структуру средств разведки, программирования, управления, запуска, наведения и документирования результатов поражения. При наличии таких систем можно обойтись без применения массовых сухопутных сил. Россия пока ещё находится в четвертом поколении войн – контактных войн времен Великой отечественной войны. США уже 18 лет ведут дистанционные бесконтактные войны.

85 % экономического потенциала в войне в

Ираке 1991 г. было уничтожено с помощью 300 крылатых ракет. 1,5 тысячи высокоточных крылатых ракет с эффективностью 75–80 % уничтожили порядка 900 объектов экономики и военной инфраструктуры на территории Сербии и Косово в период войны в Югославии. Они были пущены с большого расстояния: ни один самолет не зашел в зону поражения ПВО Югославии. Сама система ПВО была уничтожена в течение первых суток. Американцы запустили несколько спутников «Лакрос», которые регистрировали каждое включение локатора на земле, и в течение суток было уничтожено 75 % зенитно-ракетных комплексов ПВО.

ВТО является действенным сдерживающим средством по отношению, прежде всего, к государствам с высокоразвитой инфраструктурой, обилием потенциально опасных объектов, нанесение точных ударов по которым может привести к тяжелым техногенным катастрофам, массовой гибели мирного населения. Сдерживающая функция данного оружия в отличие от ядерного в значительной степени зависит не столько от боевых качеств самого ВТО, сколько от уровня урбанизации и индустриализации территории государства, по которому планируется нанесение ударов.

ВТО – оружие весьма дорогостоящее: стоимость одной крылатой ракеты «Томагавк» достигает миллиона долларов. Обладание солидным арсеналом подобного оружия доступно лишь небольшому числу высокоразвитых стран. В настоящее время только США могут вести широкомасштабные боевые действия с применением ВТО.

Наращивание арсеналов ВТО ведущими странами, в свою очередь, будет инициировать стремление небогатых стран к обладанию ядерным оружием с целью обеспечения своей безопасности, видя в нем действенную альтернативу ВТО при значительно меньших затратах.

Новые возможности применения ВТО против хорошо укрепленных подземных сооружений (бункеров), а также мобильных целей, стали причиной естественных опасений, что оно может представлять опасность и для стратегических шахтных пусковых установок наземного базирования. Пока фактор ВТО не нашел отражения в решениях, достигнутых в ходе предыдущих двусторонних переговоров по СНВ.

Наличие эффективного ВТО у США, так же как и эффективной системы ПРО, способно затормозить процесс сокращения ядерных вооружений, так как Россия в ближайшее время не будет обладать аналогичной возможностью. Позиция России по отношению к стратегическому балансу была бы более последовательной, если бы учитывала потенциальную опасность ВТО, а не только фактор ПРО. ВТО может представлять угрозу не только для наземной составляющей, но и для остальных компонентов российской ядерной триады.

С 1983 г. в США реализуются планы массового вооружения военно-морских сил крылатыми ракетами морского базирования «Томахок», предназначенными для поражения наземных объектов в глубине территории противника.

В Соединенных Штатах разрабатываются несколько десятков программ по развитию ВТО, которое способно угрожать объектам стратегических ядерных сил. Параллельно совершенствуется обеспечивающая инфраструктура систем разведки, целеуказания и координации действий. В доктринальных установках США явно прослеживается тенденция переноса роли сдерживания с ядерного на высокоточное оружие. Предложения администрации Б.Обамы по сокращению СНВ объективно повышают контрсилы возможности высокоточного оружия.

Т.Девятова: Размещение стратегического оружия на подводных лодках, особенно при наличии у потенциального противника средств ВТО, в наибольшей степени отвечает главному критерию неуязвимости стратегических ядерных сил. По-видимому, на развитии стратегического подводного флота и должен быть сделан акцент при формировании нового облика ВМФ?

В.Поляков: Флот — это вид вооруженных сил, который в океане может находиться где угодно, потому что мировой океан ничей. Можно подойти к любому берегу за пределами 12-мильной зоны и крылатой ракетой с дальностью боя 500 км (а в 500-километровой зоне живет уже 75% населения земного шара и сосредоточено 80% всего экономического потенциала, а также располагаются практически все мировые столицы) уничтожить любой жизненно важный объект. При наличии такого флота весь мир можно «держать в кулаке». Что сейчас и делают американцы.

Для примера, на американском авианосце базируется авиадивизия смешанного состава. Такая авиадивизия сильнее 70% ВВС всех стран, выходящих к мировому океану. Вот почему американцы так бережно относятся к своим авианосцам. Несмотря на то, что это очень дорогое удовольствие, США такие корабли строят. Авианосец, подойдя к берегу, становится хозяином положения. Наличие такого надежного «зонтика» придает смысл остальным видам вооруженных сил, позволяя им воевать эффективнее.

Таким образом, имея хороший флот и высокоточное неатомное оружие на нем, можно господствовать в океане, а значит и в мире.

Чтобы достичь высокой точности нужно очень многое. Необходимы космические системы для получения информации о земном шаре, системы навигации и другая сложная инфраструктура. Попав в клуб стран, способных создать подобную систему оружия, намного сложнее, чем в ядерный клуб. Атомную бомбу сделать проще и дешевле, чем создать систему высокоточного неатомного оружия.

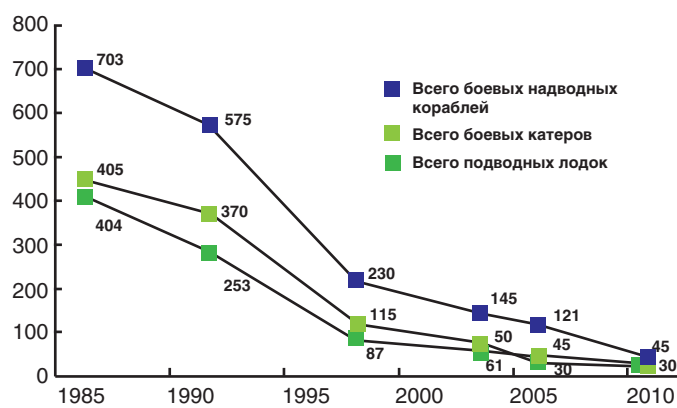
Американцы в принципе могут в будущем предложить всеобщее и полное ядерное разоружение. Решать свои проблемы они смогут уже и без атомного оружия. В случае ядерного разоружения у нас аргументов для стратегического сдерживания больше не будет. Поэтому сейчас мы ни в коем случае не должны соглашаться на атомное разоружение. Именно в этом и состоит исторический момент для нашей страны.

Мы должны отказаться от политических лозунгов: «Вперед к ядерному разоружению». В течение ближайших 15–20 лет только атомное оружие может удержать Россию «на плаву».

Морская составляющая стратегических ядерных сил (МСЯС)

Поскольку вопрос уязвимости остающихся ядерных arsenалов приобретает всё большую остроту, а подводные лодки наименее уязвимы по сравнению с другими видами базирования ядерного оружия, для обеспечения надежной защищенности от возможного упреждающего воздействия потенциального противника и способности в любой ситуации нанести ответный ядерный удар, западные страны (США, Великобритания и Франция) от 37% до 100% ядерных arsenалов размещают в море и постоянно обновляют морские стратегические ядерные силы. Китай также затрачивает немало усилий на разработку стратегических подводных лодок следующего поколения.

Рис 1. Динамика изменения общей численности боевых единиц ВМФ (НВО, 16.07.2004)



От Советского Союза Россия получила в наследство 55 подводных ракетноносцев, которые несли почти треть стратегического arsenала СССР. Договор об ограничении стратегических наступательных вооружений (СНВ-1), предполагал вывод из боевого состава к 1997 г. всех РПКН проектов 667АУ, 667Б и 667БД. В результате этих сокращений к 2000 г. в составе ВМФ планировалось иметь РПКН проектов 667БДР, 941 и 667БДРМ.

По данным В.В. Заборского, в прошлом начальника отдела Оперативного управления ГШ ВМФ, потери за годы реформ только по боевым надводным кораблям составили 557 единиц; по кораблям океанской и морской зон — 310 единиц. Боевых надводных кораблей всех классов, рангов и типов осталось 146 единиц, боевых кораблей океанской и морской зон — 70 единиц. Если сравнить эти цифры с потерями российского флота в Цусимском сражении (26 кораблей и судов), то потери только надводных кораблей за последние два десятилетия соответствуют примерно 25–30 «Цусимам». Оперативные возможности ВМФ в океанской зоне сократились в 3–4 раза, в морской — на треть. Океанская зона осталась «доступной» только для атомных подводных лодок. Надводным кораблям (НК) остаются

только ближняя морская и прибрежная зона, где возможно их прикрытие наземными зенитными средствами и береговой авиацией.

По прикидкам военно-морских профессионалов, при сохраняющемся темпе пополнения состава флота новыми кораблями к 2010 г. в ВМФ останется около 100 кораблей всех классов и типов. Большинство из них постройки 1980-х гг. После 2010 г. в связи с окончанием срока их службы произойдет еще более усиливающийся обвал корабельного состава флота. Прогноз показывает, что при сохранении существующего финансирования к 2015 г. в составе ВМФ России сохранится не более 60 кораблей.

Динамика изменения общей численности боевых единиц ВМФ показана на рис.1 (НВО, 16.07.2004)

В ст. 14 «Основ политики Российской Федерации в области военно-морской деятельности на период до 2010 г.» декларируется, что: «... Основу СФ и ТОФ составляют ракетные подводные лодки стратегического назначения и многоцелевые подводные лодки, авианесущие, десантные и многоцелевые корабли, морская ракетноносная и противолодочная авиация; БФ, ЧФ и Каспийской флотилии — многоцелевые надводные корабли, минно-тральные корабли и катера,

дизельные подводные лодки, береговые ракетно-артиллерийские войска и штурмовая авиация».

Изменения состава ВМФ за период с 1985 г. представлены в таблице. (Форум военнослужащих, 22.07.09).

Согласно заявлениям Главкома ВМФ В.Высоцкого, сделанным в выступлении 11 февраля 2009 г. (<http://www.redstar.ru/2009/02/11>):

«Наличие современного ВМФ, адекватного по своему составу и состоянию угрозам ее национальной безопасности, способного их парировать и защищать национальные интересы России, является исторической необходимостью. Время и обстановка требуют настойчивой работы над продолжением строительства ракетных подводных лодок стратегического назначения нового поколения, модернизацией и ремонтом имеющихся лодок этого класса, над оснащением их новыми видами ракетного вооружения; строительством многоцелевых подводных лодок и надводных кораблей с повышенными боевыми возможностями, оснащенных высокоточным ударным ракетным и противолодочным оружием, средствами обороны, эффективными авиационными комплексами различного назначения, а также универсальными десантными и минно-тральными кораблями; созданием многофункциональных летательных аппаратов корабельного и берегового базирования, универсальных береговых разведывательно-ударных комплексов; сосредоточением усилий над восстановлением, наращивания ударных, информационных и других возможностей морской техники и вооружения, позволяющих сохранить научно-технический паритет с зарубежными аналогами; повышением оперативности, надежности, скрытности и устойчивости связи и управления; освоением и оборудованием Мирового океана как возможной сферы ведения военных действий путем создания (поддержания) и развертывания единой системы освещения обстановки на Мировом океане, глобальных систем навигации, связи и боевого управления, разведки и целеуказания, гидрометеорологического, топогеодезического и картографического обеспечения; развитием испытательно-полигонной базы.

В поддержании и развитии морской техники и вооружения Военно-морского флота высший приоритет принадлежит ракетным подводным лодкам стратегического назначения, многоцелевым подводным лодкам, универсальным боевым надводным кораблям, системам разведки и целеуказания, боевого управления и навигации.

В настоящее время формируется новый облик ВМФ. Это продиктовано всесторонней оценкой перспективы развития обстановки в Мировом океане. Работа по созданию нового облика ВМФ и необходимость структурных изменений продиктованы наличием широкого спектра национальных интересов в военной, экономической, внутривойсковой, социальной, международной, информационной, пограничной, экологической и других сферах, защита которых связана с применением сил (войск) ВМФ в Мировом океане».

По состоянию на начало 2009 г. (по данным РИА Новости от 19.03.2009, полученным от представителя главного штаба ВМФ РФ), российский военный флот имеет в своем составе 60 атомных и дизельных подводных лодок (ПЛ), относящихся к оружию третьего поколения. Из них около 10 ПЛ являются стратегическими атомными, более 30 — многоцелевыми атомными, остальные дизельные и подводные лодки специального назначения. Основу группировки МСЯС составляют АПЛ проектов 667 БДРМ и 667 БДР. Остаются в строю и самые большие в мире атомные подводные ракетноносцы проекта 941 «Акула». Одна из них модернизирована под испытания новейшей баллистической ракеты морского базирования «Булава».

Таково нынешнее состояние российского военного флота и его облик в ближайшей перспективе.

Кроме того, в последнее время все активнее обсуждается возможность строительства авианосцев. Ещё в 2003 г. на Морском салоне в Санкт-Петербурге адмирал Виктор Кравченко заявил, что: «С 2005 г. начнется строительство кораблей океанской зоны для ВМФ, а после 2010 г. будут строиться и авианосцы». Это подтвердил и заместитель министра обороны — начальник вооружений ВС РФ генерал-полковник А. Московский: «К 2015-2017 гг. Вооруженные Силы РФ будут иметь 2-3 ударных авианосца». По словам руководителя направления гособоронзаказа Объединенной судостроительной корпорации вице-адмирала Анатолия Шлемова, планируется строительство не менее трех атомных авианосцев нового поколения для Северного и Тихоокеанского флотов. По заявлению главкома В.Высоцкого, на Северном и Тихоокеанских флотах России будут созданы пять-шесть авианосных групп.

Много вопросов возникает и в связи с заявлением главкома В.Высоцкого о возможности закупки иностранных кораблей для российского ВМФ. При развитой сети мощнейших конструкторских бюро, занятых проектированием боевых кораблей всех классов, наличии судостроительных верфей, готовых строить даже авианосцы, потребности задействовать возможности зарубежных предприятий в интересах нашего ВМФ, в общем-то, нет. Естественны опасения военных специалистов, что в случае ухудшения отношений с Западом Россия может попасть под эмбарго на поставку комплектующих и запасных частей. Не исключена также вероятность программных и технических «закладок» в военной электронике западного производства, блокирующих в критический момент нормальное функционирование систем вооружения, что уже имело место в ходе войны с Ираком.

Т.Девятова: Так какой же облик ВМФ с точки зрения обеспечения стратегической стабильности в мире и национальной безопасности России, с учетом её экономических возможностей, можно считать оптимальным и достаточным?

В. Поляков: Вооруженные силы, конечно, нужны для того, чтобы воевать. Но, прежде всего, они нужны для того, чтобы войны не было. Это главное. Их уровень должен быть доведен до такого предела, чтобы никто не захотел с нами воевать. Как только кто-то захочет сэкономить на вооружении, у соседей появляется соблазн что-нибудь от тебя «оттяпать». Такая экономия обходится слишком дорого.

Тратить же средства на вооружение сверх разумного предела тоже неправильно. А сколько нужно на самом деле, нужно считать. Это просто, но возможно.

Корабль является своеобразной витриной экономики. И чтобы строить корабли, экономикой нужно заниматься серьезно...

— «Какое государство, такие и корабли». Это было известно ещё во времена Демосфена.

Подготовила Т.Девятова

В материале использованы сведения, опубликованные в работах А.Г.Арбатова, В.А.Бурака, М.А.Гареева, А.С.Дьякова, В.В.Евсеева, В.В.Заборского, Г.А.Кренева, Е.В.Мясникова, П.Л.Подвига, В.И.Слипченко.

Количественный состав боевых кораблей ВМФ (без кораблей специального назначения и вспомогательных судов)						
Боевые корабли (ПЛ и НК)	1985 г.	1991 г.	1998 г.	2003 г.	2005 г.	2010 г.
подводные лодки						
ракетные крейсера СН	68	62	27	16	15	10
многоцелевые атомные	120	95	30	20	20	10
многоцелевые дизельные	220	130	30	25	20	10
Всего подводных лодок	408	287	87	61	55	30
надводные корабли						
авианесущие	3	5	2	1	1	1
ракетно-артиллерийские и противолодочные океанской и морской зон	380	330	130	70	50	20
тральщики	200	130	50	40	40	15
десантные	120	110	40	35	30	10
Всего боевых надводных кораблей	703	575	220	146	121	46
боевые катера						
ракетно-артиллерийские	170	160	45	40	40	20
противолодочные, десантные и других назначений	280	210	70	40	30	30
Всего боевых катеров	450	370	115	80	70	60
Всего в боевом составе ВМФ	1561	1230	422	297	241	136

Таблица 1.



А.В.Веселовский

50 лет на страже Родины

(к «золотому» юбилею РВСН)

Ракетная отрасль была образована 60 лет назад в соответствии с постановлением СМ СССР от 13 мая 1946 г. №1017-419сс «Вопросы реактивного вооружения». Ее создание было продиктовано объективной необходимостью обеспечения безопасности страны в условиях растущей угрозы для СССР в связи с интенсивным наращиванием США ядерных зарядов.

Период с 1945 до 1949 гг. характеризовался монопольным владением США атомными бомбами и средствами их доставки - стратегическими бомбардировщиками, а в 1950-1960 гг. - многократным американским превосходством по количеству ядерного оружия и средств его доставки к территории СССР. С 1950-1960 гг. ядерный потенциал США возрос с 450 до 6000 ядерных зарядов, тогда как Советский Союз в начале этого периода ядерных боеприпасов не имел, а в 1960 г. их было около 300. По носителям, в основном, тяжелым бомбардировщикам США имели 4-х кратный перевес. Учитывая уязвимость территории СССР для американских ракет средней дальности, размещенных в Европе, и пентагоновские планы бомбардировок советских городов, становится очевидной опасность, нависшая над нашей страной, а также важность и срочность решения задачи создания ракетно-ядерных средств, способных нанести ответный удар и предотвратить нападение на нашу страну.

Первоочередной задачей стало создание стратегических ракет средней и межконтинентальной дальности. С этой целью в 1946-1950 гг. был подготовлен мощный научно-технический задел по ракетному вооружению. Развернули работу вновь созданные ОКБ, была налажена кооперация с многочисленными соисполнителями, образованы 4-й государственный центральный и 5-й научно-исследовательский испытательные полигоны (4ГЦП, 5НИИП). Создан ряд научно-исследовательских институтов в министерствах оборонно-промышленного комплекса и Министерстве Обороны.

Стратегические ракетные комплексы наземного базирования

Стратегические ракетные комплексы (СРК) наземного базирования, первые образцы которых появились во второй половине 1950-х гг., стали самым мощным, высокоживучим оружием, находящимся в состоянии постоянной готовности. Эти качества предопределили СРК особое место в Вооруженных Силах как главного средства сдерживания противника от нападения на нашу страну. Научно-технический прогресс и постоянное совершенствование средств нападения предопределили появление СРК следующего поколения в виде новых или модернизированных ракетных комплексов с радикально улучшенными характеристиками и более широкими возможностями выполнения боевых задач.

СРК 1-го поколения с ракетами средней (РСД) и межконтинентальной дальности (МБР) были разработаны в период с середины 1950-х до середины 1960 гг. Их главной особенностью было использование открытых наземных или групповых шахтных пусковых установок (ПУ).

РК с РСД Р-5М, Р-12, Р-14 и с МБР Р-7, Р-7А, Р-9А, Р-16 имели наземные старты и были практически незащищенными в случае применения противником любых средств поражения. Размещенные в 1963-1965 гг. в шахтных пусковых установках ракеты Р-12У, Р-14У, Р-16У и Р-9А отвечали требованиям того времени по показателям защищенности. Использование шахт для ракет первого

Веселовский Анатолий Васильевич - ветеран атомной энергетики и промышленности, ветеран труда, почетный ветеран РФЯЦ-ВНИИЭФ, бывший сотрудник РФЯЦ-ВНИИЭФ, в котором проработал 53 года (1956-2009), из них 50 лет начальником научно-испытательного отдела. Непосредственный участник 76 испытаний (руководитель работ) ядерных зарядов в атмосфере (в т.ч. самых мощных до 50 Мт) на Семипалатинском и Новоземельском полигонах 1956-1962 гг. и более 650 ЯБП измерительных вариантов на полигонах Капустин Яр, Байконур, Плесецк, Приозерск. Технический руководитель летных испытаний боевого оснащения для РК «Луна», «Темп», «Темп-С», «Темп-2С», Р-36, Р-36орб, Р-36П, «Пионер», «Пионер-УТТХ», «Пионер-3», «Скорость», «Тополь», «Тополь-М», «Курьер»; член госкомиссии по госиспытаниям РК «Луна», «Пионер», «Пионер-УТТХ», «Пионер-3», «Скорость», «Тополь». Лауреат Госпремии СССР, награжден двумя орденами «Трудового Красного Знамени», рядом медалей и отраслевых нагрудных знаков, имеет ряд благодарностей ЦК КПСС и СМ СССР, министра МСМ и руководства ВНИИЭФ. Занесен в «Летопись трудовой славы РФЯЦ-ВНИИЭФ».

поколения было революционным шагом в развитии стратегического ракетного вооружения.

МБР и РСД разработки ОКБ-1 С.П. Королева работали на жидком кислороде и оснащались системой управления с боковой радиокоррекции траектории. В ракетах М.К. Янгеля (ОКБ-586) вместо кислорода использовались окислители на основе азотной кислоты, что позволяло более длительное время содержать их в заправленном состоянии. Кроме того, они имели автономную систему управления.

Во второй половине 1960-х и начале 1970-х гг. в связи с развертыванием американских ракетных комплексов с МБР «Минитмен-2» и «Минитмен-3» требования к живучести СРК первого поколения значительно повысились. Эти комплексы перестали удовлетворять ракетные войска СССР.

Были разработаны и в 1967 г. приняты на вооружение РК второго поколения. Их отличали: более высокий уровень тактико-технических характеристик; применение ампулизованных жидкостных ракет легкого класса УР-100 (КБ В.Н. Челомей) и тяжелого класса Р-36 (КБ М.К. Янгеля) с шахтными пусковыми установками типа ОС, оснащение автономными системами управления. В декабре 1968 г. был принят на вооружение РК второго поколения с твердотопливной ракетой РТ-2 (КБ С.П. Королева) и защищенной шахтной пусковой установкой типа ОС. В 1972 г. на вооружение поступил его модернизированный вариант с ракетой РТ-2П.

Во второй половине 1960-х гг. происходит массовая постановка на боевое дежурство РК второго поколения. В короткие сроки формируются и обустраиваются новые ракетные соединения в необжитых районах Урала, Сибири и Казахстана. Одновременно совершенствуются и РК второго поколения. Создается семейство ракет на основе МБР УР-100: УР-100УТТХ, УР-100К, УР-100У с более высокими боевыми и эксплуатационными характеристиками. На базе МБР тяжелого класса Р-36 разрабатываются: ракета Р-36П с разделяющейся на 3 боевых блока (без системы разведения по отдельным целям) головной частью, и единственная в мире орбитальная ракета Р-36орб.

С целью недопустить военно-стратегическое превосходство США, поставивших в 1970-е гг. на боевое дежурство высокоточные МБР «Минитмен-3» (с разделяющейся ГЧ, оснащенной тремя боеголовками, наводимыми на отдельные цели), в нашей стране создаются высокоэффективные РК третьего поколения с ракетами, также оснащенными разделяющимися ГЧ с индивидуальным наведением боевых блоков на отдельные цели. Ракеты имеют систему управления на основе цифровых вычислительных машин. Почти на порядок повышается защищенность шахтных пусковых установок от поражающих факторов ядерного взрыва. В 1975 г. РК третьего поколения с МБР Р-36М, УР-100Н и МР-УР100 были приняты на вооружение. В 1977-1979 гг. проведена модернизация этих комплексов, на дежурство стали поступать МБР с улучшенными ТТХ: Р-36МУТТХ, УР-100НУТТХ, МР-УР100УТТХ.

В середине 1970-х гг. создается подвижный грунтовой ракетный комплекс «Пионер» (НИИ А.Д. Надирадзе) с ракетой средней дальности, который поступил в войска во второй половине 1970-х - первой половине 1980-х гг. на замену устаревшим комплексам с РСД Р-12 и Р-14. На его базе впоследствии был создан комплекс «Пионер-УТТХ» с улучшенными тактико-техническими характеристиками. Основой для РСД «Пионер» послужил грунтовой комплекс «Темп-2С» (использовались его первая и вторая ступени). ПГРК «Темп-2С» (НИИ А.Д. Надирадзе) -- комплекс второго поколения, отработанный к 1974 г., не был развернут в связи с договорными ограничениями. Несколько ракет, длительное время хранившихся на полигоне Плесецк, были ликвидированы.

Применение в РК третьего поколения цифровых вычислительных машин позволило проводить проверки системы управления ракеты и технологических систем пусковых установок дистанционно с командного пункта, автоматически определять неисправности, документально регистрировать на командном пункте все команды и донесения, а также понижать готовность к пуску пусковых установок, на которых проводятся работы.

В 1980-е гг. создаются качественно новые РК четвертого поколения: шахтный и подвижный железнодорожный комплексы с единой твердотопливной МБР РТ-23УТТХ, подвижный грунтовой комплекс «Тополь» и новый ракетный комплекс тяжелого класса Р-36М2. К РК четвертого поколения относится и новый РК «Тополь-М» двух типов базирования: стационарного и подвижного грунтового, созданный в 1990-е и 2000-е гг. В июле 2000 г. был принят на вооружение стационарный вариант РК, а в декабре 2006 г. подвижный вариант комплекса. Кроме использования единой ракеты он отличается следующими особенностями: высокой защищенностью шахтной пусковой установки от поражающих факторов ядерного взрыва и высокоточного обычного оружия, большими возможностями преодоления перспективной ПРО. Разработка, испытания и изготовление РК производилось кооперацией только российских исполнителей. Комплекс «Тополь-М» и его последующая модернизация «Тополь-М2» максимально отвечают условиям организационных и финансовых ограничений работы ОПК, сложившихся после распада СССР.

Ядерное оснащение ракетных комплексов наземного базирования

Разработка ядерных зарядов (ЯЗ) и ядерных боеприпасов (ЯБП) для РК наземного базирова-

ния была начата и осуществлялась, в основном, в Российском Федеральном Ядерном Центре - Всероссийском НИИ Экспериментальной физики (РФЯЦ-ВНИИЭФ, ранее КБ-11, ВНИИЭФ, г. Саров). Над созданием боевых образцов ядерного оснащения трудились коллективы физиков-теоретиков, математиков, конструкторов, физиков-экспериментаторов, газодинамиков, технологов и испытателей. Эти работы велись под руководством главного конструктора и научного руководителя академика Ю.Б. Харитона. В создании первых образцов ядерного и термоядерного оружия непосредственное участие принимали такие гиганты отечественной науки, как академики И.Е. Тамм, А.Д. Сахаров, Я.Б. Зельдович, Н.Н. Боголюбов, которые заложили основы научных школ, связанных с физикой высоких энергий, а также коллективы конструкторов под руководством Е.А. Негина, Д.А. Фишмана, С.Г. Кочарянца, Ю.В. Мирохина.

Первая баллистическая ракета с ядерно-боевым оснащением - БРСД Р-5М (8К51) создавалась в ОКБ-1 под руководством главного конструктора С.П. Королева. В ЯБП для этой ракеты был использован модифицированный ядерный заряд первого поколения РДС-4, разработанный в КБ-11 для авиабомбы и успешно испытанный 23 августа 1953 г. на Семипалатинском полигоне (бомбометанием с фронтового бомбардировщика ИЛ-28). Зачетные испытания Р-5М были завершены 2 февраля 1956 г. пуском ракеты с атомным зарядом с 4ГЦП МО (Капустин-Яр) на испытательную площадку в районе г. Аральска (дальность 1156 км). Головная часть достигла заданного квадрата, и был осуществлен наземный ядерный взрыв. В соответствии с решением Правительства, для обеспечения радиационной безопасности мощность взрыва была существенно уменьшена. РК Р-5М с головной частью 4Р был принят на вооружение Советской Армии, хотя дальность стрельбы ракеты (примерно 1200 км) позволяла достигать ограниченное число целей в Западной Европе и военных баз вокруг СССР. Создание первого ЯБП для оснащения БРСД Р-5М в КБ-11 стало стартовой площадкой для оснащения ЯБП абсолютного большинства ракетных комплексов стратегического назначения (РКСН). Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР, принятое в 1959 г., определило КБ-11 (РФЯЦ-ВНИИЭФ) ответственным за проектирование боевого оснащения для всех стратегических ракет РВСН.

В 1954 г. в ОКБ-1 Королева были развернуты работы по созданию первой отечественной межконтинентальной баллистической ракеты Р-7. Разработка головной части с термоядерным зарядом и ракеты Р-7 непосредственно связаны с успешным испытанием 12 августа 1953 г. первого термоядерного (водородного) заряда РДС-6С. По энерговыделению РДС-6С превысил первый отечественный атомный заряд РДС-1 более чем в 20 раз. В РДС-6С была успешно реализована физическая идея, получившая название «слойка» (одноступенчатая схема термоядерного заряда). Опыт разработки РДС-6С имел большое значение для дальнейших работ КБ-11 по термоядерным зарядам. Созданный научно-технический и производственный задел обеспечил прогресс в области конструирования термоядерного оружия. Основные результаты создания РДС-6С:

- впервые в СССР было реализовано зажигание и горение термоядерного горючего, практически показана возможность создания одностадийного термоядерного заряда;

• схема РДС-6С оказала прямое влияние на выбор схемы термоядерного узла в будущих термоядерных зарядах на принципе радиационной имплозии.

За разработку первого одноступенчатого водородного заряда большая группа сотрудников КБ-11 и смежных организаций была удостоена звания Героя Социалистического Труда. Многие создатели РДС-6С стали лауреатами Сталинской премии. Заряд РДС-6С имел массогабаритные характеристики, сходные с первым атомным зарядом РДС-1. По сути, эти параметры послужили отправной точкой, определившей полезную нагрузку и стартовую массу ракеты Р-7. Однако, с учетом расчетной точности стрельбы ракеты Р-7, мощность заряда РДС-6С была недостаточной для требуемой боевой эффективности. Необходимо было форсировать энерговыделение заряда. Кроме того, РДС-6С имел невысокие эксплуатационные характеристики. Отдельным постановлением Правительства КБ-11 была поручена разработка термоядерного заряда типа РДС-6С для ракеты Р-7 с мощностью, большей в несколько раз. Расчетно-теоретические оценки показали, что в заданных массогабаритных ограничениях РДС-6С и при его одноступенчатой схеме на принципе химической имплозии кардинально повысить энерговыделение заряда практически невозможно. Это инициировало поиски новых идей. Решение было найдено за счет открытия принципа радиационной имплозии, на основе которого была разработана двухступенчатая схема термоядерного заряда. Правильность этого выбора подтвердило успешное испытание 22 ноября 1953 г. двухступенчатого термоядерного заряда РДС-37.

Разработка первого двухступенчатого термоядерного заряда на принципе радиационной имплозии стало ключевым этапом развития ядерной оружейной программы СССР. За творческий и научный вклад в эту разработку ряд сотрудников КБ-11 были удостоены звания Героя Социалистического Труда. И.В. Курчатову, Ю.Б. Харитону, А.Б. Сахарову, Я.Б. Зельдовичу была присуждена Ленинская премия (за № 1). Труд многих разработчиков заряда был отмечен орденами и медалями. Испытания РДС-37 открыли огромные возможности в конструировании термоядерных зарядов (ТЯЗ) в широком диапазоне энерговыделения при оптимальных массогабаритных характеристиках. На базе заряда РДС-37 был разработан и успешно испытан 6 октября 1957 г. ТЯЗ для ракеты Р-7.

Компоновка первой межконтинентальной ГЧ с термоядерным зарядом рождалась в острейших дискуссиях и компромиссах между основными ее разработчиками: ОКБ-1, КБ-11, КБ-25. Конструкция головной части ракеты Р-7, выполненная по принципу «совмещения» элементов корпуса ГЧ и заряда, с целью максимального снижения массы ГЧ, свидетельствует о тесном взаимодействии организаций при ее разработке. Ю.Б. Харитон неоднократно встречался с С.П. Королевым для решения проблем размещения заряда в ГЧ ракеты Р-7. В обсуждениях ключевых вопросов создания первой МБР с термоядерным оснащением принимал активное участие Главный маршал артиллерии, первый Главнокомандующий РВСН (с декабря 1959 г.) М.И. Неделин.

Схема заряда РДС-37 стала основой для разработки термоядерных зарядов для других стратегических носителей: БРСД Р-12, МБР «Буря», ракеты для подводных лодок Р-13 и авиабомб для тяжелых бомбардировщиков. 23 февраля 1958 г. был успешно испытан новый тип двухступенчатого ТЯЗ «49», ставшего следующим шагом в формировании эталона термоядерных зарядов второго поколения, выгодно отличавшихся по удельной мощности, габаритам, плотности компоновки. Идеологами проекта и разработчиками физической схемы заряда были физик-теоретик Ю.Н. Бабаев и Ю.А. Трутнев.

За счет внедрения новых физических идей, обеспечивающих совершенствование схемы РДС-37, в новом заряде удалось существенно уменьшить габариты термоядерного узла. Заряд «49» разрабатывался в меньшей (по сравнению с РДС-37) весовой категории, но за счет кардинального улучшения физической схемы термоядерного узла удельное объемное энерговыделение было увеличено в 2,4 раза. Физическая схема заряда оказалась очень удачной, и после модернизации конструкции он был запущен в серийное производство. Новаторские идеи, воплощенные в заряде «49», многократно использовались в дальнейшем.

В 1955 г. началась разработка БРСД Р-12 – первой ракеты, в которой применялось длительное ампулизированное хранение компонентов топлива. Р-12 представляла собой одноступенчатую ракету с отделяющейся головной частью. Она была принята на вооружение 4 марта 1959 г. и в течение почти 30 лет состояла на вооружении. Ее боевое оснащение модернизировалось 6 раз. В 1961 г. были проведены уникальные испытания этих ракет совместно с испытанием термоядерного ЯБП на основе заряда «49». 12 и 16 сентября со стартовых позиций в континентальной части СССР были произведены пуски боевых ракет Р-12 на территорию испытательной площадки Новоземельского полигона. ГЧ достигли цели, и на высоте более 1 км над полигоном были успешно осуществлены термоядерные взрывы. Это были первые комплексные испытания баллистических ракет совместно с термоядерным боевым оснащением.

8 сентября 1962 г. с боевой позиции РВСН был проведен пуск следующей БРСД Р-14, также оснащенной ЯБП с термоядерным зарядом большей мощности, разработанным по схеме Ю.А. Трутнева и Ю.Н. Бабаева. ГЧ этой ракеты также достигла территории испытательной площадки Новоземельского полигона, над которой был проведен воздушный взрыв с существенно большим энерговыделением по сравнению с 1961 г. Ракета Р-14 имела большие размеры, чем Р-12 и обладала вдвое большей дальностью, что позволяло осуществлять контроль над всем европейским пространством.

В марте 1958 г. Правительством СССР было принято решение об одностороннем прекращении ядерных испытаний. Однако США и Великобритания нашему примеру не последовали и в апреле 1958 г. приступили к выполнению большой программы ядерных испытаний. В связи с этим в октябре 1958 г. Советский Союз вышел из моратория, заявив о своем праве проведения испытательных взрывов в количестве, равном произведенным взрывам США и Великобритании. Испытания были продолжены до ноября 1958 г. (всего в 1958 г. было проведено 35 ядерных взрывов). В период после короткого моратория КБ-11 испытало 5 термоядерных зарядов второго поколения разных весовых категорий. Их энерговыделение варьировалось в диапазоне от 0,2 до 2,8 Мт. Один из зарядов был размещен в новой ГЧ МБР Р-7А. По сравнению с ГЧ первого варианта ракеты Р-7 были радикально уменьшены массогабаритные параметры ГЧ (с сохранением энерговыделения), что позволило увеличить дальность стрельбы ракеты до 10000 км.

28 апреля 1959 г. вышло постановление ЦК КПСС и СМ СССР о реорганизации системы руководства КБ-11. В КБ-11 было образовано два конструкторских бюро: КБ-1 и КБ-2. Научный руководитель Ю.Б. Харитон был освобожден от обязанностей главного конструктора. Главным конструктором КБ-1 (по разработке ядерных зарядов) был назначен Е.А. Негин, главным конструктором КБ-2 (по разработке ЯБП и систем автоматики) был назначен С.Г. Кочарянц.

В конце 1958 г. СССР и США объявили мораторий на проведение ядерных испытаний, который продолжался до 1 сентября 1961 г. В связи с обострением советско-американских отношений в 1961 г. («Карибский кризис»), мораторий на ядерные испытания был прерван, и КБ-11 приступило к полигонной отработке новых ядерных зарядов, в том числе, стратегических термоядерных зарядов второго поколения для оснащения разрабатываемых носителей ядерного оружия РВСН. Параллельно аналогичные работы велись в созданном в 1955 г. НИИ-1011 (РФЯЦ-ВНИИТФ). В ходе полигонных испытаний 1961-1962 гг. была подтверждена эффективность стратегических ТЯЗ в широком диапазоне массогабаритных характеристик с энерговыделением от 100 Кт до 100 Мт. Ядерные испытания 1961-1962 гг. решали следующие задачи:

1. испытание ТЯЗ для разрабатываемых МБР и других систем вооружения;
2. создание мощных термоядерных зарядов для будущих тяжелых МБР;
3. повышение удельной мощности ТЯЗ, испытанных до заключения трехстороннего (США, Великобритания, СССР) моратория 1958 г.;

4. разработка малогабаритных атомных зарядов с высокими удельными характеристиками;

5. проверка ядерной взрывобезопасности атомных зарядов в режиме одноточечного иницирования;

6. проверка надежности атомных и термоядерных зарядов;

7. экспериментальная проверка новых физических идей и технических решений, связанных с совершенствованием атомных зарядов;

8. полигонные опыты с целью изучения физических основ ядерных взрывных систем.

Для повышения удельной мощности значительные усилия были сосредоточены на совершенствовании первичных атомных зарядов, снижении их массы, габаритов. Именно в этом направлении удалось добиться больших успехов. В результате поэтапного улучшения ТЯЗ первичных модулей были разработаны ТЯЗ с более высокими удельными показателями мощности и другими тактико-техническими характеристиками. Впоследствии они были переданы на вооружение в составе различных ГЧ. Целый ряд термоядерных, атомных зарядов и первичных инициаторов разработки КБ-11, прошедших полномасштабную лабораторно-конструкторскую отработку после испытаний, были переданы в серийное производство. Эти заряды поступили на вооружение для боевого оснащения ядерного оружия различного назначения, прежде всего стратегического. За решение этих задач большая группа специалистов КБ-11 была удостоена правительственных наград.

После подписания в 1963 г. Договора о запрещении ядерных испытаний в трех средах испытания ядерных зарядов проводились под землей. Совершенствование стратегических зарядов в этот период было связано с дальнейшим повышением удельной мощности ТЯЗ, что потребовало создания новых расчетных методик и решения многочисленных задач оптимизации параметров термоядерного модуля и заряда в целом в условиях серьезных конструкторско-компоновочных ограничений. В 1966 г. ВНИИЭФ провел успешные испытания ТЯЗ с удвоенной удельной мощностью за счет увеличения вклада реакции деления в термоядерном модуле, что позволило применять этот эффективный способ в последующих разработках ТЯЗ. Для термоядерных зарядов этого поколения характерно:

- «бустерный» режим работы первичного модуля;
- повышенная безопасность и боеготовность;
- расширенный диапазон эксплуатационных температур;
- агрегатная конструкция заряда, кардинально упрощающая компоновку ГЧ, установку и крепление заряда в корпусе ГЧ;
- компактность компоновки заряда и улучшенные удельные показатели.

Большая часть ТЯЗ второго поколения из базового ряда стала основой боевого оснащения не только ракетных комплексов РВСН, но и баллистических ракет подводных лодок, комплексов ядерного оружия ВМС, ВМФ, Сухопутных войск. Боевыми блоками с ядерными зарядами второго поколения были оснащены ракетные комплексы РВСН: МБР – Р-7А, Р-9А, Р-16, Р-16У, Р-36, Р-36орб, УР-100, РТ-2 с моноблочными головными частями и Р-36П с первой в СССР разделяющейся головной частью; ракеты средней дальности Р-12, Р-12У, Р-14, Р-14У.

Развертывание широкомасштабных работ в области противоракетной обороны в рамках программ создания ядерной ПРО США: «Сентинел» (1965-1969), «Сейфгард» (1969-1976), - потребовало принятия адекватных мер, направленных на совершенствование характеристик боевого оснащения РКГСН. Осознание возможного обеспечения национальных стратегических ядерных сил привело к форсированному рассмотрению в организациях МСМ, МОМ и Академии наук средств защиты от действия поражающих факторов ядерного взрыва (ПФЯВ). В 1969-1989 гг. эта работа проводилась, в основном, в двух ядерных центрах (ВНИИЭФ и ВНИИТФ) совместно с ракетными организациями. С учетом предполагаемого уровня технических характеристик средств перехвата будущей противоракетной обороны США, в проектных разработках исследовались конструкции сверхпрочных и упрочненных (к поражающим факторам ПРО) боеголовок и зарядов при умеренном повышении их массы. Оборонная промышленность приступила к разработке РК нового поколения, для которых было создано новое боевое оснащение, приспособленное к условиям преодоления системы ПРО.

Основные усилия были сосредоточены на:

- создании разделяющейся головной части с несколькими боевыми блоками (ББ), способной формировать сложную многоэлементную баллистическую цель, включающую ложные цели и элементы их внеатмосферной защиты для «насыщения» системы ПРО;

- повышении стойкости конструкции заряда и ББ в целом к воздействию ПФЯВ противоракет для увеличения вероятности преодоления ПРО каждым конкретным ББ;

- повышении стойкости систем ракетно-ядерного оружия к действию ПФЯВ.

Эти направления стали приоритетными в числе долгосрочных задач ВНИИЭФ по созданию зарядов третьего поколения. Принципиальное значение в истории создания ЯЗ, стойких к ПФЯВ, имел экспериментальный заряд «120» с высоким уровнем стойкости. Переход от моноблочного оснащения МБР к разделяющейся головной части (РГЧ) потребовал решения новых задач, связанных, с одной стороны, с существенным уменьшением массогабаритных параметров, с другой – обеспечением заданного энерговыделения заряда, необходимого для решения боевых задач РВСН.

В 1970-1980 гг. во ВНИИЭФ были созданы и испытаны в соответствующих весовых категориях базового ряда стратегические термоядерные заряды третьего поколения повышенной удельной мощности, стойкие к ПФЯВ, позволившие разрабатывать высокоскоростные боевые блоки для РГЧ МБР, часть из которых находятся на вооружении и боевом дежурстве РВСН.

Основные признаки зарядов третьего поколения:

- повышенная удельная мощность;
- повышенная механическая прочность и стойкость конструкции зарядов к поражающим факторам ПРО;
- применение нового поколения первичных источников;
- малые и сверхмалые массогабаритные параметры;
- расширенные технические характеристики по гарантийным срокам годности и климатическим условиям эксплуатации;
- новый уровень безопасности, обусловлен-



Ракеты «Воевода» и Р-12 (музей РВСН в Украине)

ный применением соответствующих систем электрического инициирования.

На основе термоядерных зарядов с характеристиками, обеспечивающими устойчивую работу в условиях ПРО, создано боевое оснащение комплексов Р-36УТТХ, Р-36М2, УР-100Н, УР-100НУТТХ, «Тополь», а также ракет Р-27 и Р-29 комплексов ВМФ. Дальнейшее развитие вооружения РВСН в 1980-е гг. было сосредоточено на создании новых ракетных комплексов с многоэлементным боевым оснащением: твердотопливных ракет РТ-23 шахтного и железнодорожного базирования, Р-36М2 – тяжелой жидкостной ракеты шахтного базирования и модернизации УР-100НУТТХ шахтного базирования. ВНИИЭФ была поручена разработка термоядерного заряда для десятиблочной РЧ ракеты Р-23. Были разработаны и прошли полигонную проверку три варианта ТЯЗ, и только последний обеспечил выполнение заданных ТТХ боевого блока.

В создании ядерных боеприпасов РФЯЦ-ВНИИЭФ принадлежат приоритеты в разработке:

- системы «баллистического проектирования ЯБП», при котором приборы автоматики ЯБП и способы эффективного поражения цели разрабатывались на основе алгоритмов, созданных с решением параметров уравнений движения ЯБП на траектории полета. Эти работы выполнялись на основании полученных при летных испытаниях аэробаллистических характеристик боевых блоков необходимой точности;
- комплекса унифицированных приборов для систем ударных датчиков, обеспечивающих подрыв заряда при встрече практически с любой преградой, а также при поражении осколочной системой ПРО вероятного противника;
- высокоточных приборов и систем неконтактного подрыва ЯБП (барометрических, инерциальных и радиовысотометров) для обеспечения воздушного, комбинированного, высотного (космического) подрыва;
- комплексированного взаимодействия (обмена) систем управления ракетой с системой автоматики ЯБП на активном участке траектории полета, позволяющего обеспечить подрыв ЯБП у цели с реализацией максимальной эффективности;
- многофункциональных радиотелеметрических систем специального контроля (РТС СК) с бортовым и наземным комплексами, способных получить максимум информации по функционированию ЯБП и ЯЗ на траектории полета и при встрече с преградой, что позволило отказаться от телеметрической аппаратуры общего назначения;
- приборов и всей автоматики в целом, стойкой к ПФЯВ, ЭМИ и грозовым разрядам;
- уникальных источников тока для энергоснабжения системы автоматики;
- специальных приборов для комплексных систем преодоления ПРО;
- унифицированных систем автоматики для ряда ЯБП всех классов мощности;
- уникального многоцелевого испытательного комплекса (МИК), оснащенного ракетным треком, аэробаллистическим тиром, ударной трубой и т.п., позволяющего проводить большую долю отработки ЯБП в наземных

условиях, что существенно сокращает стоимость и время летной отработки.

В итоге напряженной, эффективной деятельности РФЯЦ-ВНИИЭФ по созданию стратегического ядерного щита СССР - России было решены следующие задачи:

- все комплексы РВСН (за редким исключением) на протяжении 50 лет оснащались ядерными боеприпасами, созданными во ВНИИЭФ (всего вместе с модификациями 24 типа РК);
- созданы все специализированные заряды и ЯБП к ним для систем стратегической противоракетной и противовоздушной обороны, на основе которых выверялись подходы к разработке боевого оснащения РК СН, работоспособного в условиях ПРО;
- проведен комплекс облучательных опытов, в процессе которых аттестованы характеристики ЯЗ и ЯБП, адаптированные к условиям ПРО.

Неоценимый вклад в создание ЯЗ и ЯБП для ракетных комплексов внесли конструкторские коллективы РФЯЦ-ВНИИЭФ, руководимые в разное время главными конструкторами ядерных зарядов Е.А. Негиным, С.Н. Ворониным, Е.Д. Яковлевым и главными конструкторами ЯБП С.Г. Кочарянцем, Г.Н. Дмитриевым, Ю.И. Файковым.

Отдельные направления работ во ВНИИЭФ возглавляли: А.Д. Сахаров, Я.Б. Зельдович, Ю.А. Трутнев, И.Д. Софронов, Ю.А. Романов, Д.А. Фишман, В.А. Давиденко, А.И. Павловский, В.К. Боболов, Б.Н. Леденев, Л.М. Тимонин, С.Б. Кормер, Ю.В. Мирохин, И.А. Хаймович, В.Н. Лобанов и др.

Выдающиеся заслуги специалистов РФЯЦ-ВНИИЭФ были отмечены высокими государственными наградами. Звания Героя Социалистического Труда удостоены 24 сотрудника ВНИИЭФ, дважды Героя Социалистического Труда – 2 человека, трижды Героя Социалистического Труда – 4 человека. Лауреатами Ленинской, Государственной и премий Правительства РФ стали 735 человек. Действительными членами и членами-корреспондентами Академии наук были избраны Ю.Б. Харитон, Я.Б. Зельдович, И.Е. Тамм, А.Д. Сахаров, Ю.А. Трутнев, Е.А. Негин, А.И. Павловский, В.Н. Михайлов, Р.И. Илькаев, К.И. Щелкин, Н.Л. Духов, Ю.Н. Бабаев, С.Б. Кормер. Заслуженными деятелями науки и техники, заслуженными конструкторами, машиностроителями, технологами стали 102 сотрудника. Орденами и медалями награждены 3620 сотрудников.

Создание РВСН – новый этап развития отечественного ракетного вооружения

Одновременно с развертыванием работ по созданию ракет дальнего действия, в составе Вооруженных Сил СССР началось формирование ракетных соединений и частей. Для управления ими в Главном артиллерийском управлении Советской Армии было образовано 4-е управление ракетного вооружения. Первым ракетным соединением стала 22-я бригада особого назначения Резерва Верховного Главнокомандования (22 БОН РВГК), созданная согласно постановлению Правительства от 11 мая 1946 г. В августе 1946 г. формирование 22 БОН было завершено, а в августе 1947 г. бригада была передислоцирована на 4 ГЦП в Капустин Яр. С этого времени началась подготовка к проведению испытательных пусков баллистических ракет. 18 октября 1947 г. личный состав бригады совместно с расчетами полиго-

на провел первый в стране пуск баллистической ракеты А-4 (ФАУ-2). В дальнейшем на базе этого соединения испытывались первые отечественные баллистические ракеты Р-1 и Р-2. В декабре 1950 г. началось формирование 23-й бригады особого назначения, командиром которой был назначен полковник М.Г. Григорьев, в дальнейшем командир первого соединения, вооруженного МБР. В 1952-53 гг. на 4 ГЦП Капустин Яр формируются 54-я и 56-я бригады особого назначения, 77-я и 80-я инженерные бригады РВГК. В начале 1953 г. создается Управление заместителя командующего артиллерии СА по специальной технике, подчиненное непосредственно командующему артиллерией генерал-полковнику М.И. Неделину. В связи с принятием на вооружение ракеты Р-5М с ЯЗ был утвержден новый штат управления инженерной бригады РВГК и отдельного инженерного дивизиона. В 1957 г. началось перевооружение четырех инженерных бригад на новый РК, а инженерные бригады, на вооружении которых находились оперативно-тактические ракеты, были переданы в Сухопутные войска. Таким образом, к 1958 г. в подчинении замминистра обороны СССР по специальному вооружению и ракетной технике остались соединения, вооруженные только стратегическими ракетами. С этого же года на вооружение поступают БРСД Р-12, начинается массовое формирование ракетных частей и соединений. В 1958-1959 гг. соединения МБР формировались под условным наименованием «учебные артиллерийские полигоны» (УАП). К концу 1959 г. были созданы 24-й УАП, объект МБР «Ангара», началось формирование 27-го, 46-го и 57-го УАП. Таким образом, к моменту образования РВСН в составе Вооруженных Сил было 7 инженерных бригад РВГК, 18 ракетных полков РСД, появилось первое соединение МБР; шло формирование еще нескольких соединений МБР и более двух десятков полков БРСД. На этом завершился первый этап освоения войсками нового оружия.

Огромная поражающая мощь и практически неограниченная дальность действия ракетно-ядерного оружия, быстрое и качественное совершенствование боевых характеристик стратегических ракетных комплексов, рост числа пусковых установок, непрерывно несущих боевое дежурство, превратили соединения МБР и части РСД в важнейшее средство решения военно-стратегических задач. Впервые в истории появилась возможность достичь цели военной кампании применением только одного вида оружия. Стратегическое ракетно-ядерное оружие стало важнейшим средством сдерживания потенциального агрессора от развязывания войны.

17 декабря 1959 г. было принято решение о создании нового вида Вооруженных Сил СССР – Ракетных Войск Стратегического Назначения (РВСН). Цели этого решения – централизация боевого управления и планирования боевого применения стратегического ракетно-ядерного оружия; обеспечение единого руководства процессом разработки, испытаний и эксплуатации РК; организация боевой подготовки соединений и частей, их материально-технического и другого обеспечения по единому плану. Главкомандующим РВСН – заместителем министра обороны СССР был назначен Главный маршал артиллерии М.И. Неделин. К сожалению, Митрофан Иванович Неделин рано ушел из жизни: 24 октября 1960 г. он погиб во время испытания ракеты Р-16 на Байконуре. Его имя носит

Ростовский Военный институт ракетных войск. Впоследствии главкомандующими РВСН были: Маршал Советского Союза К.С. Москаленко (1960-1962), Маршал Советского Союза С.С. Бирюзов (1962-1963), Маршал Советского Союза Н.И. Крылов (1963-1972), Главный маршал артиллерии В.Ф. Толубко (1972-1985), генерал армии Ю.П. Максимов (1985-1992), генерал армии (впоследствии Маршал Российской Федерации) И.Д. Сергеев (1992-1997), генерал армии В.Н. Яковлев (1997-2001), генерал-полковник Н.Е. Соловцов (2001-2009).

Приказом Министра Обороны СССР от 31.12.1959 при Главкоме РВСН были созданы управления: Главный штаб, Главное управление ракетного вооружения, 12-е Главное управление МО, Управления боевой подготовки и военно-учебных заведений, Тыл РВСН. Этим же приказом для управления соединениями и частями РВСН и осуществления их боевого применения организованы центральный командный пункт (ЦКП) с узлом связи и вычислительный центр.

Сегодня основу боевой мощи РВСН России составляют ракетные комплексы «Воевода», «Тополь» и УР-100НУТТХ, принятые на вооружение в 1980-е гг. Сроки эксплуатации многих из них превысили 20-25 лет, но регулярные учебно-боевые пуски ракет подтверждают их высокую надежность и боевую готовность. На вооружение поступили ПГРК «Тополь-М», из которых сформирована первая дивизия. Сейчас формируется первый полк ПГРК «Тополь-М2». В связи с реформированием ВС России в 2001 г. РВСН из вида Вооруженных Сил были преобразованы в род войск, непосредственно подчиненный Министру Обороны РФ. В настоящее время РВСН – главная составная часть Стратегических ядерных сил России.

Роль РВСН в современных условиях

В результате распада СССР и Организации Варшавского Договора в начале 1990-х гг. коренным образом изменилась военно-политическая и военно-стратегическая обстановка в мире. Угроза прямой широкомасштабной агрессии, в том числе ядерной, против России со стороны США и других стран блока НАТО снизилась. Но существенно возросла вероятность вовлечения России в военные конфликты локального и регионального масштаба. Роспуск Организации Варшавского Договора не привел к ликвидации блока НАТО. Напротив, идет процесс расширения и продвижения Северо-Атлантического альянса на восток к границам РФ за счет включения в его состав бывших прибалтийских республик, попыток присоединения к НАТО других республик бывшего СССР, в частности Грузии и Украины. В первой половине 1990-х гг. в России произошло резкое уменьшение объемов ассигнований на поддержание обороноспособности страны. Это послужило причиной сокращения ВС РФ, состав которых определили реальные возможности государства и потребности в надежном обеспечении его безопасности. В то же время США не прекращают работы по совершенствованию стратегических наступательных вооружений, как с ядерным, так и с обычным боевым оснащением. Ряд стран работают над созданием собственного ядерного оружия и средств их доставки. Потенциально опасные государства и их союзы получили исполнителный арсенал сил общего назначения. Таким образом, внешние военные угрозы России сохраняются, и это один из основных факторов, влияющих на определение роли и места СЯС, и, в первую очередь, РВСН, в составе ВС РФ.

В сложившейся международной обстановке интересам обеспечения военно-политической безопасности России в наибольшей степени отвечает задача сдерживания противника от развязывания широкомасштабной ядерной и обычной войны за счет поддержания боевых возможностей ВС РФ на уровне, гарантирующем нанесение агрессору заданного ущерба при любых условиях. РВСН, как одна из основных составляющих стратегических ядерных сил России, в современных условиях имеют особое значение. Во-первых, они гарантируют защиту не только от ядерной угрозы, но и от развязывания крупномасштабной агрессии с применением обычного оружия. Во-вторых, они дают возможность под своим «зонтиком» реформировать и поднять качественный уровень Вооруженных Сил России в целом. В-третьих, статус России как великой державы в сложившихся условиях определяется, главным образом, потенциальными возможностями, а не её реальным положением.



Перезарядка корабельных реакторов



В.А.Винокуров,
к.т.н., доцент
ВМФ, Санкт-Петербург

Становление и развитие корабельной ядерной энергетики в 1950-1960 гг. потребовало создания нового вида базового обеспечения эксплуатации атомных подводных лодок (АПЛ) — перезарядки активных зон (аз) реакторов. Наряду с разработкой и производством технических средств перезарядки это потребовало также подготовки персонала по новой специальности — «Перезарядка корабельных ядерных реакторов».

Первые специалисты по перезарядке реакторов АПЛ были подготовлены на высших специальных офицерских классах (ВСОК) при ВВМИОЛУ им. Ф. Э. Дзержинского в ноябре 1958 г. - апреле 1959 г.

В двух классах, составленных из офицеров, уже служивших на флоте в звании старших лейтенантов, и из лейтенантов-выпускников Пушкинского училища, было подготовлено около полусотни специалистов для перезарядки ЯР. По приказу ГК ВМФ № 0906 от 20.04.1959 г. слушателям ВСОК было выдано свидетельство об окончании курсов по специальности «Физика специального назначения».

Дата приказа почти совпала с датой подрыва (19.04.1959 г.) крышки носового реактора АПЛ пр. 627 «К-3», зав. № 254, осуществленной при перезарядке ЯР (16 апреля - 1 мая 1959 г.) в корабельных условиях на Севмашпредприятии в Северодвинске. В этой операции были задействованы: перегрузочное оборудование ПУ-1, кран плавдока грузоподъемностью 5 т и лихтер-4, оборудованный хранилищем отработанных тепло-выделяющих сборок (ОТВС).

Дату 19 апреля 1959 г. можно считать днём рождения новой специальности — перезарядка корабельных ядерных реакторов. Отчёт о первой перезарядке составил сотрудник в/ч 27177 (ныне 1 ЦНИИ МО) С.Ф.Коржик, читавший на курсах лекции по теме «Перезарядка реакторов».

После окончания ВСОК выпускники Пушкинского училища были направлены на береговую техническую базу перезарядки в губе Андреева, а старшие лейтенанты вернулись на свои места службы. Двое из них: Л.Н.Новосельский и Б.М.Василенко были направлены во вновь созданный отдел эксплуатации АПЛ в 5 НИИ ВМФ.

Интенсивная эксплуатация кораблей с ЯЭУ в 1960-1980 гг. потребовала новых подготовленных кадров. С 1985 г. в Севастопольском Высшем военно-морском инженерном училище началась подготовка специалистов по специальности «Перезарядка корабельных ядерных реакторов», которая затем была продолжена в Высшем военно-морском инженерном ордена Ленина училище имени Ф. Э. Дзержинского в Ленинграде.

В связи с важностью проблемы в Главном техническом управлении ВМФ и ТУ флотов были созданы отделы, занимающиеся вопросами перезарядки ядерных реакторов (ЯР), а в 1-м ЦНИИ МО - лаборатория перезарядки. Наряду с подготовкой кадров для обеспечения качественной и безопасной перегрузки ядерного топлива создавались технические средства обеспечения перезарядки: от перегрузочного оборудования типа ПУ-1 для АПЛ 1-го поколения до универсальных ПО ОК-300 ПБМ и КН-ЗПБ, от плавучей самостоятельной технической базы перезарядки реакторов

проекта 326, 326М до корабля 2-го ранга - ПТБ ПР проекта 2020. Многолетняя эксплуатация технических средств перезарядки ЯР показала их работоспособность, надежность, хорошую ремонтпригодность, безопасность и возможность применения в самых разнообразных климатических условиях.

Перезарядка реакторов силами ВМФ

Первая плановая перезарядка реакторов силами ВМФ была произведена в июне - июле 1961 г. на АПЛ «К-14» в Западной Лице. Береговая техническая база (569 БТБ) в губе Андреева находилась ещё в стадии строительства и укомплектования персоналом. Рабочими сменами на первой перезарядке руководили недавние выпускники Пушкинского ВВМИУ [1]. Из двух вскрытых реакторов были выгружены 360 ОТВС, сформированы активные зоны из свежих тепло-выделяющих сборок, на корпусы реакторов установлены крышки и уплотнены оба реактора. По-

сле физико-нейтронных измерений произведен физический пуск реакторов. Отработанные ТВС были доставлены в хранилище ПТБ «ПМ-124» пр. 326, прибывшей из Северодвинска.

Из-за работы в стесненных условиях, больших физических нагрузок на персонал, неизбежного нахождения в зоне повышенной радиации, перезарядка лодочных реакторов является чрезвычайно трудоемкой и опасной операцией. Активная зона корабельного реактора содержит от 180 до 300 сборок весом по 20 кг и длиной до 3 м. Для доступа к реактору, находящемуся в нижней части реакторного отсека АПЛ, необходимо разобрать все, что находится над ЯР: корабельные конструкции, оборудование, трубопроводы, кабельные трассы, вырезать в районе реакторного отсека листы легкого и прочного корпусов размером 6 на 4 м².

Организация процесса

Перегрузку ОТВС активных зон ЯР изначально планировалось осуществлять силами ВМФ в местах его базирования. Система перезарядки ре-

акторов основывалась на следующих принципах:
- замену активных зон (АЗ) производить силами выездных команд БТБ и средствами ПТБ, включая прием и дальнейшее обращение с ОЯТ и РАО;

- сопутствующие работы на корпусе АПЛ выполнять на судоремонтных заводах;

- перезарядку реакторов совмещать с ремонтом корабля на территории судоремонтного предприятия.

Перезарядка реакторов АПЛ Северного флота производилась в акватории заводов «Звездочка» и «Севмаш» в Северодвинске, 10 СРЗ в Полярном, СРЗ «Нерпа» в Снежногорске, 35 СЗР в Мурманске, куда направлялись АПЛ, ПТБ и команда БТБ.

Завод должен был производить корпусные работы, демонтаж общекорпусных систем, ремонт ППУ. На ПТБ возлагалась доставка перегрузочного оборудования и свежих активных зон, прием ОЯТ и РАО; на БТБ - вскрытие ядерного реактора, выгрузка ОТВС, профилактика ЯР, загрузка свежих ТВС, уплотнение реактора, физический пуск.

Перегрузочное оборудование

Замена ядерного топлива, выгрузка отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) из утилизируемых кораблей относятся к наиболее сложным этапам эксплуатации кораблей (АПЛ и НК) с ЯЭУ. Эти операции, проводимые на вскрытых реакторах при вырезанном легком и прочном корпусах АПЛ или вскрытой аппаратной выгородке НК, являются ядерно- и радиационно-опасными. Для их выполнения ОКБМ (г.Горький) создало специальное перегрузочное оборудование и другие средства обращения с ядерным топливом.

В конце 1950 гг. в ОКБМ были разработаны перегрузочные устройства ПУ 1 и ПУ 2 для перезарядки ЯЭУ типа ВМ-А АПЛ первого поколения. Для перегрузки топлива носового ЯР первой АПЛ проекта 627 (зав. № 254) в 1958 г. северодвинское предприятие № 1 заключило «трудовое соглашение» с бригадой конструкторов ОКБ ГМЗ на проектирование и разработку рабочих чертежей перегрузочного устройства для заказа 254 (в срок до 20 февраля 1959 г.) [2]. В марте 1959 г. перегрузочное устройство ПУ-1 было принято межведомственной комиссией (МВК), а в апреле была проведена первая перегрузка каналов носового реактора АПЛ (зав. № 254).

С увеличением количества АПЛ с реакторами типа ВМ-А потребовалась обеспечить их плановую перезарядку. Для этого в 1959 г. было разработано перегрузочное оборудование ПУ-2 -- усовершенствованный вариант ПУ-1 с учетом опыта первой перегрузки. Было изготовлено 12 комплектов ПУ-2, находившихся в эксплуатации до 1973 г.

Разработанная горьковским ОКБМ система «головка ТВС — цанговый захват — перезарядочный контейнер» позволила бригаде в 20 человек выгружать активную зону за 1-2 суток.

Этим оборудованием оснащались вводимые в строй плавучие и береговые технические базы, учебные центры. ПУ-2, как и первое устройство, имело ряд недостатков:

Обозначение	Кол-во	Назначение	Примечание
ПУ-2	12	Перезарядка реакторов ВМ-А АПЛ 1-го поколения	Комплекты списаны
ОК-300ПБ	8	Перезарядка реакторов ВМ-А, ОК-300 и ОК-350 АПЛ 1-2-го поколений	Комплект №1 списан, остальные находятся в эксплуатации
ОК-300ПБМ	2	Перезарядка реакторов ОК-650 АПЛ 3-го поколения	Комплекты находятся в эксплуатации
КН-ЗПБ	2	Перезарядка реакторов КН-3 НК пр.1144	Комплекты находятся в эксплуатации
Изд.234 (УПО)	1	Перезарядка реакторов с ЖМТ	Комплект в эксплуатации
Оборудование из состава изд.1006	1	Выгрузка ОЯТ из реакторов АПЛ пр. 661 зав. № 501	Комплект находится в стадии подготовки к работе
ЦПКУ. 503232.005 (АУПО)	1	Перезарядка реакторов типа ОК-650 и КТП-6	Оборудование в стадии разработки

Табл. 1. Комплекты перегрузочного оборудования

Проект	Такт. № зав. №	Год постройки	Год модернизации	Состояние на 01.01.07 г.
СФ				
326	«ПМ-124» 410	1960	1976	Обеспечивает приём ОТВС
326	«ПМ-128» 411	1962	1972	Обеспечивает приём ОТВС
326	«ПМ-78» 412	1963	1973	Выведена из эксплуатации
326	«ПМ-50» 413	1964	1978	Выведена из эксплуатации
2020	«ПМ-63»	1984	—	Обеспечивает перезарядку реакторов
2020	«ПМ-12»	1990	—	Обеспечивает перезарядку реакторов
ТОФ				
326	«ПМ-125» 94	1960	1979	Выведена из эксплуатации
326	«ПМ-133» 95	1963	1972	Выведена из эксплуатации
326	«ПМ-80» 96	1964	Не модернизировалась	Выведена из эксплуатации
326	«ПМ-32» 97	1966	Не модернизировалась	Выведена из эксплуатации
2020	«ПМ-74»	1985	—	Обеспечивает перезарядку реакторов

Табл. 2. Динамика строительства, модернизации и вывода из эксплуатации плавучих технических баз перезарядки реакторов

- "мокрый" подрыв крышки реактора давлением теплоносителя 1 контура;
 - способ затяжки и отвинчивания гаек основного разъема, приводящий к образованию надиров;
 - частое образование дефектов на уплотнительных поверхностях корпусов аппаратов;
 - заедания лебедки контейнера для выгрузки ОЯТ.

В процессе создания новых типов реакторов для АПЛ второго поколения в ОКБМ было решено разработать унифицированное перегрузочное оборудование (ОК-300ПБ) для поканальной перезарядки ЯР типа ВМ-А, ОК-300 и ОК-350, которое должно было "вписываться" в уже созданную инфраструктуру обращения с ЯТ. Вместо "мокрого" подрыва крышек реакторов был предложен более безопасный "сухой" способ с помощью гидродомкратов. Повышенная эксплуатационная надежность не только перегрузочного оборудования ОК-300ПБ, но и самих ядерных реакторов, позволила исключить повреждение крышек и уплотнительных поверхностей корпусов ЯР, повысить ЯБ за

счет исключения возможности неконтролируемого подъема компенсирующих органов.

В 1973 г. оборудование прошло межведомственные испытания и было принято на вооружение, а старые устройства ПУ-2 вскоре выведены из эксплуатации.

С помощью ОК-300ПБ было выполнено более 1000 перезарядок, доказавших его работоспособность, надежность, хорошую ремонтопригодность, безопасность и возможность его использования в качестве базового прототипа для создания перегрузочного оборудования других типов.

Для перезарядки реакторов ППУ АПЛ третьего поколения было создано перегрузочное оборудование ОК-300ПБМ/650Б-3. Кроме совершенствования конструкции отдельных узлов и деталей, в составе комплекта появились устройство для подрыва нажимного фланца гидродомкратами, устройство для отвинчивания (завинчивания) гаек с одновременной вытяжкой шести шпилек основного разъема ЯР и ряд других устройств.

В настоящее время на флоте эксплуатируются два комплекта этого оборудования. Всего на

флот для перезарядки ЯР было поставлено более 30 комплектов различного перегрузочного оборудования (ПУ-1, ПУ-2, ОК-300ПБ, ОК-300ПБМ, КН-ЗПБ, изд. 1006, изд. 234 (УПО) (табл. 1).

Плавтехбазы для перезарядки ЯР АПЛ

В ноябре – декабре 1960 г. на СМП прошли госиспытания плавтехбазы «ПМ-124» пр. 326 (зав. № 410). С помощью перегрузочного оборудования ПУ-2, входящего в состав плавтехбазы, была выполнена проверка всех технологических процессов перезарядки реакторов с использованием макета реакторного отсека АПЛ и имитаторов ОТВС. Среди выявленных недостатков было отмечено отсутствие на ПТБ средств для удаления воды из реактора при его промывке.

В том же году была построена ПТБ «ПМ-133» пр. 326 (зав. № 94). Позднее были построены ещё ряд ПТБ (табл. 2).

Первая перезарядка реакторов АПЛ с использованием ПТБ «ПМ-124» пр. 326 (зав. № 410) состоялась в марте-июне 1961 г. в Западной Лице. Воду из корпусов реакторов в процессе их промывки откачивали ручной пожарной помпой. По результатам исследований, проведенных в в/ч 27177 в 1962–1963 гг., были разработаны требования к перегрузочному оборудованию для перезарядки корабельных реакторов. Специалисты пришли к выводу, что извлекать активные зоны водо-водяных реакторов целиком (одной «корзиной») не целесообразно.

В июне 1963 г. в Северодвинске были проведены межведомственные испытания перегрузочного оборудования (ПУНАП), разработанного ЦКБ «Айсберг», обеспечивающего перезарядку реакторов АПЛ на плавучем основании моря до 3 баллов. Было принято решение о нецелесообразности использования этого перегрузочного оборудования. Кроме того, было дано указание перезарядку реакторов АПЛ выполнять на тихой воде в отсутствие качки.

Разработанное в 1983 г. «Руководство по организации перезарядки реакторов ядерных энергетических установок кораблей ВМФ. РОП-84» (с дополнениями от 10.01.1989 г.) стало основным руководящим документом по перезарядке реакторов кораблей ВМФ силами и средствами ВМФ.

Перечень перезарядок активных зон реакторов АПЛ I, II, III поколения на СФ и ТОФ приведен в табл.3.

Плавучие судоремонтные заводы

В апреле 1992 г. (директива ГШ ВМФ СССР № 730/1/00203 от 10.01.1991 г.) было принято решение о создании плавучего судоремонтного завода по перезарядке реакторов (ПСРЗ ПР) для обеспечения перегрузки и утилизации ядерных реакторов атомных подводных лодок и надводных кораблей Северного флота [3]. Были созданы три плавучих судоремонтных завода. Два на Северном флоте и один на ТОФе. В состав ПСРЗ ПР № 422 в п.Оленья губа и г.Снежногорске (Мурманск.обл.) вошли плавучая техническая база (ПТБ) пр.2020 (ПМ-12), три ПТБ пр.326М (ПМ-50, ПМ-78, ПМ-128), технический танкер пр.11510 (ТХТН «Амур»), два танкера пр.1783-А (ТНТ-12, ТНТ-19). Перезарядка производилась на территории СРЗ «Нерпа». В состав ПСРЗ ПР № 412 в Северодвинске входили ПМ-63 и -124, ТМТ-25 (перезарядка на территории ОАО «Звёздочка»). На ТОФе в г. Большой Камень (Приморский край) был создан ПСРЗ ПР № 110 в составе ПМ-74 и -133 и ТМТ (перезарядка на территории СРЗ ВМФ №30 б.Чажма, ДВЗ «Звезда» и СРЗ ВМФ №49 б.Сельдевая п/о Камчатка).

На ПСРЗ ПР возлагались следующие задачи:
 - перезарядка реакторов кораблей ВМФ (ПЛА и НК) с ядерными энергетическими установками (ЯЭУ) для их планового использования;
 - выгрузка активных зон реакторов с кораблей, предназначенных к утилизации;
 - обеспечение сопутствующих перезарядке работ, выполняемых СРЗ;
 - сбор, временное хранение и передача отработанного ядерного топлива;
 - сбор, временное хранение жидких и твердых радиоактивных отходов, передача РАО на береговые пункты долговременного хранения и переработки.

С 1992 г. по 2008 г. ПСРЗ ПР произвел выгрузку активных зон 59 АПЛ СФ, три полных перезарядки реакторов двух атомных подводных лодок СФ. Для утилизации было выгружено 114 реакторов различных типов (ВМ-А, ОК-300, ОК-350), перезарядено 2 реактора типа ОК-300, 1 реактор типа ОК-650.

Основная нагрузка пришлась на 1999-2003 гг., после выхода постановления Правительства РФ № 518 от 28.05.98 г. «О мерах по ускорению утилизации АПЛ и НК с ЯЭУ, выведенных из состава ВМФ, и экологической реабилитации радиационно-опасных объектов ВМФ».

В 1999 г. была осуществлена выгрузка аварийных активных зон реакторов АПЛ «Б-192». Из-за температурных деформаций конструктивных элементов активных зон, возникших при ядерной аварии, выгрузка штатным способом оказалась невозможной. Для выгрузки деформированных

СФ				ТОФ			
Проект зав. №	Дата	Место	Примечание	Проект зав. №	Дата	Место	Примечание
627 зав. № 254	16.04-15.05.59 г.	СМП	Носовой реактор ПУ-1, плавдок, лихтер силами СМП	659 зав. № 140	16.11.62-11.12.62 г. I этап 25.06.63-14.07.63 г. II этап	Большой Камень	ПТБ ПМ-125 (зав. № 94)
658 зав. № 901	05.09-26.05.60 г.	СМП	—«—	627А зав. № 286	10.10-21.12.68 г.	—«—	ПМ-80 (зав. № 96) замена сб. 26 носового реактора. 4х сменная работа
627А зав. № 281	Июнь-июль 1961 г.	928-III	Первая – силами ВМФ ПТБ ПМ-124 (зав. № 410)	675 зав. № 541	10.06-01.09.71 г.	—«—	ПМ-80 (зав. № 96)
627А зав. № 260	01.11.61-01.09.62 г.	СМП	Силами СМП частичная перезарядка	658 зав. № 908	13.06.72-22.11.73 г.	СРЗ-49	ПМ-32 (зав. № 97) кормовой реактор
658 зав. № 905	20.04-09.05.64 г.	СРЗ-10	ПМ-128 (зав. № 411)	667А зав. № 151	30.03-25.04.74 г. I этап 11.11.74-26.01.75 г. II этап	Большой Камень	ПМ-133 (зав. № 95) также замена крышки
627А зав. № 283	Июнь 1964 г.	СД-10 Гремиха	Первая в СД-10 продолжительность перезарядки 11 сут. При работе в 4 смены (без учёта демонтажных работ)	670 зав. № 721	25.01-25.07.78 г.	СРЗ-49	ПМ-133 (зав. № 95)
645 зав. № 601 (с ЖМТ)	26.02-27.03.67 г.	СМП	Плавдок, плавкран, ПТБ ПМ-128, буксиры, лихтер 4	671 зав. № 610	01.10.78-15.02.79 г.	Большой Камень	ПМ-133 (зав. № 95)
627А зав. № 287	01.12.67-19.10.68 г.	928-III	ПМ-124 (зав. № 410) первый ремонт футеровки, замена сб. 26 прод. раб. 81 сут.	667Б зав. № 221	12.02-12.04.83 г.	Большой Камень	ПМ-133 (зав. № 95) крышка реактора л/б
675 зав. № 535	01.08.69-19.11.69 г.	«Звёздочка»	ПМ-50 (зав. № 413)	659 зав. № 143	30.05-20.10.86 г.	Большой Камень	МВИ ОК-300ПБ для ВМ-А динамометр
670 зав. № 703	31.01-04.08.73 г.	928-III	МВИ ОК-300ПБ ПМ-128 (зав. № 411)	671РТМ зав. № 271	06.04-26.05.87 г.	СРЗ-49	ПМ-74
667А зав. № 422	I этап 08.08-21.08.73 г. II этап 18.07-07.08.74 г.	«Звёздочка»	ПМ-128 (зав. № 411) ПМ-78 (зав. № 412) (II этап)	667БДР зав. № 368	05.06-07.08.89 г.	Большой Камень	ПМ-133 (зав. № 95)
671 зав. № 600	I этап 20.06-05.07.74 г. II этап 30.05-22.07.78 г.	«Звёздочка» ЛАО	I этап ПМ-78 (зав. № 412)	667Б зав. № 225	Декабрь 2002-2003 г.	Большой Камень	МВИ первая с БКВ на ДВЗ «Звезда» ПМ-74 ТК-18, ТУК-108/1
661 зав. № 501	20.09.79-03.07.80 г.	«Звёздочка»	ПМ-50 (зав. № 413) ПМ-124 (зав. № 410) МВИ перегруз. оборуд. 1006 выпадение шариков	971 зав. № 513	Июль 2003 г.	Большой Камень	ПМ-74
667Б зав. № 310	I этап 25.09-03.10.79 г.	«Звёздочка»		949 зав. № 619	Октябрь 2003 г.	Большой Камень	ПМ-74
670М зав. №901М	15.03-15.06.80 г.	928-III		1144 «Адмирал Лазарев»	Июль 2005 г.	Большой Камень	ПМ-74. перегруз. оборуд. КН-ЗПБ
671РТ зав. № 802	03.07-18.11.81 г.	СРЗ-10	ПМ-128 (зав. № 411)				
667БДР зав. № 955	06.10.83-19.03.84 г.	«Нерпа»	ПМ-128 (зав. № 411)				
667БД зав. № 372	26.05-11.07.83 г.	СМП					
667БДР зав. № 392	15.06-15.17.84 г.	«Звёздочка»					
941 зав. № 712	Август-ноябрь 1988 г.	СМП	ПМ-63				
671РТМ зав. № 645	15.06.91-05.03.93 г.	«Нерпа»	ПМ-50 (зав. № 413)				
667БДРМ зав. №379	Октябрь-ноябрь 1998 г.	«Звёздочка»					
1910 зав. № 01401	Февраль-март 2000 г.	«Звёздочка»	ПМ-63				
949 зав. № 605	10.2000 г.	«Звёздочка»	ПМ-63 утилизация				
941 зав. № 712	Октябрь 2002-январь 2003 г.	«Звёздочка»	МВИ первая на БКВ! ТК-18 фильм				
1851 зав. № 0429	Июнь-июль 2002 г.	«Звёздочка»	ПМ-63 ТК-18				
945 зав. № 3003	Сентябрь-октябрь 2002 г.	«Нерпа»	ПМ-12				
949А зав. №662 «Курск»	Январь 2003 г.	«Нерпа»	Имандра эллинг				
651Э зав. № 512	Декабрь 2005 г.	«Нерпа»	ПМ-128 (зав. № 411) ВАУ-6				

Табл. 3. Первые перезарядки АЗ реакторов АПЛ I, II, III поколений

гильз была применена нештатная технология, согласованная с НИКИЭТ и утвержденная начальником ТУ СФ. Благодаря плотному взаимодействию с ОКБМ оперативно была произведена модернизация необходимых приспособлений, что позволило избежать аварийной ситуации и в срок осуществить выгрузку аварийных активных зон.

В январе-феврале 2003 г. в закрытом сооружении СРЗ «Нерпа» личным составом в/ч 60176 совместно с ПТБ «Имандра» ММП были выгружены реакторы АПРК «Курск» (зав. № 662). В процессе выгрузки было установлено, что режим естественной циркуляции при полностью опущенных органах регулирования и компенсации и остановленных насосах не позволяет нормально расхолодить реактор без дополнительного внешнего теплосъема. Из-за превышения температуры теплоносителя после холодильника ФА произошло спекание шихты фильтра и вымывание створенной смолы в активную зону. Из-за температурных деформаций не удалось демонтировать удлинитель тяги КГ. Пришлось пилить его вручную, стоя на верхней плите экранной сборки. Кормовой реактор, находившийся в затопленной заборной водой аппаратной, расхолодился нормально, и был выгружен по штатной технологии [3].

Перезарядка реакторов на АПЛ пр. 670, 659, 627А, 675

Самой сложной по радиационному риску является операция по вскрытию реактора. Для отрыва крышки от корпуса ЯР требуется приложить немалые усилия. Крышки весом 5 т и диаметром более 1,5 м первоначально подрывались давлением I контура. При этом требовалось не допустить перекоса крышки, обеспечить ее стопорение на безопасной высоте, сохранить при дальнейшем подъеме нахождение органов компенсации реактивности на нижних концевиках. Тяга компенсирующей решетки в ядерных реакторах I поколения проходила через крышку ЯР. Без её фиксации специальным упором крышка при подъеме могла захватить КР и вызвать несанкционированное высвобождение реактивности, что и произошло при перезарядке реакторов на АПЛ «К-11» и «К-431».

В феврале 1965 г. на СРЗ «Звездочка» в Северодвинске при перезарядке реактора АПЛ I поколения «К-11» (зав. № 285) в результате подъема компенсирующей решетки (КР) при извлечении крышки ЯР возникла неуправляемая цепная реакция. Межведомственной комиссией было установлено, что неконтролируемый разгон реактора произошел из-за ошибок персонала, производившего перезарядку. Первый взрыв был вызван отступлением от технологического процесса перезарядки: упор для тяги КР перед извлечением крышки реактора не был установлен, контроль над извлечением крышки реактора производился визуально по мерной линейке, установленной на тяге КР. Нарушения привели к подъему крышки вместе с КР, что привело к возникновению самопроизвольной цепной реакции (СЦР). Затем произошел второй взрыв из-за ошибки в монтаже упора для тяги КР: вместо упора для тяги КР реактора ВМ-А был установлен упор для тяги КР реактора ВМ, длина которого меньше. Взрыв привел к возникновению пожара в реакторном отсеке и значительному радиоактивному его загрязнению, в результате чего было принято решение о замене отсека. Работы по замене отсека закончились только в 1966 г. Для обеспечения ядерной безопасности при выполнении работ, перед извлечением крышки в аварийный реактор был введен раствор кадмия. Заливку произвели представители ЦКБ «Малахит» и в/ч 27177.

В январе-августе 1973 г. при проведении второго этапа межведомственных испытаний перегрузочного оборудования ОК-300ПБ при перезарядке реактора АПЛ пр. 670 зав. № 703 (на береговой технической базе 928-III в губе Андреева с использованием плавучей технической базы пр. 326М зав. № 411 «ПМ-128») было оформлено особое мнение о невозможности допуска к использованию этого перегрузочного оборудования для перезарядки реакторов ВМ-А, так как утвержденные программой испытания этого оборудования при перезарядке реакторов ВМ-А не были проведены. Это особое мнение позднее предотвратило обвинение МВК в допуске к эксплуатации перегрузочного оборудования ОК-

Год	количество выведенных АПЛ
1986	6
1987	5
1988	8
1989	17
1990	29
1991	15
1992	14
1993	16
1994	15
1995	17
1996	10
1997	3
1998	20
1999	4
2000	2
2001	5
2002	4
2003	1
2004	-
2005	1
2006	3

Табл. 4. Динамика вывода АПЛ из состава ВМФ

Год	Количество АПЛ с выгруженным ОЯТ	Год	Количество АПЛ с выгруженным ОЯТ
1959	1	1983	10
1960	1	1984	16
1961	2	1985	8
1962	1	1986	9
1963	1	1987	10
1964	5	1988	12
1965	4	1989	16 (в т. ч., 1 ЖМТ)
1966	2	1990	13 (в т. ч., 1 ЖМТ)
1967	3 (в т. ч., 1 ЖМТ)	1991	12 (в т. ч., 1 ЖМТ)
1968	3	1992	10 (в т. ч., 1 ЖМТ)
1969	2	1993	8
1970	5	1994	4 (+ 2 ЯР 93 УЦ)
1971	1	1995	4
1972	6	1996	6
1973	7	1997	3
1974	11	1998	4
1975	14	1999	7
1976	14	2000	19
1977	9	2001	17
1978	16	2002	14
1979	11	2003	19
1980	6	2004	10
1981	8	2005	16 (в т. ч., 1 НК и 1 ЖМТ)
1982	12	2006	14 (в т. ч., 1 ЖМТ)

Табл. 5. Динамика выгрузки ОЯТ из реакторов АПЛ (1959 – 2006 гг.)

Год	Количество рейсов	Количество контейнеров
1994	1	12
1995	7	84
1996	8	94
1997	4	52
1998	4	63
1999	7	99
2000	11	136
2001	16	189
2002	16	192
2003	13	144
2004	13	152
2005	12	136
2006	11	126
Всего	123	1479

Табл. 6. Динамика вывоза ОЯТ (1994 – 2006 гг.)

300ПБ с реакторами ВМ-А, что могло являться одной из причин аварии при перезарядке реакторов АПЛ «К-431» пр. 675 (зав. № 175) на СРЗ-30 в бухте Чажма в августе 1985 г.

В июле 1979 - июне 1980 г. МВК провела второй этап испытаний перегрузочного оборудования (сб. 1006) при перезарядке реакторов АПЛ пр. 661 (зав. № 501) на МП «Звездочка» с использованием берегового портального крана МП «Звездочка» и двух плавтехбаз пр. 326М. Из-за отказа электродвигателей перегрузочного устройства из трех предусмотренных конструкцией режимов работы (автоматического, полуавто-

матического и ручного) работоспособным оказался только ручной режим. В процессе перезарядки из направляющей (на головку ОТВС) трубы перегрузочного контейнера в реактор выпали шарики, с помощью которых обеспечивалось передвижение этой трубы. Извлечь их было невозможно. На завод-изготовитель доставили новые ТВС для установки на них специальных сеток, гарантированно обеспечивающих проток теплоносителя через ТВС. Все это привело к значительному увеличению сроков второго этапа испытаний.

В мае-июне 1986 г. межведомственной комиссией были проведены испытания перегрузочного оборудования ОК-300ПБ при выгрузке ОТВС из реакторов ВМ-А АПЛ пр. 659 (зав. № 143) на «ДВЗ «Звезда» с использованием ПТБ «ПМ-74» пр. 2020.

Комиссией, назначенной по результатам расследования аварии при перезарядке реакторов АПЛ «К-431» в бухте Чажма, была разработана особая технология извлечения крышки реактора ВМ-А. С целью контроля над возможным увеличением нагрузки при извлечении крышки (из-за возможной кривизны штока КР реактора ВМ-А) было предложено траверсу для подъема крышки навешивать на крюк крана плавтехбазы пр. 2020 через динамометр с максимальной нагрузкой 20 т.

В ходе испытаний было установлено, что причиной «заневольвания» тяги КР при установке её упора послужило несоответствие диаметра выреза (2100 мм) в крышке герметичной выгородки реактора и длины балки (2300 мм) устройства стопорения тяги КР реактора ВМ-А у перегрузочного оборудования ОК-300ПБ. Пришлось сделать дополнительные вырезы в крышке, обеспечившие соосность установки упора с тягой КР.

Выгрузка ОТВС из реакторов утилизируемых АПЛ

С 1988 г. начался процесс выгрузки ОТВС из реакторов утилизируемых АПЛ. Динамика вывода АПЛ из состава ВМФ с 1986 по 2006 г. представлена в табл. 4.

В августе-октябре 1994 г. работники ПСРЗ ПР № 422 произвели выгрузку ОТВС из реакторов ВМ-А и ОК-350 Учебного центра ВМФ № 93 в г. Палдиски. Впервые была применена технология выгрузки ОТВС непосредственно в чехлы, установленные в корпусе защитного контейнера ТК-18.

В 1998-2002 гг. на «МП «Звездочка» и «ДВЗ «Звезда» были построены береговые комплексы выгрузки (БКВ) ОЯТ утилизируемых АПЛ с использованием технологии поканальной загрузки ОТВС в чехлы защитных контейнеров ТК-18 в посту загрузки контейнеров. После этой операции контейнер на передаточной тележке вывозится из здания загрузки. Портальным краном грузоподъемностью 80 т контейнер устанавливается на автомобильный контейнеровоз, транспортирующий ТК-18 на площадку для их временного хранения. Козловым краном контейнер загружается в сооружение для временного хранения, откуда впоследствии в вагонах-контейнерах ТК-ВГ-18 транспортируется на «ПО «Маяк».

В августе 2000 г. в Северодвинске на ПТБ пр. 2020 был испытан упаковочный комплект ТУК-108/1, состоящий из металлобетонного контейнера, дистанционирующей решетки и комплекта чехлов. Комплект разработан для безопасного хранения и транспортирования отработавшего ядерного топлива атомных подводных лодок, надводных кораблей с ЯЭУ.

В октябре-ноябре 2002 г. в эксплуатацию был принят береговой комплекс выгрузки ОЯТ утилизируемых АПЛ на «МП «Звездочка». Были выгружены ОТВС из реакторов АПЛ пр. 941 (зав. № 712).

На 1 января 2007 г. в Северном и Дальневосточном регионах России из эксплуатации было выведено около 197 АПЛ, из них:

- 35 АПЛ с водо-водяными реакторами с не выгруженным ядерным топливом (в Северном регионе – 17 АПЛ, в Дальневосточном регионе – 18 АПЛ);
- 2 АПЛ с ЖМТ с не выгруженным ядерным топливом.

В табл. 5. представлена динамика выгрузки ОЯТ из реакторов АПЛ в 1959 – 2006 гг.

Всего за период 1959-2006 гг. были выгружены ОТВС с 406 АПЛ, в том числе, за период 1994-2006 гг. – со 137 АПЛ.

Максимальное количество выгрузок ОТВС из реакторов АПЛ (17 - 19) пришлось на 2000-2002 гг. Минатом РФ в качестве государственного заказчика-координатора работ по комплексной утилизации АПЛ приступил к практической реализации постановления Правительства РФ (от 28 мая 1998 г. № 518) об ускорении утилизации АПЛ и НК с ЯЭУ в 1999 г. Для ускорения выгрузки ОТВС из реакторов АПЛ были сосредоточены основные ресурсы (в том числе, бюджетное финансирование и средства Минобороны США по программе «Совместного уменьшения угрозы (СУУ)».

Начиная с 1961 г., все результаты перезарядок, а также образующиеся при эксплуатации и ремонте АПЛ твердые РАО и отслужившее оборудование ППУ переправлялись и складировались на БТБ в гб. Андреева и п. Гремиха (Кольский п-в), в бх. Сысоева (Приморский край), в бх. Горбушечья (Камчатка).

В 2000 г. все 4 береговые базы перезарядок реакторов были расформированы, а их территория и сооружения перешли в ведение вновь созданных структур Росатома – ФГУП «СевРАО» и ФГУП «ДальРАО». Плавучие технические базы исчерпали установленные показатели надежности. Проблему перезарядки реакторов, включая утилизацию РАО, образующихся при эксплуатации ядерных реакторов ВМФ, необходимо срочно решать.

Для оптимизации состава ВМФ, улучшения качества перезарядок и проверки нейтронно-физических параметров (НФП) ядерных реакторов руководством ПСРЗ ПР [3] предлагается в составе ВМФ создать научно-производственную организацию НПО «ВоенАтом» (рис. 1), основной целью которой будет налаживание и поддержание прямых связей между разработчиками (НИИ, КБ), производителями и персоналом ВМФ, эксплуатирующим ядерные реакторы.

НПО будет решать следующие задачи:
- выполнять перезарядку ЯР военного назначения на Северном и Тихоокеанском флотах;
- выполнять НФИ и ТПП ЯР военного назначения на СФ и ТОФ;

- обобщать учетные сведения по ЯТ военного назначения для предоставления информации НТУ ВМФ, «Росатому» и другим государственным организациям;

- обрабатывать и анализировать результаты эксплуатации АЗ;

- систематизировать результаты перезарядок, эксплуатации оборудования и спецсистем ПТБ;
- совместно с НИИ участвовать в разработках и испытаниях новых АЗ, экранных сборок и реакторов;

- совместно с КБ участвовать в разработках, модернизациях и испытаниях сборок и приспособлений перегрузочного оборудования;

- участвовать в разработках и корректурах нормативно-технической и организационной документации по вопросам перезарядки реакторов и измерений НФХ АЗ;

- заниматься переподготовкой и доподготовкой, повышением квалификации персонала ВМФ, занятого в хранении ЯТ, обслуживании ПО и спецсистем.

НПО предполагается разместить на территории одного из учебных центров ВМФ в Обнинске или Сосновом Бору с предоставлением возможности пользования материально-технической и документальной базой центров. Работы по перезарядке реакторов, измерения НФХ реакторов будут выполняться командированными специалистами НПО.

Эта реорганизация позволит освободить военнослужащих ВМФ от не свойственных им производственных обязанностей, значительно повысит качество и безопасность перезарядки реакторов, контроль НФХ в процессе эксплуатации, позволит организовать учет и контроль ЯТ в виде единой системы, отслеживающей перемещения активных зон от производителя до эксплуатирующего органа и окончательной их утилизации.

Вывоз ОТВС в «ПО «Маяк»

Для обеспечения плановой перезарядки АПЛ важным вопросом являлась организация вывоза ОТВС на переработку в «ПО «Маяк», так как при заполненных хранилищах на ПТБ и БТБ выполнять перезарядку реакторов невозможно.

Для транспортировки ОТВС по железной дороге имеется четырнадцать вагонов-

контейнеров: 4 вагона-контейнера ТК-ВГ-18, 4 вагона-контейнера ТК-ВГ-18А (в каждом из которых может размещаться по три защитных контейнера ТК-18 или ТУК-108/1), 6 вагонов-контейнеров ТК-ВГ-18-2 (по два защитных контейнера ТК-18 или ТУК-108/1). Они формируются в три вагон-контейнерных поезда – по четыре вагона-контейнера ТК-ВГ-18, ТК-18-18А и шесть вагонов-контейнеров ТК-ВГ-18-2. Для обращения с ОЯТ транспортных ЯЭУ предоставлено 160 защитных контейнеров: 52 контейнера ТК-18 и 108 -- ТУК-108/1.

Транспортирование ОТВС в «ПО «Маяк» производится по временным транспортно-технологическим схемам с использованием постов загрузки защитных контейнеров чехлами с ОТВС, созданных:

- на ПТБ пр. 2020 «ПМ-63», базирующейся в Северодвинске,
- на ПТБ пр. 2020 «ПМ-74», используемой при вывозе через б. Коношкова,
- на ПТБ «Лотта» Мурманского морского пароходства,
- на береговой базе (сооружение 37) в бх. Сысоева.

Береговые комплексы выгрузки ОЯТ утилизируемых АПЛ

В 2002 г. на «МП «Звездочка» и «ДВЗ «Звезда» были приняты в эксплуатацию береговые комплексы выгрузки (БКВ) ОЯТ утилизируемых АПЛ, оборудованные площадками временного хранения защитных контейнеров с необходимыми грузоподъемными средствами и подъездными железнодорожными путями для транспортирования ОЯТ на ФГУП «ПО «Маяк».

Принципиальной особенностью этих береговых комплексов является загрузка извлеченных из реакторов ОТВС непосредственно в защитные контейнеры ТК-18, ТУК-108/1, находящиеся в здании загрузки. На площадке временного хранения одновременно размещается до 60 контейнеров. В связи с необходимостью реконструкции железной дороги на «ДВЗ «Звезда» с 2003 г. вывоз ОЯТ с береговых комплексов выгрузки производится только с «МП «Звездочка».

Вся документация на временные транспортно-технологические схемы обращения с защитными контейнерами, технология загрузки ОЯТ в защитный контейнер ТК-18 (ТУК-108/1), обращения с упаковками ТК-18 (ТУК-108/1) на береговых комплексах выгрузки, технологические регламенты, сертификаты-разрешения на перевозку ОТВС в защитных контейнерах, разработаны «ВНИПИЭТ».

За два десятилетия (1973-1993 гг.) с Северного и Дальневосточного регионов в «ПО «Маяк» 194 рейсами было вывезено около 11500 защитных контейнеров (табл. 6).

Рейсами вагон-контейнерного поезда было вывезено около полутора тысяч защитных контейнеров. «ПО «Маяк» может ежегодно принимать и перерабатывать до 18 рейсов вагон-контейнерных поездов по двенадцать защитных контейнеров с ОТВС в каждом.

Система выгрузки ОТВС из реакторов АПЛ

В системе выгрузки ОТВС из реакторов утилизируемых и эксплуатируемых АПЛ функционируют в настоящее время три плавтехбазы пр. 2020 и два береговых комплекса выгрузки. Для ускорения выгрузки ОТВС из реакторов утилизируемых АПЛ к этим работам привлекаются также суда атомного технологического обслуживания: ПТБ «Имандра» и ПТБ «Лотта» Мурманского морского пароходства.

Срок службы ПТБ пр. 2020 истекает в 2015 г. После вывода её из эксплуатации береговые комплексы на «МП «Звездочка» и «ДВЗ «Звезда» останутся единственными объектами, обеспечивающими выгрузку ОЯТ из реакторов утилизируемых АПЛ и перезарядку реакторов эксплуатируемых АПЛ. В случае сбоя в функционировании транспортной схемы на «ПО «Маяк» и береговых комплексах выгрузки предусмотрено временное хранение ОЯТ утилизируемых АПЛ в защитных контейнерах

ТУК-108/1. Такое хранение сейчас реализуется на «ДВЗ «Звезда».

Имеющиеся средства выгрузки, вывоза и переработки ОТВС могут обеспечить ежегодную утилизацию ОТВС из 18-20 АПЛ. Но, учитывая ограниченные возможности бюджета РФ, сокращение средств, выделяемых США по программе «СУУ», следует ожидать снижения темпов утилизации АПЛ и такого ответственного её этапа, как выгрузка ОТВС.

Для своевременной реализации программы утилизации АПЛ и перезарядки реакторов эксплуатируемых (и вновь создаваемых) АПЛ требуется обеспечить финансирование работ по выгрузке, вывозу и переработке ОТВС; организовать ремонт плавучих технических баз и имеющегося перегрузочного оборудования; провести работы по созданию нового ПО; подготовить квалифицированный персонал для проведения этих работ, модернизировать береговые комплексы перезарядки на «МП «Звездочка» и «ДВЗ «Звезда».

Специалисты по перезарядке реакторов АПЛ

Качественную и безопасную перегрузку ядерного топлива обеспечивают технические средства перезарядки. Многолетняя эксплуатация показала их высокую работоспособность, надежность, хорошую ремонтопригодность, безопасность и возможность применения в разных климатических условиях. За 50 лет (с 1959 по 2008 г.) силами специалистов-перезарядчиков ВМФ было выполнено более 1000 перезарядок ЯР на 400 АПЛ и НК, что обеспечило поддержание боеготовности ВМФ.

В 2007 г. в ВМФ был проведен семинар «Состояние, проблемы и перспективы развития системы перезарядки корабельных (судовых) ядерных реакторов», приуроченный к 15-летию начала подготовки в ВВМОЛУ им Ф.Э.Дзержинского специалистов по перезарядке корабельных ядерных реакторов и 48-летию первой перезарядки корабельного ЯР.

В ВМФ в рамках специальности «Эксплуатация АЭУ» успешно функционирует система подготовки специалистов по «Перезарядке реакторов корабельных АЭУ». В гражданской системе высшего образования специалистов с такой специализацией не готовят. Выпускники ВМФ востребованы и успешно работают в системе разработки, создания и эксплуатации оборудования для перезарядки корабельных ядерных реакторов, обеспечивая проведение потенциально ядерно-опасных работ, в том числе, нейтронно-физических измерений и теплотехнических проверок, выгрузки-загрузки ядерного топлива, поддержание в технической готовности средств перезарядки, как в военных, так и в гражданских структурах.

Наметившаяся тенденция к сокращению подготовки военных специалистов по «Перезарядке

корабельных ЯР» в ВМФ чревата утратой системы подготовки и переподготовки специалистов, обеспечивающих ядерную и радиационную безопасность при обращении с ядерным топливом, в том числе, находящихся в эксплуатации АЭУ.

За 50 лет с 1959 по 2008 г. силами специалистов-перезарядчиков ВМФ было выполнено более 1000 перезарядок на 400 АПЛ и надводных кораблях (НК). Это обеспечило поддержание боеготовности ВМФ в течение десятков лет. Многие офицеры, представители промышленности за свой ратный и опасный труд были награждены орденами и медалями (Булыгин В. К. – Герой Советского Союза, Павловский Ю. Н. – Орден «Знак почета»), стали Лауреатами Государственных премий (Крылов Р. М.). И в настоящее время силами специалистов-перезарядчиков производится утилизация ЯР и реакторного оборудования АПЛ.

Создание современной системы перезарядки корабельных ЯР и подготовки офицеров ВМФ по этой специализации является важной государственной задачей, так как обеспечивает боеготовность атомного подводного и надводного флота и должного функционирования атомного ледокольного флота, необходимого для освоения минерально-сырьевых ресурсов арктического севера.

Существующую программу по «Перезарядке реакторов корабельных АЭУ» необходимо пересмотреть в сторону её расширения для подготовки специалистов, способных обеспечить инфраструктуру ВМФ по обращению с ядерным топливом.

В апреле 2009 г. ВМФ совместно с «Росатомом» и Ядерным обществом России была проведена юбилейная конференция «Первой перезарядке корабельного ядерного реактора – 50 лет».

Участниками конференции было решено обратиться к в/ч 72190, 31270 с предложением определить стратегию развития системы перезарядки реакторов корабельных ВМФ, обращения с ядерным топливом и РАО и подготовки личного состава; Ядерному обществу России обратиться в Министерство обороны РФ с предложением о выделении направления «Ядерные физика и технологии» в рамках создания ГОС ВПО 3-го поколения для подготовки специалистов по эксплуатации ЯЭУ на всех этапах ее жизненного цикла. Для подготовки книги об истории создания системы обращения с ядерным топливом с рабочим названием «Перезарядка корабельных ЯЭУ. Люди и техника» решено создать редакционную коллегию.

Объявление 19 апреля «Днем специалиста – перезарядчика корабельных ядерных реакторов» станет достойной оценкой труда многих сотен перезарядчиков во славу доблестного Военно-морского флота России.

Литература. 1. В.А.Перовский. Модель перезарядки реакторов – от прошлого к будущему. (ВНИПИЭТ), материалы конференции 2009. **2.** В.В. Москаленко, С.А. Душев, ФГУП «ОКБМ» им. И.И. Африкантова, А.И. Калинин, 1ЦНИИ МО РФ, Перегрузочное оборудование для корабельных ЯЭУ АПЛ и НК, материалы конференции 2009. **3.** Лущенко Г.Ю., гл. инж. ПСРЗ ПЗ СФ (в/ч 60176) Перезарядка ядерных реакторов военного назначения, материалы конференции 2009



Историческая справка

1 ноября 1958 г. - 20 апреля 1959 г. – подготовка первых специалистов по перезарядке реакторов АПЛ на высших специальных офицерских классах (ВСОК) при ВВМИОЛУ им. Ф. Э. Дзержинского.

16 апреля - 1 мая 1959 г. - первая перезарядка в корабельных условиях, выполненная на СМП в Северодвинске с использованием перегрузочного оборудования ПУ-1, крана грузоподъемностью 5 т плавдока и лихтера-4, оборудованного хранилищем ОТВС.

19 апреля 1959 г. - подрыв крышки носового реактора АПЛ пр. 627 «К-3» (зав. № 254), день рождения новой специальности – «перезарядка корабельных ядерных реакторов».

май 1959 г. - Отчёт о первой перезарядке, подготовленный сотрудником в/ч 27177 Корякиным С. Ф.

март 1960 г. - межведомственной комиссией в Горьком принято в эксплуатацию перегрузочное оборудование ПУ-2 для перезарядки реакторов 1 поколения, вошедший в состав плавучей технической ба-зы пр. 326.

05.11.1960 г. -- 06.12.1960 г. - государственные испытания плавтехбазы «ПМ-124» пр. 326 (зав. № 410) на макете реакторного отсека АПЛ с имитаторами ОТВС на СМП.

1960 г. - на ТОФе принята в эксплуатацию ПТБ «ПМ-133» пр. 326 (зав. № 94).

март - июнь 1961 г. - первая перезарядка реакторов АПЛ с использованием ПТБ «ПМ-124» пр. 326 (зав. № 410) в Западной Лице.

1962–1963 гг. – в/ч 27177 разработаны требования к перегрузочному оборудованию для перезарядки корабельных реакторов.

июнь 1963 г. - межведомственные испытания в Северодвинске перегрузочного оборудования (ПУНАП) ЦКБ «Айсберг» для перезарядки реакторов АПЛ на плавучей волнении моря до 3 баллов по шкале ВМС.

июнь–июль 1964 г. - первая перезарядка реакторов АПЛ в сухом доке СД-10 береговой технической базы № 925 (пос. Гремиха).

февраль 1965 г. - возникновение неуправляемой цепной реакции в результате подъема КР при извлечении крышки при перезарядке реактора АПЛ 1 поколения «К-11», зав. № 285, на СРЗ «Звездочка» в Северодвинске.

февраль–апрель 1967 г. - перезарядка реакторов АПЛ с жидкометаллическим теплоносителем в пос. Гремиха.

январь–август 1973 г. - второй этап межведомственных испытаний перегрузочного оборудования ОК-300ПБ при перезарядке реактора АПЛ пр. 670 (зав. № 703) на БТБ 928-III в губе Андреева с использованием ПТБ «ПМ-128» пр. 326М (зав. № 411).

1978 г. - замена экранной сборки реактора правого борта АПЛ пр. 667А на СРЗ-10 с использованием механического фильтра, установленного в корпус реактора, при отмывке первого контура ЯР.

июль 1979 г. - июль 1980 г. - второй этап МВИ перегрузочного оборудования сб. 1006 при перезарядке реакторов АПЛ пр. 661 (зав. № 501) на территории МП «Звездочка».

1978 г. - на основе опыта перезарядки корабельных реакторов разработаны «Требования к обеспечению перезарядки реакторов при проектировании береговых и плавучих технических баз. ОТТ МО 6.1.42–79».

1983 г. - разработано и принято в действие «Руководство по организации перезарядки реакторов ядерных энергетических установок кораблей ВМФ. РОП-84». (10.01.1989 г. - в РОП-84 внесены дополнения).

1985 г. - перезарядка реакторов АПЛ пр. 667БД с использованием ПТБ «ПМ-63» пр. 2020 на СРЗ «Звездочка».

май - июль 1986 г. - испытания перегрузочного оборудования ОК-300ПБ при выгрузке ОТВС из реакторов ВМА АПЛ пр. 659 (зав. № 143) с использованием ПТБ «ПМ-74» пр. 2020 на «ДВЗ «Звезда».

1988 г. - начало выгрузки ОТВС из реакторов утилизируемых АПЛ.

1994 г. - принят в эксплуатацию защитный контейнер ТК-18 для транспортировки чехлов с ОТВС железнодорожным транспортом на завод регенерации (ПО «Маяк»).

август - октябрь 1994 г. - впервые реализована выгрузка ОТВС из реакторов ВМА и ОК-350 Учебного центра ВМФ № 93 (г. Палдиски) в чехлы, установленные в корпусе защитного контейнера ТК-18.

1998-2002 гг. - построены береговые комплексы выгрузки (БКВ) ОЯТ утилизируемых АПЛ на «МП «Звездочка» и «ДВЗ «Звезда» с использованием технологии поканальной загрузки ОТВС в чехлы защитных контейнеров ТК-18, установленных в посту загрузки контейнеров.

август 2000 г. - проведены испытания упаковочного комплекта ТУК-108/1 на ПТБ пр. 2020 в Северодвинске.

октябрь–ноябрь 2002 г. - принят в эксплуатацию береговой комплекс выгрузки ОЯТ утилизируемых АПЛ на «МП «Звездочка».

2002 г. - приняты в эксплуатацию береговые комплексы выгрузки (БКВ) ОЯТ утилизируемых АПЛ на «МП «Звездочка» и «ДВЗ «Звезда» с площадками временного хранения защитных контейнеров.



Перезарядка реактора плавучие судоремонтный заводом