

СНЯТИЕ С ЭКСПЛУАТАЦИИ РОССИЙСКИХ АТОМНЫХ ПОДВОДНЫХ ЛОДОК

Олег Бухарин и Джошуа Хэндлер

Россия сталкивается с техническими, экономическими и организационными трудностями при разоружении своего слишком большого и небезопасного флота атомных подводных лодок. Неспособность России эффективно справиться с кризисом снятия подлодок с эксплуатации увеличивает риск бедствий для окружающей среды и могла бы препятствовать осуществлению договоров ОСВ-I и ОСВ-II. В статье обсуждается инфраструктура обслуживания атомного флота, проблемы снятия подлодок с эксплуатации и рекомендации для международного сотрудничества при обращении к этим проблемам.

О. Бухарин - приглашенный исследователь в Центре по изучению энергетики и окружающей среды Принстонского университета (Принстон, Нью-Джерси, США). Дж. Хэндлер - исследователь-координатор международной кампании по разоружению "Гринпис" (Вашингтон, округ Колумбия, США).

ВВЕДЕНИЕ

Начиная с 50-х гг., мировые ядерные державы - Соединенные Штаты, Советский Союз, Россия, Британия, Франция и Китай построили свыше 464 атомных подлодок. Примерно половина этих подлодок уже снята с вооружения из-за устаревания в связи с соглашениями по контролю над вооружениями или по причине недостатка финансирования. В этих подводных лодках находится значительное количество ядерных отходов в виде отработанного топлива, облученных реакторных отсеков, охлаждающей воды и твердого радиоактивного мусора. Снятие их с эксплуатации приводит к еще большему количеству жидких и твердых радиоактивных отходов.

Советский Союз, а теперь Россия, создавшие такой самый крупный подводный атомный флот из 245 кораблей, сталкиваются с самыми крупными проблемами при осуществлении снятия атомных подлодок с эксплуатации. К началу 1995 г. 126 подводных лодок уже не эксплуатируются, причем большинство из них перешло в разряд бездействующих за последние пять лет. Еще 40-80 атомных подлодок могут быть сняты с эксплуатации до конца десятилетия. Еще до этого крупномасштабного списания подводных лодок инфраструктура военно-морского атомного обслуживания была в плохом состоянии уже в бывшем Советском Союзе. Теперь она загружена до предела, когда списанные подлодки с топливом на борту накапливаются на базах и верфях на Севере и Дальнем Востоке. Служебные суда и береговые площадки ВМФ для хранения ядерных отходов также близки к насыщению и находятся в плохой форме. Наконец, нет наземных хранилищ для списанных реакторных отсеков. В результате отработанное топливо отсеки для реакторов и другие радиоактивные отходы накапливаются на суше или на плаву вблизи побережья.

Растут национальные и международные опасения, что атомные сооружения российского ВМФ представляют угрозу для окружающей среды соседних регионов, а Россия либо не предпринимает мер, либо не имеет средств, чтобы справиться с кризисом¹. Возникают также последствия для международной безопасности. Кризис снятия подлодок с эксплуатации может поставить под угрозу безопасность операций действующего российского подводного флота, а неспособность России разоружить стратегические подводные лодки может затруднить осуществление договоров ОСВ-I и ОСВ-II.

В этой статье дается общий обзор размера и характера российской подводных сил, инфраструктуры их обслуживания, процедур управления отработанным топливом и проблем снятия атомных подлодок с эксплуатации. Статья содержит также некоторые рекомендации по последующим действиям, предназначенным для смягчения положения, где особое внимание обращено на возможности для ме-

ждународного сотрудничества.

СОВЕТСКИЕ/РОССИЙСКИЕ ПОДВОДНЫЕ СИЛЫ

Атомные подводные лодки

С 50-х гг. и до конца 1994 г. Советский Союз и Россия построили 245 атомных подлодок, в том числе 91 подлодок с баллистическими ракетами (ПЛАРБ), 64 подлодок с крылатыми ракетами (ПЛАРК), 86 ударных подлодок (ПЛА) и четыре исследовательские подлодки². На этих подлодках находятся 445 ядерных реакторов, поскольку большая часть кораблей используют для питания по два реактора (см. табл.1). Развертывание атомного флота достигло максимума в 1989 г., когда число действующих подлодок оценивалось примерно в 196; как считается, в начале 1995 г. было около 115 действующих подлодок (см. рис.1).

Советская программа атомных подлодок берет свое начало с обсуждений и планов советских военно-морских и атомных инженеров еще в военное время. Впрочем, в конце 40-х гг. все работы по этому проекту были запрещены Л.Берией для того, чтобы избежать любого ослабления усилий по созданию советской атомной бомбы. Только после сентября 1952 г. формально была начата советская программа по военно-морским реакторам³. А.П.Александров организовал в Курчатовском институте группу по разработке реакторов с водяным охлаждением (под давлением) и водяным замедлителем - ВРД⁴. Одновременно в Физико-энергетическом институте (Обнинск) А.Лейпунский дал ход проекту по разработке реактора с охлаждением смесью свинец-висмут (жидкометаллического реактора - ЖМР).

В 1953 г. правительство приняло решение о начале строительства полномасштабных прототипов реакторов и соответствующих двигательных агрегатов. Эти установки - 27/ВМ (ВРД) и 27/ВТ (ЖМР) были введены в действие в Обнинске соответственно в марте 1956 г. и январе 1959 г. Они обе стали базами для НИОКРов и оказались в числе первых учебных реакторных центров советского ВМФ.

Параллельно этим разработкам шли проектирование и сооружение четырех классов атомных подводных лодок, а также набор и учеба экипажей. В декабре 1953 г. Совет Министров СССР выпустил постановление о строительстве атомных подлодок на кораблестроительном заводе "Севмашпредприятие" в Северодвинске⁵. Строительство первой советской подлодки К-3 класса "Ноябрь" началось в 1954 г.⁶. Загрузка его реакторов и первое достижение критичности произошло 13-14 сентября 1957 г. Подлодка К-3 провела первые ходовые испытания на Белом море в июле 1958 г., а в марте 1959 г. она вошла в действующий состав Северного флота. В 1962 г. ее переименовали в "Ленинский комсомол" в честь ее достижений. В 50-х гг. были сконструиро-

Таблица 1
Число реакторов на советских/российских подлодках и надводных судах

Тип и код НАТО	Число реакторов	Число кораблей	Общее количество реакторов
ПЛАРБ "Хотел"	2	8	16
ПЛАРБ "Янки I"	2	34	68
ПЛАРБ "Дельта I-IV"	2	43	86
ПЛАРБ "Тайфун"	2	6	12
ПЛАРК "Папа"	2	1	2
ПЛАРК "Чарли I-II"	1	17	17
ПЛАРК "Эхо II"	2	29	58
ПЛАРК "Оскар I-II"	2	12	24
ПЛА "Ноябрь"	2	13	26
ПЛА "К-27"	2	1	2
ПЛА "Эхо I"	2	5	10
ПЛА "Виктор I-III"	2	48	96
ПЛА "Майк"	1	1	1
ПЛА "Альфа"	1	7	7
ПЛА "Сиерра I-II"	1	4	4
ПЛА "Акула"	1	12	12
Исследовательские	1	4	4
Всего подлодок		245	445
Крейсеры	2	3	6
Корабли управления	2	1	2
Всего надводных кораблей		4	8
Ледокол "Ленин"	2	1	2
Ледокол "Арктика"	2	5	10
Ледокол "Таймыр"	1	2	2
Транспорт "Севморпуть"	1	1	1
Всего гражданских судов		9	15
Итого		258	468

ваны и запущены в производство еще три проекта атомных подлодок первого поколения: подводные лодки с крылатыми ракетами класса "Эхо", подводные лодки с баллистическими ракетами класса "Отель" и усовершенствованная подлодка класса "Ноябрь" с жидкометаллическим реактором⁷.

РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Конструкторские бюро

Первые атомные подводные лодки были спроектированы в Специальном конструкторском бюро № 143 (СКБ-143) в Ленинграде под руководством главного конструктора В.Н.Перегудова. В результате последующих реорганизаций подлодочных КБ в 60-х и 70-х гг. появились три крупные КБ подводных лодок: (1) КБ "Малахит" в Санкт-Петербурге, корни которого растут из СКБ-143, и которое спроектировало большую часть ударных подлодок в российском ВМФ (классы "Ноябрь", включая модификацию с ЖМР, "Виктор", "Альфа", "Акула", а также ПЛАРК "Папа"); (2) Центральное морское КБ "Рубин" в Санкт-Петербурге, которое (само или его предшественники) спроектировало большую часть российских подлодок с баллистическими и крылатыми ракетами и (3) ЦКБ "Лазурит" в Нижнем Новгороде, которое спроектировало подлодки с одним реактором: ПЛАРК класса "Чарли" и ПЛА класса "Сиерра".

Разработка корабельных реакторов

Значительные усилия были вложены также в конструирование корабельных атомных двигательных систем. Советский Союз разработал три поколения корабельных водяных реакторов под давлением, причем каждое отличалось улучшениями надежности и компактности, а также уменьшением шумно-

сти. Реакторы первого поколения (типа ВМ-А) развертывались между 1957 и 1968 гг., но сейчас все они сняты. Реакторы второго поколения (типа ВМ-4) были развернуты между 1968 и 1987 гг., причем к началу 1995 г. многие из них все еще находятся в работе. Третье поколение реакторов (типа ОК-650) начало вводиться в действие с 1987 г. Кроме того, для исследовательских подлодок и других кораблей было разработано несколько уникальных конструкций ВРД.

Советский Союз разработал также и вводил в строй ЖМРы (жидкометаллические реакторы) с компактными активными зонами, имевшими высокую плотность энерговыделения. Однако, несмотря на эту привлекательность, проблемы с уходом и аварией ЖМР, а также конструктивные преимущества ВРД помешали дальнейшим разработкам и широкому использованию ЖМРов.

Первые модели корабельных реакторов были разработаны в исследовательском центре в Обнинске и в Курчатовском институте при содействии других проектных институтов, например, Института энергетических технологий (НИКИЭТ Москва). В дальнейшем работы по проектированию и разработке реакторов были сосредоточены в КБ машиностроения (ОКБМ Нижний Новгород)⁸. Сооружение реакторов производилось на Ижорском заводе в Колпино вблизи Санкт-Петербурга и на машиностроительном заводе в Нижнем Новгороде⁹.

Судя по описаниям, в активных зонах корабельных реакторов содержится 248-252 топливных сборок в зависимости от типа реактора. На каждую сборку может приходиться до нескольких десятков топливных стержней¹⁰. Стержни имеют различные конструкции, начиная с традиционно круглого поперечного сечения и кончая более усовершенствованными формами сечения.

Топливо для ВРД в основном состоит из урана,

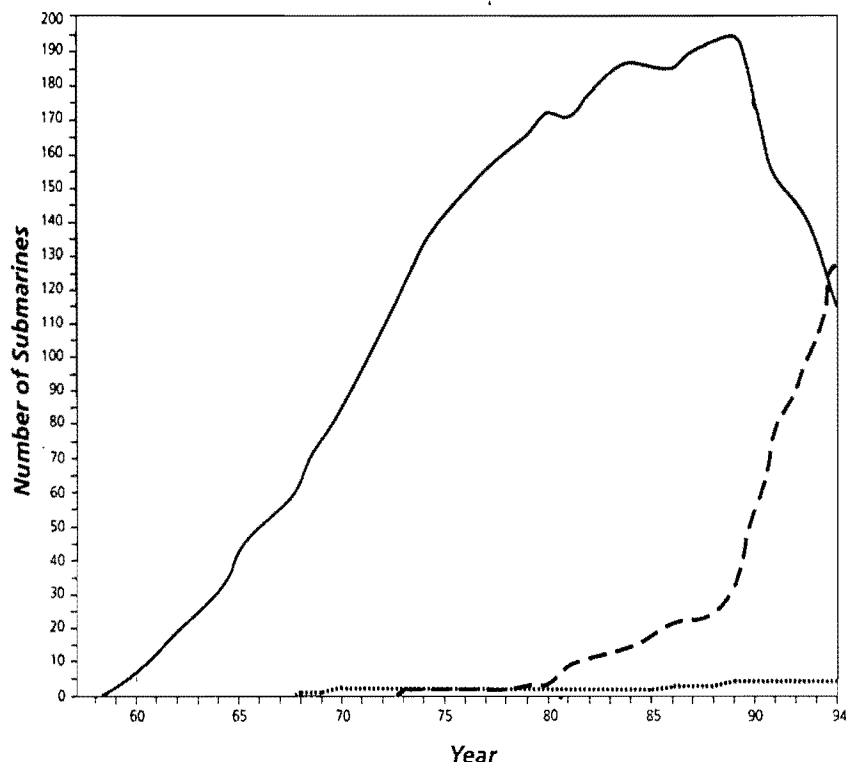


Рисунок 1

Численность советских/российских атомных подводных сил

Сплошная линия - число действующих подлодок; штрихованная линия - число подлодок, подлежащих разделке на металлолом; точечная линия - число пропавших или затонувших подлодок.

распределенного в алюминиевой матрице (так называемая металлокерамика) и помещаемого в стальную или циркониевую оболочку¹¹. Степень обогащения урана в активной зоне ВРД меняется от примерно 21% U-235 для первого и второго поколений активных зон до 43-45% для конструкций третьего поколения. (Впрочем, некоторые корабельные реакторы спроектированы на использование урана с более высокой степенью обогащения¹².) В активных зонах третьего поколения имеются три области с разным обогащением; в самом обедненном внутреннем кольце оно составляет около 21%, а в наиболее обогащенном внешнем кольце - до 43-45%. В типичной активной зоне первого поколения содержится около 50 кг U-235 на реактор¹³. Похоже, что у реакторов следующих поколений содержание расщепляющихся материалов увеличено¹⁴.

Верфи

Для постройки атомных подлодок в России использовались пять верфей (см. рис.2)¹⁵. Первым местом для постройки атомных судов стало "Севмаш-предприятие" (СМП) в Северодвинске. Вторым стала верфь "Ленинский Комсомол" в Комсомольске-на-Амуре на реке Амур в дальневосточной части России. Ее первая подлодка - ПЛАРК "Эхо I" была заложена в 1957 г. и завершена в 1960 г. Построенные на этой верфи подводные лодки переводились в Большой Камень около Владивостока для окончательного оснащения. В 60-х гг. в программу постройки атомных подлодок оказались вовлеченными три других верфи: завод "Красные Сормово" в Нижнем Новгороде, который выпустил свою первую ПЛАРК "Чарли" в 1966 г., Адмиралтейская верфь в Санкт-Петербурге, где в середине 60-х гг. началось соору-

жение серии ПЛА "Виктор Ш", и соседняя верфь "Судомех", которая в 60-х гг. начала строительство подлодок класса "Альфа" с титановыми корпусами. Подлодки с трех последних верфей перевозились в Северодвинск по внутренним водным путям для окончательной достройки после спуска на воду.

Президент Ельцин заявил 19 ноября 1992 г. во время визита в Южную Корею, что сооружение атомных подводных лодок в Комсомольске-на-Амуре прекратится и что строительство атомных подлодок будет сосредоточено в Северодвинске¹⁶. Прекратилось производство атомных подлодок в Нижнем Новгороде (как сообщают, несколько строившихся подлодок класса "Сьерра" были превращены в металлолом) и в Санкт-Петербурге. Несмотря на экономические трудности, СМП в Северодвинске продолжало завершать сооружение подлодок классов ПЛА "Акула" и ПЛАРК "Оскар", заложенных в предыдущие годы. Кроме того в декабре 1993 г. был заложен новый класс ударных подводных лодок.

Северодвинск стал наиболее важным центром по строительству подводных лодок. К 1995 г. там выпущено 125 кораблей, то-есть почти 52% полного количества подводного российского флота. Пятьдесят шесть подлодок было построено в Комсомольске-на-Амуре, тридцать девять на верфях Санкт-Петербурга и двадцать пять в Нижнем Новгороде¹⁷.

Кроме верфей по строительству подлодок, имеются верфи ВМФ и судостроительной промышленности, предназначенные для ремонта и технического обслуживания атомных подводных лодок. Именно там выполняется большинство операций по перегрузке или разгрузке топлива на атомных подлодках а также по снятию подлодок с эксплуатации. В районе Северного флота ремонтные верфи находятся в губе Малая Лопатка, в Западной Литце, в Оленьей

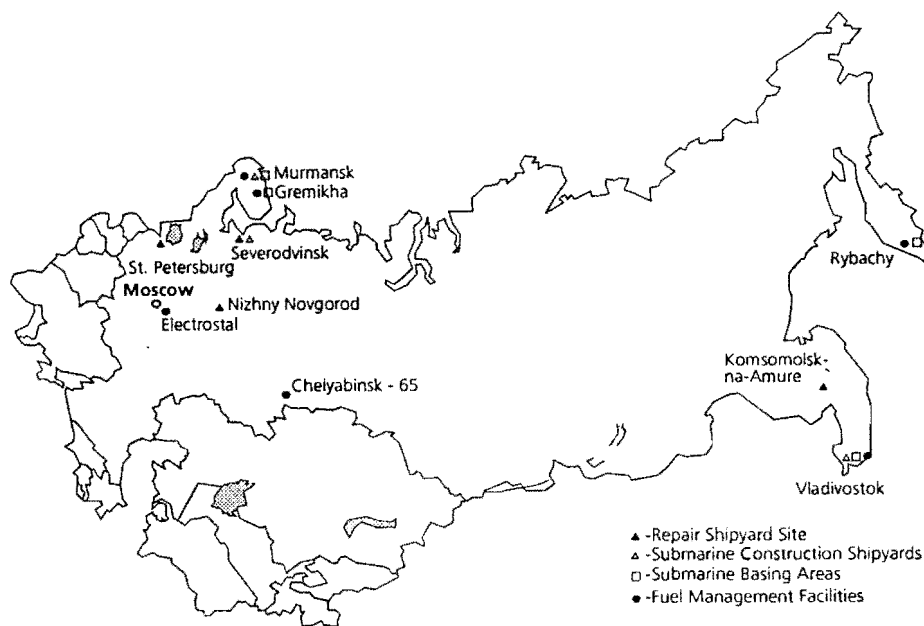


Рисунок 2

Инфраструктура обслуживания атомных подлодок

Затемненными треугольниками обозначены верфи, где строятся подлодки; светлые треугольники - верфи для их ремонта; квадраты обозначают районы базирования, а затемненные кружки - предприятия по управлению отработанным топливом.

губе (предприятие "Нерпа") в губе Пала (№ 10 вблизи города Полярный) и в Мурманске (верфь "Роста" или № 35). Кроме того, в Северодвинске в северной части Двины как раз напротив завода "СМП" на острове Ягарьем расположен завод "Звездочка" - крупное предприятие для профилактики и капитального ремонта атомных подлодок, а также для снятия их с эксплуатации. На Дальнем Востоке ремонтная верфь "Горняк" (№ 30) находится вблизи базы атомных подлодок в Рыбачьем на Камчатке. К юго-востоку от Владивостока расположен завод "Звезда" в Большом Камне, а завод в заливе Чажма находится рядом с городком Дунай. У верфей различная вместимость для временного или долгосрочного хранения твердых и/или жидких радиоактивных отходов.

Военно-морские базы

Советский Союз создал ряд баз и верфей для своих атомных подлодок на Севере и на Дальнем Востоке. Чтобы сохранить секретность и обеспечить доступ к незамерзающим водам, многие из этих сооружений были расположены в удаленных районах, которые всегда трудно обеспечивать снабжением. Так что, напротив, их удаленное положение способствовало широкому использованию служебных судов для поддержания флота атомных подводных лодок¹⁸.

Первая база для операций атомных подлодок была построена на Кольском полуострове в Западной Литце в конце 50-х гг.¹⁹ Вскоре последовало сооружение новых баз на Севере и Дальнем Востоке. На Северном флоте крупные базы атомных подлодок находятся в фиорде Западная Литца (в Нерпичьей губе и губе Большая Лопатка), в губе Ара в

Ягельной губе, внутри губы Сайда и в Оленьей губе (все они расположены к северо-западу от Мурманска на Кольском полуострове), а также в Гремихе (к востоку от Мурманска на Кольском полуострове). На Дальнем Востоке крупные базы расположены в Рыбачьем вблизи Петропавловска-на-Камчатке и в Павловске, находящемся между Владивостоком и Находкой в Японском море. Меньшие по размеру базы подлодок были расположены в Ракушке (вблизи Ольги) и в Заветах Ильича (вблизи Советской Гавани), но, как сообщают, на обеих этих базах сейчас находятся только снятые с эксплуатации корабли²⁰.

Инфраструктура управления топливом

В начальные годы программа корабельных реакторов оставалась экспериментальной и большинство операций, связанных с топливом и обеспечением реакторов, например, с перезагрузкой топлива проводилось по мере надобности на существовавших предприятиях. В течение 60-х и 70-х гг. атомная промышленность, судостроительная промышленность и ВМФ создали специализированную инфраструктуру и оборудование для производства и доставки свежего топлива, перезагрузки подлодок, обеспечения временного хранения отработанного топлива на базах ВМФ с последующей отправкой его на переработку. В значительной степени эта инфраструктура осталась и служит основой для управления топливом в сегодняшнем ВМФ.

На машиностроительном заводе в Электростали вблизи Москвы была установлена специальная линия для производства корабельного топлива. Топливо для ЖМР в виде сплавов высокообогащенного урана (ВОУ) с бериллием изготовлялось также на

Улбинском металлургическом заводе в Усть-Каменогорске в Казахстане. (Эта деятельность на Улбинском заводе была прекращена в 70-х гг. и производство топлива для корабельных реакторов сосредоточилось в Электростали.) Из Электростали топливо поступало в ВМФ, который производил большую часть перезагрузки топлива. Свежее топливо поступало также на верфи судостроительной промышленности для загрузки в построенные подлодки и перезагрузки во время крупного капитального ремонта²¹.

С самого начала программы атомных подводных лодок ВМФ разработал технологию перезагрузки подлодок на плаву, когда служебное судно становилось рядом с пришвартованной к причалу лодкой, и в настоящее время все операции по перезагрузке и разгрузке топлива производятся таким образом²². (До начала 90-х гг. небольшое количество перезагрузок было проведено в сухих доках верфей судостроительной промышленности.) При таком подходе все основные операции - удаление отработанного топлива, введение свежего топлива и начальное хранение отработанного топлива проводятся судном, обслуживающим подлодку²³. В 60-х гг. ВМФ основал флотилию специализированных судов класса ПМ-124 (переделанные грузовые баржи финского производства), оборудованных для подобных операций кранами и специальными отсеками²⁴, в которые вмещались свежее и отработанное топливо (примерно для одной подлодки) и радиоактивные отходы.

Отработанное топливо переправляется со служебного судна в наземное сооружение для хранения. Четыре таких хранилища были построены в 60-х гг. до начала 70-х гг. на базе Гремиха и в губе Андреева в Западной Литве на Севере, а также в местах хранения отходов на Камчатке и в Шкотово на Тихом океане. (Из-за плохого качества постройки камчатское сооружение никогда не использовалось для хранения отработанного топлива.) Эти сооружения предназначались для мокрого хранения, при котором отработанное топливо погружено в бассейны с охлаждающей водой.

Проблеме удаления корабельного отработанного топлива также было уделено внимание. Советская ядерная промышленность разработала возможности для переправки отработанного топлива с баз ВМФ на завод по переработке РТ-1 на площадке "Маяка" (называемого также Челябинском-65) на Урале. В их число входило сооружение специальных транспортных контейнеров (ТУК-11 и ТУК-12) и железнодорожных вагонов, а также создание железнодорожной инфраструктуры на базах ВМФ в Мурманске, Северодвинске и Шкотово. Более 200 перевозок состоялось в период 1973-1993 гг.²⁵. В 1976 г. после более чем десяти лет технической разработки на площадке "Маяк" была введена в строй линия по переработке ВОУ-алюминиевого корабельного топлива - это была первая линия на заводе РТ-1.

В 80-х гг. ВМФ начал обновление и совершенствование своей инфраструктуры управления топливом. В строй вступили (в 1984-1991 гг.) три современных корабля для обслуживания подводных лодок класса ПМ-2020 ("Малина"). Корабли могут обслуживать все типы атомных подлодок и имеют помещения для содержания шести реакторных активных зон с отработанным топливом. Строительство четвертого корабля было начато (но так и не завершилось) на николаевской верфи на Украине. Новые сооружения для хранения отработанного топлива (здания 29 и 30) были построены в 1981 и 1986 гг. на площадке в Шкотово. (В начале 80-х гг. коррозия оборудования и аварии, сопровождавшиеся радиоактивными заражениями на существовавших сооружениях для хранения, принудили ВМФ перевести отработанное топливо на сухое хранение²⁶.) Правительство также приняло постановление об улучшении инфраструктуры перевозок топлива, и о

том, чтобы начиная с 1983 г. использовать новые транспортные контейнеры ТУК-18, удовлетворяющие требованиям безопасности МАГАТЭ²⁷.

Впрочем, многие из этих планов были отложены или никогда не осуществились. Из-за плохого управления ресурсами ВМФ не смог реализовать постановление правительства об улучшении существующей транспортной инфраструктуры, чтобы использовать новые транспортные контейнеры. (Поскольку новые контейнеры значительно тяжелее и крупнее, их применение требует нового оборудования для обращения с контейнерами и улучшения местных шоссе и железнодорожных транспортных систем.) Распад СССР и экономический кризис 90-х гг. еще более ухудшили положение.

Установки для обучения персонала

Массированное сооружение атомных подводных лодок в 60-х и 70-х гг. было поддержано созданием установок для обучения персонала. Первый учебный центр был организован в Обнинске в 1956-1959 гг.²⁸. В дальнейшем ВМФ создал установки для обучения работе на реакторах в Севастополе на Украине (обучение на пусковых установках баллистических ракет и на реакторах) и в Палдиски в Эстонии (формирование экипажа и тренировка на реакторах для экипажей ПЛАРБ). Центры были оборудованы экспериментальными и учебными реакторными установками, в том числе наземными прототипами корабельных реакторов и критическими сборками. Центр в Палдиски имел макеты корпусов подлодки в натуральную величину с двумя реакторами. Первый реактор был запущен в 1968 г., а второй в 1982 г. Оба реактора были остановлены в 1989 г.²⁹

Распад Советского Союза сделал установки в Севастополе и Палдиски недоступными для российского ВМФ и разрушил учебную базу корабельных реакторов³⁰. По состоянию на 1995 г. ВМФ планирует расширить учебные установки в Обнинске и в Технологическом институте, расположенном в Сосновом Бору неподалеку от Санкт-Петербурга. В дальнейшем, как ожидается, обучение будет идти на моделях реакторов. Впрочем, осуществлению этих планов мешает недостаток финансирования.

СНЯТИЕ ПОДЛОДОК С ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Как только подводная лодка снимется со службы, в общую последовательность событий для полного снятия с эксплуатации входят удаление отработанного топлива, демонтаж ракетных стартовых установок (для тех ПЛАРБ которые подлежат утилизации в соответствии с договором ОСВ-Ш), изъятие и восстановление пригодных к употреблению оборудования и металлов, отделение реакторного блока от остальной части корпуса и герметизация его для долгосрочного хранения, и, наконец, разделение оставшихся частей корпуса на металлолом.

В России каждый из этих шагов встречается с серьезными проблемами. По состоянию на март 1995 г. со службы было снято 126 атомных подводных лодок, из которых 70 списано за последние пять лет³¹. Около 50 снятых с эксплуатации подлодок принадлежат Тихоокеанскому флоту а остальные - Северному. Отработанное ядерное топливо удалено только с одной трети этих 126 подлодок. Остается примерно 80 подлодок, которые должны быть разгружены (включая три на Тихоокеанском флоте, на которых произошли ядерные аварии, что делает удаление топлива, по-видимому, технически невозможным).

Приблизительно 20-22 подлодки в той или иной степени уже разделаны на металлолом и подготовлены к длительному хранению на плаву (по 10-11 на Дальнем Востоке и на Севере). Поскольку пока что

нет наземных хранилищ для реакторных отсеков, снятые с подлодок реакторные отсеки герметизируются вместе с соседними отсеками и хранятся на плаву в ожидании создания наземных площадок для хранения³². На Дальнем Востоке такие реакторные отсеки хранятся в заливе Разбойник вблизи верфи, находящейся в заливе Чажма. На Севере часть отсеков хранится в Северодвинске, но обычно отсеки отсылают из верфи обратно на флот, который в свою очередь отбуксировывает их для хранения на плаву на Кольском полуострове (часть находится в губе Сайда вблизи Мурманска)³³.

Благодаря этим задержкам в ВМФ и среди городского и местного руководства в тех районах, где находятся атомные верфи и военно-морские базы, широко распространены опасения, что такие подлодки могут затонуть, а это приведет к экологической катастрофе. Гражданские власти также озабочены авариями во время перезагрузки топлива или операций по разделке на металлолом, а также опасностью переполнения или старения хранилищ (или судов атомной службы, которые используются для размещения твердых и жидких радиоактивных отходов³⁴).

Проблемы при снятии с эксплуатации

Основная проблема при снятии подлодок с эксплуатации заключается в недостатке финансирования и в невыполнении предыдущих программ, которые разрабатывались для решения проблемы с середины 80-х гг. В результате вместимость верфей низка, не хватает служебных судов для операций по разгрузке топлива, не обновлена инфраструктура вывоза отработанного топлива с военно-морских баз, не строятся или не обновляются хранилища для отработанного топлива на флоте или на верфях не построены наземные площадки для хранения реакторных отсеков³⁵.

Вместимость верфей

С разделкой атомных подлодок связано семь верфей: СМП и завод "Звездочка" в Северодвинске, завод "Нерпа", верфь в губе Пала и верфь "Роста" на Кольском полуострове, а также верфи "Звезда" и "Горняк" на Дальнем Востоке (по Договору ОСВ-I заводы "Звезда", "Звездочка" и "Нерпа" названы предприятиями по демонтажу ПЛАРБ). В целом эти верфи были приспособлены для обработки примерно 20-22 подлодок за последние пять лет, хотя, возможно, только половина из них была разделана до конца.

На Северном флоте в Северодвинске СМП разделял подлодки класса "Альфа" с титановыми корпусами³⁶. Три были разделаны по состоянию на середину 1994 г. Завод "Звездочка" приспособлен для обработки по крайней мере шести подлодок, четыре из которых были к середине 1994 г. разделаны до конфигурации с тремя отсеками (то-есть с реакторным отсеком и двумя прилегающими к нему), а две - слегка "пощипаны" до конфигурации с семью отсеками (то-есть значительная часть корпуса подлодки сохранена в цельном виде, а удалены отдельные надстройки). Что касается завода "Нерпа", то в 1992 г. ему поручили разделить две подлодки - ПЛАРК класса "Чарли" и ПЛА класса "Виктор", но, как представляется, работа движется медленно³⁷. На верфи в губе Пала и верфи "Роста", по-видимому, не проводились операции по полномасштабной разделке. Вместо этого удалялось кое-что из наружного оборудования, а корпуса очищались и герметизировались, чтобы лучше подготовить подлодки к хранению на плаву. Так или иначе, в настоящее время 65-70 атомных подлодок ждут разделки в районах Северного флота и еще несколько десятков будут сняты со службы к концу века.

Если не увеличить темпы разделки на металлолом, потребуется несколько десятилетий, чтобы справиться с накопившимися на Северном флоте подлодками, снятыми с эксплуатации.

Дальневосточный завод "Звезда" мог бы иметь возможность полностью разделять 5-6 подлодок ежегодно, хотя в настоящее время он работает с производительностью всего 1-2 подлодки в год. В 1994 г. эти операции почти полностью прекратились из-за недостатка финансирования и отсутствия мест для хранения разгружаемого отработанного ядерного топлива и жидких радиоактивных отходов. На верфи "Горняк" подводные лодки готовились к хранению на плаву таким же образом, как и на верфях "Роста" и "Пала". По крайней мере 60 подлодок будут сняты с эксплуатации на Тихоокеанском флоте к концу века (значит, потребуется разделить на металлолом еще 50 корпусов) и потребуется еще 30 лет для того, чтобы справиться с этими завалами.

Другим фактором, замедляющим весь процесс разделки на верфях, может стать необходимость уничтожения пусковых установок баллистических ракет на тех ПЛАРБах, которые согласно Договору ОСВ-I подлежат снятию с вооружения. Как только заявляется о начале процесса уничтожения пусковых установок на ПЛАРБ, куда входят либо отделение ракетной секции подлодки, либо демонтаж пусковых труб и вспомогательных конструкций, вступает в силу строгий график, требующий для завершения процесса 270 и 180 дней соответственно.

Из 62 ПЛАРБов, определенных в сентябре 1990 г. в соответствии с обменом сведениями согласно Договору ОСВ-I, к декабрю 1994 г. 14 подлодок официально были сняты с эксплуатации (на 13 подлодках было завершено уничтожение пусковых установок), что соответствует темпам демонтажа около 3,5 ПЛАРБ/год³⁸. Чтобы добиться такого темпа, Россия расширила список предприятий для демонтажа пусковых установок баллистических ракет морского базирования в рамках Договора ОСВ-I, включив в него верфь "Нерпа"³⁹. Если только производительность разделки не вырастет в значительной степени, выполнение Договора ОСВ-I будет продолжать неблагоприятно влиять на общую программу снятия подлодок с эксплуатации⁴⁰. Напротив, если вопрос о снятии с эксплуатации подлодок общего назначения обострится, то может пострадать демонтаж отсеков ПЛАРБ с пусковыми установками баллистических ракет в рамках Договоров ОСВ.

Проблемы при управлении отработанным топливом

Трудности управления отработанным топливом также являются принципиальным препятствием для программы снятия подлодок с эксплуатации. Действительно к 1995 г. на военно-морском и ледокольном флотах уже накопится примерно 120 активных зон реакторов с отработанным топливом, которые находятся на береговых хранилищах или на служебных судах. Этот запас загрузил до предела инфраструктуру управления топливом и может затруднить оперативную деятельность атомных флотов. Выгрузка топлива со снимаемых в настоящее время с вооружения подлодок примерно вдвое удвоила бы количество отработанного топлива, так что в любом случае ее нельзя осуществить в ближайшем будущем, несмотря на уменьшение требований по заправке топливом находящихся на активной службе атомных подлодок. Это, в свою очередь, в ряде случаев приводит к дальнейшим проблемам, связанным с управлением топливом и с окружающей средой, поскольку сроки эксплуатации активных зон реакторов и оборудования близки к конструктивным пределам или превосходят их, так что топливо внутри

реакторов может подвести и вызвать осложнения при дальнейшем обращении и распоряжении⁴¹. В число конкретных проблем управления топливом входят следующие: а) трудности с разгрузкой топлива с подлодок; б) нехватка емкостей хранилищ отработанного топлива; в) низкие темпы отправки отработанного топлива на "Маяк"; г) малая производительность завода РТ-1 по переработке топлива.

Для снятия подлодок с эксплуатации существенную роль играют служебные суда. Корабли классов ПМ-124 и "Малина" производят разгрузку отработанного топлива и обеспечивают его временное хранение. Вспомогательные танкеры класса ТНТ собирают радиоактивные отходы и обрабатывают их. Вместимость служебных судов ВМФ недостаточна для обеспечения высоких темпов снятия подлодок с эксплуатации. Действительно, флот служебных судов был предназначен примерно для десяти перезагрузок ежегодно. Даже при полной его загрузке потребуются несколько лет, чтобы разгрузить топливо со всех снятых с вооружения в настоящее время подлодок. Впрочем, в последнее время вместимость флота служебных судов значительно сократилась.

Основная часть флота - девять судов класса ПМ-124 была создана в 60-х гг. Суда пережили свои проектные сроки существования, их нельзя безопасно использовать, а три корабля на Тихоокеанском флоте уже находятся в нерабочем состоянии из-за своего возраста и аварий (на борту двух из них находится поврежденное топливо, которое нельзя удалить)⁴⁸. Поставки нового оборудования затруднены. Например, постройка четвертого корабля класса "Малина", предназначавшегося для Тихоокеанского флота на верфи в Николаеве (Украина) не была завершена. А планы начать постройку судов класса "Малина" в Северодвинске затруднены из-за нехватки средств.

Есть и другие факторы, ограничивающие вместимость служебных судов. Они (в том числе и суда класса "Малина") нуждаются в капитальном ремонте. Этого не было сделано своевременно из-за нехватки средств и потому, что суда было нечем заменить для выполнения возложенных на них задач. Наконец существуют конкурирующие задачи снятия подлодок с эксплуатации и обслуживания действующих подлодок. Недостаточно кораблей для удовлетворения всех этих потребностей.

Сокращение возможностей для хранения на военно-морских сооружениях было вызвано как высокими темпами снятия подлодок с эксплуатации, так и низкими темпами отправки отработанного топлива на перерабатывающий завод РТ-1. Ситуация стала критической в октябре 1993 г., когда российское агентство Госатомнадзор запретило использование старых транспортных контейнеров ТУК-11 и ТУК-12 по причинам безопасности, хотя еще не были завершены окончательная перестройка и лицензирование предприятий для обращения с контейнерами ТУК-18. Северный флот и Мурманское морское пароходство провели несколько переделок, что позволило осуществить две пробные перевозки отработанного корабельного топлива в 1994-1995 гг. из Северодвинска (май 1994 г.) и Мурманска (февраль 1995 г.)⁴². Эти перевозки были проведены для подтверждения того, что погрузочные станции и железные дороги могут обращаться с контейнерами ТУК-18 и с предназначенными для них вагонами. Однако военные подразделения Северного флота, занимающиеся отработанным ядерным топливом по состоянию на март 1995 г., не представили заявок на утверждение в Госатомнадзор и им могут быть запрещены новые перевозки⁴³.

Обстановка на Тихоокеанском флоте где отправка отработанного топлива не проводилась с октября 1993 г. остается угрожающей. К 1995 г. хранилища отработанного ядерного топлива на площад-

ке для отходов в Шкотово (единственное наземное хранилище на Дальнем Востоке) было заполнено на 93%⁴⁴. На площадке для отходов в Шкотово было установлено новое оборудование для обращения с топливом, но его еще нет в зоне загрузки. Есть также необходимость в обновлении железнодорожной ветки от основной магистральной и дороги длиной в 5 км между хранилищем и зоной загрузки. Поскольку кажется маловероятным, чтобы ВМФ завершило переделку сооружений в Шкотово или отыскало в ближайшем будущем альтернативный путь для перевозок, флот начал кампанию для получения разрешения перевозить отработанное топливо в старых контейнерах ТУК-11/12, которые пока отвергаются Госатомнадзором⁴⁵.

Даже если военно-морскому флоту повезет переделать свои базы для отправки отработанного топлива на переработку, темпы перевозок будут ограничены наличием специальных вагонов (ТК-ВГ-18). В настоящее время имеются только один поезд с четырьмя вагонами, который может вместить примерно 1.5-2 активные зоны отработанного топлива⁴⁶. Кроме того, завод РТ-1 не смог бы обработать большие количества топлива за короткие сроки. Производительность завода, ограниченная размером бака для растворения топлива (он не может быть большим для недопустимости критичности) составляет 4-5 активных зон в год⁴⁷. При таких темпах обработки потребуются десятки лет даже для подчистки существующего завала отработанного топлива. (На "Маяке" есть бассейны для хранения отработанного топлива перед переработкой. Но он, впрочем, отказывается использовать эту возможность для продолжительного хранения корабельного топлива.)

Распоряжение жидкими и твердыми радиоактивными отходами

Удаление твердых и жидких радиоактивных отходов (ТРАО и ЖРАО) с низкими и умеренными уровнями активности является еще одной проблемой препятствующей программе снятия подлодок с эксплуатации⁴⁹. С конца 50-х гг. вплоть до 1993 г. обычной процедурой для советского/российского ВМФ был сброс этих материалов в море в определенных участках Ледовитого и Тихого океанов. Но из-за международного протеста, когда в октябре 1993 г. была обнаружена операция по сбросу в Японском море российское правительство запретило любые дальнейшие сбросы в море со стороны ВМФ. Береговые хранилища, а также вспомогательные танкеры и другие служебные суда, были уже почти целиком заполнены жидкими и твердыми отходами или находились в плохом состоянии. Запрет на дальнейшие сбросы усилил кризис с удалением РАО в российском ВМФ. В связи с тем, что места для хранения ТРАО и ЖРАО было мало (или совсем не было), действия по снятию подлодок с эксплуатации еще более замедлились, в частности, на Тихоокеанском флоте. Тихоокеанский флот несколько раз в течение 1994 г. угрожал снова произвести сброс в море, а в середине 1994 г. заводы в Северодвинске также заявили о необходимости произвести по крайней мере еще один сброс.

Но с октября 1993 г. все дальнейшие сбросы в моря были отменены. На Северном флоте ВМФ начал обрабатывать свои ЖРАО на предприятии, находящемся на базе Атомфлота Мурманского морского пароходства, куда приписаны гражданские ледоколы. Кроме того, Соединенные Штаты и Норвегия работали в 1994-95 гг. над предоставлением помощи для дальнейшего усовершенствования и увеличения вместимости этого предприятия⁵⁰. На Тихом океане японское правительство пообещало в конце 1993 г. оказать содействие в сооружении предприятия по переработке ЖРАО, если российский

ВМФ не будет производить новых сбросов в море. Но помощь поступает медленно⁵¹. В результате флоту пришлось начать выделять на эту проблему часть дополнительных средств. В 1994 г. два новых больших предприятия по переработке (их называют "Шарья-04") начали обрабатывать ЖРАО, которые находятся на вспомогательных танкерах расположенных вблизи Владивостока и Камчатки. Это в какой-то степени на время облегчило кризис⁵².

Что касается ТРАО, то на заводе "Звездочка" в Северодвинске несколько расширена вместимость хранилища. Кроме того, завод "Звездочка" начал загружать ТРАО в отдельные изолированные реакторные отсеки⁵³. Вместимость все еще остается недостаточной и проводится поиск более крупных площадок для захоронения. На Северном флоте существует кое-какой интерес к разработке площадки для хранения на острове Новая Земля⁵⁴.

Распоряжение реакторными отсеками

Хранение отделенных отсеков с реакторами также оказалось крупной проблемой. В начале 90-х гг. большое число снимаемых с эксплуатации подлодок стало занимать значительное место у причалов на военно-морских базах и на верфях. Более того, подлодки нуждались в экипажах и дорогом обслуживании для уверенности в том, что они не затонут. Даже в этом случае их ветхое состояние означало, что возможность затопления является реальной (в балластные баки ряда снятых с эксплуатации подлодок приходится постоянно подкачивать воздух, чтобы поддерживать их на плаву)⁵⁵. Впрочем, из-за нехватки финансирования и отсутствия планирования ВМФ не расширял площадки на суше для хранения реакторных отсеков (в Соединенных Штатах такие реакторные отсеки накапливаются на суше в Хэнфордской резервации). Поэтому ВМФ начал отдавать реакторные отсеки и герметизировать их вместе с соседними отсеками в качестве компромиссной меры⁵⁶.

Хранение таких реакторных отсеков в свою очередь стало новой серьезной проблемой. В настоящее время они пришвартованы к укрытым причалам на Севере и Дальнем Востоке (небольшая часть находится также на верфях). Но остается возможность того, что они могли бы затонуть или оторваться. Кроме того, снова ограничено место у причалов для их размещения. Сейчас ВМФ изучает вариант помещения некоторых реакторных отсеков в туннели вблизи баз подлодок на Севере и Дальнем Востоке. Впрочем, перспективы осуществления этой программы и ее возможное воздействие на окружающую среду неизвестны.

Институциональные и финансовые проблемы

Институциональные и финансовые проблемы также препятствуют развертыванию последовательной программы снятия подлодок с эксплуатации. Хотя с середины 80-х гг. было подготовлено несколько постановлений и программ, конкретно касающихся проблемы снятия с эксплуатации, они либо не были приняты, либо не были полностью выполнены⁵⁷. Это происходило, несмотря на тот факт, что почти без перерыва в течение нескольких лет со стороны представителей правительства, местных властей и Министерства обороны, а также в прессе, следовали заявления о серьезности проблем снятия подлодок с эксплуатации и ядерных отходов ВМФ, и о необходимости срочно сделать что-то для их решения⁵⁸.

В число центральных правительственных организаций, играющих ключевую роль в процессе снятия подлодок с эксплуатации входят ВМФ, Министерство обороны, Министерство атомной энергии (Минатом), Управление судостроения Государствен-

ного комитета оборонной промышленности, Министерство охраны природы и Госатомнадзор (федеральное агентство по ядерному регулированию). Среди других привлекаемых центральных правительственных организаций Академия наук, Министерство транспорта (проблемы ледоколов и ЖРАО), Министерство путей сообщения (перевозка отработанного топлива), Министерство финансов, Министерство экономики и Министерство здравоохранения. На местном уровне для участия в планировании процесса снятия подлодок с эксплуатации и в обращении со связанными с этим отходами привлекаются администрация Мурманской и Архангельской областей и Приморского края, а также городские власти Мурманска и Северодвинска.

Что касается распределения обязанностей между ведущими организациями, то ВМФ отвечает за управление всем отработанным топливом (пока оно не попадет в Минатом) и радиоактивными отходами на военно-морских базах, прекращение активной деятельности подлодок и снятие их с эксплуатации. ВМФ конкретно отвечает за всю работу по снятию с эксплуатации, которая проводится на его верфях (например в губе Пала и на "Росте"). Управление судостроения Государственного комитета оборонной промышленности непосредственно занимается разделкой подлодок на своих верфях (например "Нерпа", "Звездочка", СМП и "Звезда"), но теоретически предполагается, что эту деятельность должен финансировать ВМФ. Минатом разрабатывает технологии управления отходами и снятия подлодок с эксплуатации, а также предоставляет оборудование и услуги для вывозки отработанного топлива и распоряжения им. Госатомнадзор обеспечивает регулирующий присмотр для гарантии ядерной безопасности операций. Министерство охраны природы играет некоторую роль в контроле за окружающей средой и обеспечении ее безопасности.

Что касается распределения обязанностей между ведущими организациями, то ВМФ отвечает за управление всем отработанным топливом (пока оно не попадет в Минатом) и радиоактивными отходами на военно-морских базах, прекращение активной деятельности подлодок и снятие их с эксплуатации. ВМФ конкретно отвечает за всю работу по снятию с эксплуатации, которая проводится на его верфях (например в губе Пала и на "Росте"). Управление судостроения Государственного комитета оборонной промышленности непосредственно занимается разделкой подлодок на своих верфях (например "Нерпа", "Звездочка", СМП и "Звезда"), но теоретически предполагается, что эту деятельность должен финансировать ВМФ. Минатом разрабатывает технологии управления отходами и снятия подлодок с эксплуатации, а также предоставляет оборудование и услуги для вывозки отработанного топлива и распоряжения им. Госатомнадзор обеспечивает регулирующий присмотр для гарантии ядерной безопасности операций. Министерство охраны природы играет некоторую роль в контроле за окружающей средой и обеспечении ее безопасности.

Хотя между этими агентствами существует координация, наблюдается также значительная неразбериха и соперничество, особенно в получении скудных средств для финансирования различных этапов работ по снятию подлодок с эксплуатации. Кроме того, возникают конфликты между центральными агентствами и местными властями. Временами это препятствует осуществлению планов по снятию подлодок с эксплуатации. Наконец, недостаточное финансирование оказывает серьезное воздействие на каждом этапе снятия подлодок с эксплуатации, включая усовершенствование инфраструктуры перевозки и удаление отработанного топлива, управление персоналом и т.п. Хотя трудно оценить, как затраты на снятие подлодок с эксплуатации, так и уровень государственного финансирования раз-

личных программ, выделенные до сих пор средства оказались недостаточными (или же хотя они были предусмотрены в бюджете, правительство их не выдало). Например, в 1994 г. фактически было выплачено менее четверти средств, зарезервированных для снятия с эксплуатации атомных подлодок в заявке на государственную оборону⁵⁹. Тихоокеанский флот с 1992 г. по 1994 г. получил только 15% бюджетных фондов на снятие подлодок с эксплуатации⁶⁰. На Севере к октябрю 1994 г. было оплачено только 7% военных заказов верфи "Нерпа"⁶¹. Работники верфей и официальные сотрудники на Севере и Дальнем Востоке жалуются также на то, что ВМФ должен им миллиарды рублей за уже проделанную работу по снятию с эксплуатации⁶².

ВЫВОДЫ

Снятие с эксплуатации атомных подводных лодок останется проблемой для России в течение ближайших лет. Эту проблему нельзя решить без увеличения финансирования, лучшей организации, четкого разделения институциональных ответственностей в российском правительстве, строгого регулирующего надзора и более широкого привлечения общественности.

Важные приоритеты на ближайшее будущее имеют следующие действия: сооружение складов для отработанного ядерного топлива на Северном и Тихоокеанском флотах; выгрузка отработанного ядерного топлива с подлодок и служебных судов (могут потребоваться закупка новых служебных судов или организация прямого переноса отработанного топлива с подлодок на берег); обновление и/или увеличение возможностей обработки ЖРАО и хранилищ ТРАО на флотах; более серьезное обучение персонала ВМФ и увеличение возможностей контроля за радиоактивной обстановкой для правительственных и неправительственных организаций на Севере и Дальнем Востоке, занимающихся охраной окружающей среды; проведение открытых и полных инспекций баз атомных подлодок верфей и площадок для отходов; улучшение социальной инфраструктуры в городах поселках и селениях вблизи или вокруг этих сооружений. В ближайшем будущем потребуется увеличить производительность разделки подлодок на металллом на верфях, а также развернуть наземные хранилища реакторных отсеков и соответствующую транспортную инфраструктуру.

Близкое соседство российских военно-морских баз атомных подлодок верфей и площадок для отходов с приграничными странами подразумевает, что российская проблема снятия подлодок с эксплуатации имеет международное значение. Это привело к предложениям о сотрудничестве со стороны Норвегии, Японии и Соединенных Штатов для того, чтобы справиться с кризисом радиоактивных отходов, с которым сталкивается ВМФ. В частности, речь идет о расширении вместимости предприятия по переработке ЖРАО на ледокольной базе Атомфлота в Мурманске (Норвегия и США) и о предоставлении установок по переработке ЖРАО на завод "Звезда" в Большом Камне (Япония). Кроме того, Соединенные Штаты в рамках программы уменьшения общей угрозы начали с конца 1994 г. передачу оборудования для содействия в демонтаже стартовых ракетных установок на ПЛАРБах (это оборудование может помочь также увеличить темпы разделки подлодок)⁶³.

Это нарождающееся сотрудничество может быть расширено, чтобы охватить более крупные проблемы разделки подлодок хранения реакторных отсеков и управления отработанным топливом, в том числе, краткосрочного и длительного хранения отработанного топлива с подлодок. Российские военные моряки, правительственные чиновники, уче-

ные и директора верфей - все они проявляли интерес к расширению сотрудничества. Однако ВМФ США в основном противодействует таким стремлениям, урезая попытки расширения программ содействия в снятии подлодок с эксплуатации и приглашения российских специалистов на американские верфи, где проводится такая работа. Кое-кто выражает озабоченность, что Соединенные Штаты могли бы оказаться ответственными за экологические проблемы. Другие приводят в качестве довода то, что Россия все еще строит атомные подлодки, а ей следовало бы прежде всего направить средства на проблему снятия с эксплуатации.

Вопросы обязательств сложны, но их несомненно можно решить с учетом заинтересованности России во внешней помощи и сотрудничестве⁶⁴. Что касается российской программы атомных подлодок, то с точек зрения международной безопасности и охраны окружающей среды было бы гораздо лучше, если больше средств пойдет на программу снятия с эксплуатации даже за счет сооружения подлодок и их операций. Однако Россия вряд ли откажется от своей программы атомных подлодок, пока США продолжают свою собственную программу. Америкао-российское сотрудничество по вопросу снятия атомных подводных лодок с эксплуатации могло бы стать важной мерой по созданию доверия и безопасности в эпоху после холодной войны наряду с растущим числом обменов визитами в порты, совместных военных маневров морских учений и обменов командирами морских соединений (что уже происходит). Такое создание доверия могло бы привести к дальнейшим сокращениям военно-морских сил и способствовать отношениям сотрудничества между ВМФ России и США. Во всяком случае значительные расходы на конечном этапе жизни атомных подлодок могут все еще послужить стимулом, как для России, так и для США сократить размеры своих атомных флотов даже более радикально нежели это уже произошло.

ПРИМЕЧАНИЯ И ССЫЛКИ

1. Наибольшую озабоченность создававшейся обстановкой выразили норвежские и японские официальные лица. Но тревогу проявили также в Соединенных Штатах аляскинская парламентская делегация и связанная с Арктикой общественность (ученые-океанографы и экологи политики и неправительственные организации).
2. Валерий Маринин "Строительство атомных подлодок в России", *Military Parade (Moscow)* p. 114-119; оценки авторов (1995).
3. Для обсуждения начального периода советской программы атомных подлодок смотрите: К.Смирнов "Как была сделана бомба - интервью с академиком А.Александровым", "Известия", 23 июля 1988 г.; Ю.Стволинский "В истории отечества: конструктор атомной подлодки", "Красная звезда", 15 октября 1988 г.; С.Быстров "История отечества: реактор для подлодки", "Красная звезда", 21 октября 1989 г.; адмирал флота В.Чернавин "Руководитель испытаний", "Морской сборник", № 9, сентябрь 1991 г.; Виталий Новожилов "К-27: атомный корабль героев и лауреатов", "Красная звезда", 3 июня 1993 г.; В.Степанов "Пронумерованное здание", "Город" (Обнинск), № 3-4, 1994 стр.76-79; Контр-адмирал (в отставке) С.Ефремов "Инженер-офицер Борис Акулов: первый инженер-офицер на борту первой атомной подлодки", "Красная звезда", 30 августа 1991 г.; L.Glitsov, N.Mormoul, L.Ossipenko, *La Dramatique Historie des Sous-Marines Nucleaires Sovietiques* (Robert Lafont: Paris, 1992).

Академик Александров отметил, что еще в 1948 г. он организовал группу для просмотра

- осуществимости создания атомной подводной лодки. Были определены приблизительные размеры атомного энергетического блока и результаты доложили Курчатovu. Однако Берия не разрешил им продолжать проект. Тем не менее, они продолжали думать над атомными подлодками. В конце концов постановление о начале программы было подписано Сталиным 9 сентября 1952 г.
4. Н.А.Долежал был главным конструктором реактора для подлодок.
 5. "Государственный российский центр атомного судостроения: Основные проблемы и меры по обеспечению ядерной и радиационной безопасности во время сооружения ремонта (модернизации) и снятия с эксплуатации атомных подводных лодок", Северодвинск, Россия 1993.
 6. Где-то в 1954 г. военно-морская разведка США пришла к выводу о начале в Северодвинске программы строительства подлодок и о наборе и обучении экипажей подлодок. U.S.Navy, Office of Naval Intelligence, "Soviets Believed To Have Operational Nuclear Submarines", (secret) ONI Review, 16, No.2, p.52, February 1961, рассекречено ONI 19 июля 1993 г.
Первая советская подлодка класса "Ноябрь" была сконструирована инженер-капитаном первого ранга Владимиром Н.Перегудовым, который был отобран для руководства конструкторскими усилиями в 1952 г.
 7. Профессор Игорь Д.Спасский - Генеральный конструктор подводных лодок, "Роль и задачи подлодок советского ВМФ в холодной войне", доклад для "Naval History Symposium", U.S. Naval Academy, Annapolis, Maryland, p.5, 23 October 1993.
 8. Аналогичные по характеру работы проводились в других институтах Минатома и в Курчатovском институте.
 9. Ижорский завод изготавливает ядерные реакторы для подлодок и титан для корпусов подлодок. Завод является также крупным поставщиком компонент реакторов, контейнеров для топлива и другого ядерного оборудования для атомных электростанций. Завод в Нижнем Новгороде изготавливает компоненты для реакторных сборок и реакторы для подлодок. Завод работает в тесном контакте с ОКБМ и вместе они образуют Нижегородскую машиностроительную производственную ассоциацию. U.S. Department of Commerce, U.S.-Russia Business Development Committee, Defense Conversion Subcommittee, Russian Defense Business Directory (September 1993 edition).
 10. Топливные сборки первых реакторов ледокола "Ленин" состояли из 36 топливных стержней. Как сообщается, на современных реакторах для ледоколов используется такая же конфигурация с пересекающимися стержнями. В.А.Кузнецов "Руководство по морским атомным энергетическим установкам", Судостроение, Ленинград, 1989, рис.1.16. Ю.Сивинцев "Исследование состава нуклидов и характеристик топлива в затопленных реакторах подлодок и атомного ледокола "Ленин": часть первая - атомный ледокол", Курчатovский институт, Москва стр.5, декабрь 1993 г.
 11. Б.Н.Папковский (Минатом), "Status and Problems of Marine Reactors Decommissioning in Russia", paper presented at Office of Technology Assessment Workshop, Washington, D.C. (17-18 January 1995).
 12. Например, реакторы типа КН-3, установленные на связанном корабле "Капуста", запитываются ураном с обогащением 55-90% (Бюллетень общественной информации, Атоминформ, № 4, стр.14, 1994). Топливо для ЖМР также имеет степень обогащения 90% по урану-235. "Sapphire Sampling Plan", DE-AC05-84/R21400, Oak Ridge Y-12, December 1994. Действительно, переправленный в США самолетом ВОВ с Улбинского металлургического комбината в Казахстане характеризуется как топливо для подлодок по программе "Альфа". Это топливные стержни из уран-бериллиевого сплава и керамики из оксидов бериллия и урана (степень обогащения урана 90%). Топливо из уран-циркониевого сплава для некоторых ледокольных реакторов также обогащено до 90%. "Chemical Basis for Reprocessing Spent Fuel of Transport Reactors at the RT-1 Plant", paper presented at Office of Technology Assessment Workshop, Washington, D.C. (17-18 January 1995).
 13. Количество U-235 в каждом реакторе, затопленном с топливом в Карском море кораблями ВМФ, составляло около 50 кг. См. Ю.Сивинцев "Исследование состава нуклидов и характеристик топлива в затопленных реакторах подлодок и ледокола "Ленин": часть II - атомные подлодки", Курчатovский институт, Москва, стр.3, 8-13 августа 1994 г. ПЛАРК "Эхо-II", которая взорвалась в заливе Чажма 10 августа 1985 г. содержала, как сообщается по 47 кг U-235 в каждом реакторе. См. Joshua Handler, "Preliminary Report on: Greenpeace Visit to Vladivostok and Areas Around the Chazhna Bay and Bolshoi Kamen Submarine Repair and Refueling Facilities, 9-10 October 1991", p.8 (Washington, D.C.: Greenpeace, 6 November 1991).
 14. Игорь Спасский - руководитель КБ "Рубин" по проектированию подлодок, сказал, что в реакторе затонувшей подлодки "Комсомолец" осталось 116 кг урана (U-235). Юрий Тепляков, "Черный апрель". В одной топливной сборке реактора второго поколения ВМ-4АМ содержится 1.4 кг урана обогащенного до 20%. "Ядерный контроль", Москва, стр.14, февраль 1995 г. В предположении, что на реактор уходит 250 сборок, получаем полное количество урана в активной зоне, равное 350 кг (70 кг урана-235).
 15. Возможно что верфь "Звездочка" в ранние годы также принимала участие в строительстве атомных подлодок.
 16. В.И.Ануфриев, ИТАРТАСС, "Подлодки еще будут строиться в Северодвинске", 20 ноября 1992 г. "Северо-запад: Центр атомного судостроения на Севере", "Независимая газета", 18 ноября 1992 г. Несмотря на заявление президента Ельцина, действительная обстановка в Комсомольске остается неясной. Как сообщается в середине 1994 г., директор верфи Павел Белый заявил корреспонденту ИТАРТАСС, что завод не возобновит строительство подлодок, так как правительство оплатило верфи только 50% своих долгов. См. "No More Nuclear Subs to be Built in Komsomolsk", Military-Industrial Complex Newsletter, p.4, September 1994.
Впрочем, в одной из последних статей предполагается, что часть частично построенных подлодок в Комсомольске-на-Амуре может все же быть доведена до конца. Валерий Калинин, "Строительство атомных подлодок в России", Military Parade (Moscow), p.119 (March/April 1995).
Кроме того, военно-морская разведка США сообщила в 1994 г., что российское телевидение показало еще две ПЛА "Акула", строящиеся в Комсомольске-на-Амуре. Director of Naval Intelligence, DNI Posture Statement, p.39 (1994).
Во всяком случае, только Комсомольск производил ПЛА "Акула" в течение 80-х гг. и теперь изготовление "Акул" подходит к концу.
 17. Валерий Калинин "Строительство атомных подлодок в России" 1995), Military Parade (Мо-

- scow), p.115 (March/April 1995).
18. Использование служебных кораблей способствовало также наступившее после Второй мировой войны смещение интересов от Балтийского и Черноморского флотов на созданные в 50-х гг. Северный и Тихоокеанский флоты. Трудности сооружения соответствующих наземных служб в известной степени послужили причиной использованию служебных судов в качестве замены наземных служб.
 19. Lev Glitsov, Nicolai Mormoul, Leonid Ossipenko, *La Dramatique Histoire des Sous-Marins Nucleaires Sovetiques* (Robert Laffont: Paris, 1992), pp. 126-127, 154.
 20. Joshua Handler, "The Northern Fleet's Nuclear Submarine Bases", *Jane's Intelligence Review*, pp.551-556 (December 1993); Joshua Handler, "Russia's Pacific Fleet - Submarine Bases and Facilities", *Jane's Intelligence Review*, pp. 166-171 (April 1994).
 21. Вероятнее всего, это произошло только в Северодвинске и, может быть, в "Росте". На Дальнем Востоке свежее топливо направлялось на площадку для отходов в Шкотово, а затем переправлялось на суда ВМФ класса ПМ, которые проводили операцию перезагрузки. На верфях Кольского полуострова в операциях перезагрузки также принимали участие суда ВМФ класса ПМ (исключением служила "Роста", куда свежее топливо доставлялось прямо по железной дороге).
 22. Эту возможность также можно распространить на перезагрузку подлодок в море. Сообщается, что в гражданском ледокольном флоте такая возможность есть у служебного судна "Лотта".
 23. Операции перезагрузки включают в себя следующее: снятие части корпуса подлодки и поднятие крышки реактора, размыкание первичного контура охлаждения, удаление отработанного топлива, введение свежего топлива, закрытие реактора и подлодки. Удаление топлива идет по одной сборке с помощью крана служебного судна и специальной металлической оболочки для экранирования отработанного топлива. Отработанное топливо размещается внутри контейнеров цилиндрической формы, которые устанавливаются в баки хранения служебного судна.
 24. Arthur D.Baker III, "Their Ship Types: Part III", *U.S. Naval Institute Proceedings*, p.172 (October 1982).
 25. Заявление адмирала Н.Юрасова из Инспектората Министерства обороны по ядерной безопасности, сообщение БиБиСи, 14 марта 1995 г.
 26. На площадке для отходов в Шкотово отработанное топливо хранится в цилиндрических ячейках, которые выдолблены группами в бетонном полу здания хранилища. В каждую ячейку входит семь топливных сборок.
 27. В отличие от старых контейнеров ТУК-11/12 новые контейнеры ТУК-18 могут выдержать лобовое столкновение без потери целостности и способны работать в широком диапазоне температур.
 28. Обучение службе на подлодках проводилось также в других местах, в том числе в ведущей советской школе подводного плавания и на судостроительном заводе (скорее всего в Северодвинске). Как сообщает военно-морская разведка США, для каждой подлодки обучали по два три экипажа, так что их можно было заменить. Сообщается, что это делалось как для того, чтобы использовать экипажи на других подлодках, но также и для того, чтобы избежать переоблучения. *U.S. Navy, Office of Naval Intelligence, "Soviets Belitved To Have Operational Nuclear Submarines"*, (secret) ONI Review, No.2, p.52, February 1961(рассекречено 19 июля 1993 г.).
 - В дальнейшем центром по обучению на реакторах экипажей ПЛА и ПЛАРК стали реакторы в Обнинске.
 29. Александр Емельяненко, "Россия уходит из Балтийского региона ... и забирает свои радиоактивные отходы", "Российская газета", 17 июня 1993 г.
 30. В связи с Севастополем смотрите следующее: Старший лейтенант В.Фатигаров "Не будете ли разочарованы морские кадеты?", "Красная звезда", 27 февраля 1992 г.; И.Черняк, "Исследование "Комсомольской правды": российский флот открывает свои кингстоны", "Комсомольская правда", 25 декабря 1992 г.; интервью Валерия Анучина с вице-адмиралом Олегом Ярофеевым - новым командующим Северного флота, московская радиостанция "Маяк", 21 апреля 1992 г.; И.Черняк "Российский флот сдается без боя", "Рабочая трибуна", 18 декабря 1992 г.; интервью с адмиралом Феликсом Громовым "Реформирование российского флота", *Naval Forces*, No. IV, p.10, 1993.
 31. Владимир Кучеренко "Даже в шахтах начинают курить", "Российская газета", 16 марта 1995 г.
 32. Впрочем, некоторые подлодки имеют конфигурацию из восьми отсеков, а это значит, что произведено только незначительное удаление элементов палубных надстроек и обтекателей. ВМФ хотел бы перейти к одноотсекковой конфигурации, но нехватка средств мешает финансированию этих планов; капитан первого ранга П.Богданов "Снятие с эксплуатации атомных подлодок: проблема обостряется", "Морской сборник", № 5, 1994.
 33. Коллегия по вопросам охраны окружающей среды при администрации Архангельской области, "Меморандум о ходе выполнения программы обращения с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом на территории города Северодвинска", июнь 1994 г.; Joshua Handler, "The Northern Fleet's Nuclear Submarine Bases", *Jane's Intelligence Review*, pp. 551-556, December 1993; Joshua Handler, "Russia's Pacific Fleet - Submarine Bases and Facilities", *Jane's Intelligence Review*, pp.166-171, April 1994.
 34. Побуждаемое опасениями радиоактивных аварий сопротивление местных жителей временами оказывает значительное воздействие на планы ВМФ по снятию с эксплуатации. Летом 1990 г. жители районов вокруг Советской Гавани, Ванина и Заветов Ильича успешно застопорили планы Тихоокеанского флота по разгрузке топлива со снятых с вооружения подлодок первого поколения на базе "Заветы Ильича". Администрация Мурманска также запретила разгрузку активных зон на верфи "Роста", находящейся в городе. Городской совет Северодвинска запретил подготовку для хранения на плаву реакторных отсеков, откуда еще не удалено отработанное ядерное топливо и заставило ВМФ не посылать в Северодвинск никаких снимаемых с эксплуатации подлодок с отработанным ядерным топливом на борту.
 35. Хотя в России есть ряд крупных предприятий по строительству подлодок, их не так просто "вернуть" на разделку подлодок.
- Еще в 1990 г. военно-морская разведка США знала, что советский ВМФ имеет трудности с разделкой атомных подлодок в связи с недостатком возможностей. Контр-адмирал Томас А.Брукс - директор военно-морской разведки писал: "Разделка старых атомных подлодок в 1990 г. замедлилась не только в связи с необходимостью сохранить суда на поле боя, но и

из-за отсутствия достаточного количества предприятий по разделке, где можно разместить лодки, а также из-за отсутствия программы распоряжения реакторами и ядерным материалом". Он добавляет: "Заботы об окружающей среде, столь поздно проявившиеся в Советском Союзе, помешали следовать традиционным советским путем избавления от отходов - простым затоплением их в море". Rear Admiral Thomas A. Brooks, "The Soviet Navy in 1990: A U.S. View - Still Cautious", U.S. Naval Institute, Proceedings, Naval Review 1991, p.184 (May 1991).

В 1991 г. военно-морская разведка США пришла к общему заключению: "Хотя каждый советский флот имеет ограниченные возможности разделять корабли, существующие предприятия по разделке могут одновременно справиться только с небольшим числом кораблей. Советский Союз заявил о строительстве четырех более крупных и более современных предприятий по разделке (по одной на флот), которые будут использованы для разделки свыше 200 морских боевых единиц, готовых к немедленной разделке, не говоря уже о неупомянутом количестве торговых и рыболовных судов. Сначала было заявлено, что эти предприятия войдут в строй в 1990 г., но ни одно из них не было готово". Naval Intelligence Command, Naval Operational Intelligence Center, "Soviet Naval Scrapping - An Economic Necessity", NIC-2660S-017-91, p.ix (материал частично рассекречен и опубликован).

36. Подлодки класса "Альфа" сначала строились в специально подготовленном цехе № 42 СМП. По-видимому, тот же самый цех используется сейчас для их разделки.
37. Коллегия по вопросам охраны окружающей среды при администрации Архангельской области, "Меморандум о ходе выполнения программы обращения с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом на территории города Северодвинска", июнь 1994 г.; Постановление правительства Российской Федерации "О мерах по началу экспериментального снятия с эксплуатации подлодок и надводных кораблей, снятых с вооружения в ВМФ" № 514, Москва, 24 июля 1992 г.
Заместитель директора верфи утверждал недавно, что было выделено недостаточно средств на постройку предприятий по разделке. Николай Зламан - заместитель директора верфи "Нерпа", "Семнадцать ядерных "бомб" около Мурманска: Снятие подлодок с эксплуатации не может быть отложено", "Красная звезда", 17 декабря 1994 г.
38. Смотрите документы ОСВ-1: "Меморандум об установлении базы данных" (1 сентября 1990 г.) и "Меморандум о взаимопонимании по срокам извещений", опубликованные агентством США по контролю над вооружениями и разоружению 7 апреля 1995 г. (фактически материал был готов к опубликованию 5 декабря 1994 г. за исключением поправок по верификационной инспекции).
39. Вначале только заводы "Звездочка" и "Звезда" были установлены Договором ОСВ в качестве предприятий по демонтажу баллистических ракет морского базирования.
40. Потребуются темпы в 3.5 подлодки/год, чтобы демонтировать по крайней мере те 28 ПЛАРБ, которые будут сняты со службы к 2002 г. в случае ратификации договора ОСВ-II.
41. Некоторые подлодки в Северодвинске были приштабованы с отработанным топливом на борту в течение более 15 лет.
42. В содержимое перевозки из Мурманска входило некоторое количество топлива ВМФ, переданное

Мурманскому морскому пароходству.

43. Им придется сделать это до 1 июня 1995 г., но если этого не будет выполнено или если заявка запоздает, перевозку отработанного топлива может продолжать ледокольный флот Мурманского морского пароходства, а сам ВМФ столкнется с задержкой отправки своего отработанного топлива или же вообще не сможет отправлять его.
44. На площадке отработанного топлива в Шкотово из 1132 ячеек для хранения отработанного ядерного топлива заполнено 1057. Полный объем радиоактивности отработанного топлива на Тихоокеанском флоте составляет 4 миллиона кюри. Смотрите доклады капитана первого ранга Виктора М.Захарова - руководителя службы радиоактивной химической и биологической защиты российского ВМФ "Состояние и решение проблемы обращения с радиоактивными отходами на Тихоокеанском флоте" и капитанов первого ранга В.А.Данилына и В.А.Высоцкого "Практика устранения ядерных отходов в российской части Тихого океана". Доклады представлены на заседание объединенной группы представителей России Японии и США по сбросам ядерных отходов в Японское море, Охотское море и северную часть Тихого океана (Mississippi State University, Vanderbilt University, and U.S. Geological Service, Biloxi, MS, 12-13 January 1995).
45. ВМФ рассматривает вариант отправки отработанного топлива морем на верфь "Звезда", которая служила бы железнодорожной станцией для перевозок на "Маяк". Однако плохое техническое состояние причалов на "Звезде" и неспособность ВМФ заплатить верфи за операции по переправке топлива делают (по состоянию на начало 1995 г.) маловероятным осуществление этого плана.
46. Каждый специальный вагон для перевозки контейнеров ТУК-18 стоит около 200 000 долларов в ценах 1994 г. Минатом в настоящее время не планирует затратить 800 000 долларов на четыре вагона, необходимые для формирования нового поезда.
47. Производительность можно до некоторой степени увеличить при использовании поглотителей нейтронов.
48. Как сообщают, эти два судна также находятся в плохом состоянии и есть опасность, что они могут утонуть.
49. Наземные установки для обработки отходов сооружались на хранилищах отходов Северного и Тихоокеанского флотов и на верфях, но они никогда не были пущены в дело, так как оказалось что сброс ЖРАО в море проще и дешевле. У кораблей класса "Малина" и ПМ-124 есть возможности для временного хранения ЖРАО, после чего отходы перезагружались на суда типа ТНТ для сброса в море. Имеются также два специальных танкера класса "Амур" (по одному на Севере и Дальнем Востоке), которые используются для хранения ЖРАО. Кроме того, на нескольких верфях или военно-морских базах имеются баки для временного хранения (они расположены либо на суше либо на плаву) небольшие баржи или танкеры других типов, где содержатся ЖРАО до их сброса. ТРАО также временно хранятся на служебных судах до перевозки на береговые площадки для хранения. Имеется, кроме того, хранилище ТРАО в горе Миронова вблизи Северодвинска. Смотрите упоминавшийся выше Меморандум коллегии по охране окружающей среды при администрации Архангельской области. К 1995 г. Тихоокеанский флот накопил примерно 10000-16000 кубометров ТРАО с активностью до 300 000 кюри (Ки) и 5000-65000 кубометров ЖРАО с актив-

- ностью до 65 Ки. Предполагается, что в течении ближайших 10-15 лет в соответствии с существующим графиком снятия кораблей с эксплуатации ежегодно будет накапливаться примерно 5000 кубометров ТРАО и 2000 кубометров ЖРАО. Смотрите упоминавшиеся выше доклады В.М.Захарова, В.А.Данильяна и В.А.Высоцкого. На Севере предприятия в Северодвинске нарабатывают ежегодно около 500 кубометров ТРАО и 2000-3000 кубометров ЖРАО. Смотрите упоминавшийся выше Меморандум. Усредненно Северный флот ежегодно вырабатывал в течение 1981-1993 гг. по 3000-4000 кубометров ТРАО но реальное ежегодное накопление выросло за этот период в 2-2.5 раза и ожидается, что оно вырастет еще больше в связи с программой снятия с эксплуатации. Что касается ЖРАО, то в период 1981-1993 гг. их производилось по 8000-12000 кубометров ежегодно. Смотрите доклад полковника Олега Петрова - руководителя медицинской службы ВМФ "Радиоактивные отходы от корабельных энергоустановок", представленный на международной встрече по оценке фактических и потенциальных последствий сброса радиоактивных отходов в арктические моря (Осло 1-5 февраля 1993 г.). Спонсорами конференции были МАГАТЭ, Управление по охране окружающей среды (Норвегия) и НПО "Тайфун".
50. Производительность существующего предприятия по обработке отходов составляет 1200 кубометров ЖРАО в год. Этого достаточно для удовлетворения интересов ледокольного флота. Цель американско-норвежско-российского проекта состоит в усовершенствовании этого предприятия, чтобы обрабатывать до 5000 кубометров ЖРАО в год. Этим были бы приняты меры по обработке жидких отходов, как от ледоколов, так и от подлодок Северного флота.
 51. К марту 1995 г. контракт о строительстве предприятия еще не был подписан.
 52. Юрий Грачев, "Тихоокеанский флот начал избавляться от радиоактивных отходов", сообщение ИТАРТАСС 20 марта 1995 г.; Владимир Марюха, "Снятие с вооружения атомные корабли не оставляют нам никакого выбора: или мы захороним их, или они похоронят нас", "Красная звезда", 14 сентября 1994 г.; смотрите также упоминавшийся выше доклад В.А.Данильяна и В.А.Высоцкого.
 53. Владимир Гундаров. "'Бутылка' для атомного джина", "Красная звезда", 29 ноября 1994 г.
 54. Doug Mellgren, "Russia - Atomic Legacy", Associated Press (7 December 1994); Совет Министров РФ - постановление "О неотложных работах в области обращения с радиоактивными отходами и отработанными ядерными материалами" № 805, 6 июля 1994 г.
 55. Доклад Госатомнадзора "О деятельности российского федерального инспектората по ядерной и радиационной безопасности в 1993 г., части I, II" № 61, Москва, 13 мая 1994 г.; Н.Зламан "Семнадцать атомных 'бомб' вблизи Мурманска...", "Красная звезда", 17 декабря 1994 г.; капитан первого ранга Б.Тюрин "ПЛА в состоянии списывания - как долго?", "Морской сборник", № 4, апрель 1992 г.
 56. Joshua Handler, "No Sleep in the Deep for Russian Subs", Bulletin of the Atomic Scientists, p.7 (April 1993).
 57. Для обсуждения невыполнения различных программ смотрите, например, статьи: Н.Зламан "Семнадцать атомных 'бомб' вблизи Мурманска...", "Красная звезда", 17 декабря 1994 г. и П.Богданов, "Снятие с эксплуатации атомных подлодок: проблема обостряется", "Морской сборник", № 5, 1994 г.; материалы из ответственного доклада "Факты и проблемы связанные с захоронением радиоактивных отходов в морях, омывающих территорию Российской Федерации", подготовленного по постановлению Президента РФ № 613, 24 октября 1992 г.; Б.Тюрин, "ПЛА в состоянии списывания...", "Морской сборник", № 4 (апрель 1992 г.); Joshua Handler, "Greenpeace Trip Report. Subject: Radioactive Waste Situation in the Russian Pacific Fleet, Nuclear Waste Disposal Problems, Submarine Decommissioning, Submarine Safety, and Security of Naval Fuel", Moscow/Washington, D.C.: Greenpeace (27 October 1994).
 58. По поводу современного состояния программ смотрите "Государственную программу России по обращению с радиоактивными отходами и отработанными ядерными материалами их удалению и захоронению в 1992-1995 гг. и в перспективе до 2005 г.", а также постановления Совета Министров РФ "О неотложных работах в области обращения с радиоактивными отходами и отработанными ядерными материалами" (№ 824 от 14 августа 1993 г. и № 805 от 6 июля 1994 г.).
 59. Кроме того, распад Советского Союза в период между серединой 1991 г. и 1992 г. усложнил выполнение постановлений и программ, поскольку соглашения, заключенные между агентствами в рамках СССР, приходилось обговаривать заново и перезаключать (иногда уже с новыми официальными представителями).
 60. Совсем недавно командующий российским ВМФ адмирал Феликс Громов заявил на слушаниях в комитете Думы в конце октября 1994 г., что с 1988 г. флот "отчаянно борется" за решение одной проблемы: "что делать со списанными судами". Смотрите Владимир Ермолин, "Поможет ли Государственная Дума российскому военно-морскому флоту?", "Красная звезда", 2 ноября 1994 г.
- Затем в начале ноября 1994 г. первый заместитель командующего ВМФ адмирал Игорь Касатонов рассказал на заседании коллегии Министерства обороны о масштабе проблемы снятия с эксплуатации и о том, что не было единого всеохватывающего плана, как обращаться с радиоактивными отходами. Поэтому проблема не была эффективно решена. Смотрите сообщение управления информации и прессы МО РФ "Заседание коллегии МО РФ", "Красная звезда", 2 ноября 1994 г.
- В середине ноября 1994 г. президент Ельцин даже упомянул о необходимости делать что-то с проблемой снятия подлодок с эксплуатации в своей большой речи о военных вопросах. "Красная звезда", 15 ноября 1994 г.
- Наконец 14 марта 1995 г. первый заместитель Председателя Совета Министров РФ Олег Сосковец провел заседание правительственной комиссии по оперативным вопросам, где обсуждалась проблема снятия с эксплуатации атомных подлодок. Этому заседанию предшествовала поездка заместителя Министра обороны Андрея Кокошина и большой группы государственных и военных ответственных лиц на Северный флот. Одной из целей этой поездки было изучение проблемы снятия с эксплуатации атомных подлодок. Смотрите сообщение ИТАРТАСС "Россия разделяет 126 атомных подлодок", 14 марта 1995 г.; Андрей Гаравский и Владимир Гундаров, "Северный флот - военно-морской компонент российской ядерной мощи", "Красная звезда", 14 марта 1995 г.
59. Адмирал Ф.Громов "ВМФ за последний год", "Морской сборник", № 12, декабрь 1994 г.
 60. П.Богданов "Снятие с эксплуатации атомных подлодок: проблема обостряется", "Морской

сборник", № 5.

61. К октябрю 1994 г. только 2.7 миллиарда рублей были переведены на "Нерпу". Общая сумма военных заказов на 1994 г. составила 40 миллиардов рублей. Смотрите статью Н.Зламана "Семнадцать атомных 'бомб' около Мурманска: снятие подлодок с эксплуатации нельзя откладывать", "Красная звезда", 17 декабря 1994 г.
62. Рабочие завода "Звезда" в Большом Камне жаловались в начале 1994 г., что правительство должно заводу сумму, эквивалентную 22 миллионам долларов за работу по атомным подлодкам.

63. Проект - часть соглашения по демонтажу средств доставки предусматривает поставку оборудования и услуг на сумму 25 миллионов долларов. Сюда входят специальные ножницы, кабельрезы и другое оборудование для разрезания кораблей.
64. Например проблема ответственности была в основном решена для целей повышения безопасности на российских АЭС. Российская Федерация и Европейская Комиссия (ЕК) подписали соглашение о взаимопонимании (27 февраля 1995 г.), обеспечивающее компенсацию за атомные обязательства западных компаний, работающих по программе ЕК "Такис" (Nucleonics Week, 2 March 1995).