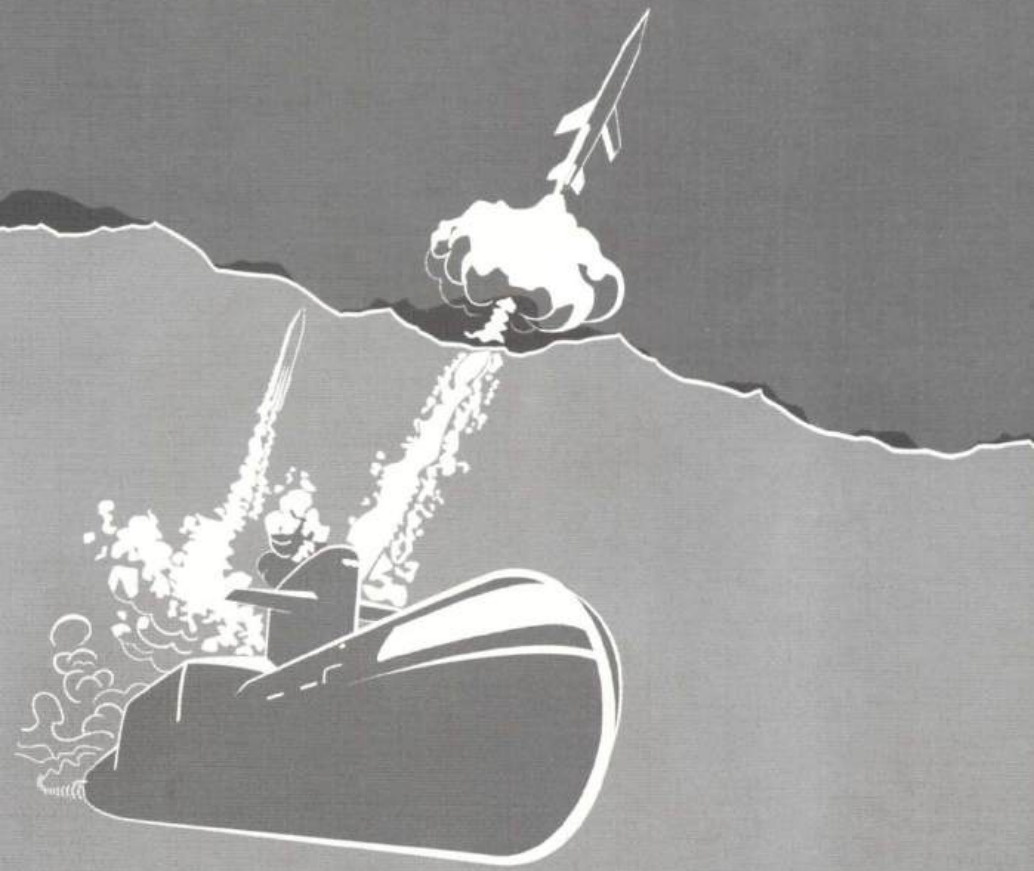
Владислав ЛАРИН

lead

Русские атомные акулы



Москва 2005

Московский ЭКОПРЕССЦЕНТР





Ядерное наследие России

Владислав ЛАРИН

РУССКИЕ АТОМНЫЕ АКУЛЫ

(размышления с элементами систематизации и анализа)

**История создания. Катастрофы.
Утилизация. Перспективы**



KMK Scientific Press

Ларин В.И.
Русские атомные акулы. М.: КМК — 2005, 380 С.

Книга посвящена атомному подводному флоту бывшего СССР и современной России — крупнейшему в мире по численности подводных лодок и установленных на них ядерных реакторов.

На основании обширного материала автор подготовил всестороннее исследование, посвященное созданию транспортных ядерных энергетических установок и их применению на атомных подводных лодках. В книге приведены систематизированные данные об АПЛ всех проектов. Собраны сведения о большинстве аварий и катастроф с АПЛ, проанализированы их причины и предпосылки возникновения. Даны сведения о состоянии и проблемах утилизации российских АПЛ. Публикуются оценки стоимости создания атомного подводного флота и его утилизации.

Для читателей, интересующихся военно-морской и научно-технической проблематикой в области ядерных вооружений и применения атомной энергии. Представляет особый интерес для военных моряков, для специалистов, участвовавших в работах по созданию, испытанию и применению советских ядерных вооружений и атомных средств их доставки, для преподавателей и студентов специализированных ВУЗов.

Книга продолжает проект *Ядерное наследие России*, реализуемый *Московским Экорессцентром* с 1989 г.

ISBN 5-873117-049-5

© Владислав Ларин, 2004.
© ООО "КМК", издание, 2005.

Московский ЭКОПРЕССЦЕНТР



lead

Ядерное наследие России

Vladislav LARIN

RUSSIAN NUCLEAR SHARKS

(reflection with elements of systematization's and analyses)

**History of development. Disasters.
Decommission. Perspectives**



KMK Scientific Press

Памяти жертв
гонки ядерных вооружений
посвящается

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ 6
СПИСОК ТАБЛИЦ 13
О МОСКОВСКОМ ЭКОПРЕССЦЕНТРЕ И ПРОЕКТЕ ЯДЕРНОЕ НАСЛЕДИЕ РОССИИ 14
О ПРОГРАММЕ ЛИДЕРЫ В ОБЛАСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЗВИТИЯ — ЛИД СНГ (LEADERSHIP for ENVIRONMENT and DEVELOPMENT — LEAD CIS) 15
ОБ АВТОРЕ 16
КНИГИ И МОНОГРАФИИ 17
ACKNOWLEDGMENTS 18
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ 20

ГЛАВА 1. ПРОГРЕСС ВО ИМЯ РАЗРУШЕНИЯ.
Размышления на закате эпохи атомных субмарин 24
1.1. Прогресс во имя разрушения 24
1.2. Несколько слов об источниках информации 25

ГЛАВА 2. ГОНКА АТОМНЫХ АКУЛ.
История атомного подводного флота и вооружений подводного базирования 28
2.1. Атомная эйфория 28
2.1.1. Расцвет атомной эйфории 28
2.1.2. "Мирный атом" как вершина "атомного айсберга" 31
2.2. Продолжение ядерной гонки под водой 32
2.2.1. Краткая история подводных лодок 32
2.2.2. "Бесконечное плавание" с ядерной энергетической установкой 34
2.2.3. От теории — к практике. США начинают и лидируют 36
2.2.4. СССР отстает и торопится 38
2.3. "Атомный котел" для подводного парохода 39
2.3.1. Подводная лодка. Реактор. Вооружение 39
2.3.2. Воспоминания "самого главного" 39
2.3.3. Разработка и создание "атомного котла" 45
2.3.4. Стенд 27/ВМ — военные моряки осваивают атомную науку 51
2.4. Российский атомный флот: чего и сколько мы имеем 52
2.4.1. Попытка систематизации 55
2.5. Проект 627. Первая. Советская. Атомная. Торпедная 55
2.5.1. АПЛ К-3 и торпеда Т-15: сверхоружие для сверхдержавы 55
2.5.2. Проект 627А — от первого "опыта" — к первой "серии" 58
2.6. Проект 645. Атомная бомба замедленного действия 60

2.6.1. Достоинства и недостатки ЖМТ ... 60
2.6.2. Трудная служба АПЛ К-27 ... 62
2.7. Проект 705. Золотая рыбка со свинцовым сердцем ... 63
2.7.1. Проект 705. Титановые "Лиры" ... 63
2.7.2. Проект 705К. "Золотой истребитель" ... 65
2.8. Проект 671. Самая многочисленная "серия" торпедных АПЛ ... 67
2.8.1. Продолжение "гонки преследования" ... 67
2.8.2. Мы их почти догнали! А местами — перегнали... ... 69
2.9. Проект 658. Первые советские атомные подводные ракетоносцы ... 69
2.9.1. Триединая задача атомной войны ... 69
2.9.2. Сперва ракеты — потом все остальное... ... 70
2.9.3. Тридцать лет в строю ... 71
2.10. Проекты 670 и 670М ... 72
2.10.1. АПЛ в степях Поволжья ... 72
2.10.2. Атомная Чакра ... 73
2.10.3. Проект 670М — "Малахит" вместо "Аметиста" ... 74
2.11. Проекты 659 и 675. Пусть шумные, зато много ... 75
2.11.1. Проект 659. Дальневосточная ракетно-торпедная ... 75
2.11.2. Проект 675. Громкое Echo-2 ... 76
2.12. Проект 667А. Многочисленные русские Yankee ... 76
2.12.1. Атомная гонка продолжается. США опять лидируют ... 76
2.12.2. Несмотря на кажущееся сходство — наши РПКСН лучше... ... 77
2.12.3. Модернизация и переоборудование ... 78
2.13. Проекты 667Б, 667БД, 667БДР, 667БДРМ. Нашествие Delta ... 78
2.13.1. Delta — наш ответ SOSUS ... 78
2.13.2. Проект 667Б — мощные "букашки" ... 79
2.13.3. Проект 667БД — короткая серия ... 80
2.13.4. Проект 667БДР — новая АПЛ под новую ракету ... 81
2.13.5. Проект 667БДРМ — на пороге третьего поколения ... 82
2.14. Проект 941 — "Typhoon". Гиганты долго не живут... ... 83
2.14.1. Желанный паритет достигнут. Что дальше? ... 83
2.14.2. У богатых — свои игрушки. У бедных — свои... ... 84
2.15. Проект 945 и 945А. От "Барракуды" до "Кондора" ... 85
2.15.1. Степные титановые "Барракуды" и "Кондоры" ... 85
2.15.2. Первую АПЛ четвертого поколения разрезали на стапеле ... 87
2.16. Проект 949. "Курск" и другие атомные "города" ... 87
2.16.1. Немного о "Гранитах" ... 87
2.16.2. "Города" третьего поколения ... 88
2.16.3. Технико-тактические характеристики ... 88
2.17. Проект 971. "Барсы" — на севере, "Акулы" — на востоке ... 89
2.17.1. "Звериная" серия ... 89
2.18. Проект 661. Самый быстроходный титановый "Рара" в мире ... 90
2.18.1. Абсолютный рекорд скорости подводного хода ... 90
2.18.2." Серия" не пошла... ... 91
2.19. Проект 685. Титановая, глубоководная, "непотопляемая"... ... 91

2.19.1. Титановый "Плавник" ... 91
2.19.2. Вслед за Чернобылем — Комсомолец ... 92
2.20. Проект 955. Борей Долгорукий ... 92
2.20.1. Долгожданный Долгорукий ... 92
2.21. "Исследовательские" и "опытные" АПЛ ... 93
2.21.1. Проект 1910. Uniform ... 93
2.21.2. Проект 1851. X-Ray ... 93
2.21.3. Проект 10831. Norsub-5 ... 94
2.22. Перспективы российского атомного подводного флота ... 94

ГЛАВА 3. ЧЕРНЫЕ БЫЛИ ПОДВОДНЫХ ЧЕРНОБЫЛЕЙ.
Хроника подводных катастроф и анализ предпосылок к ним ... 95

3.1. Неприятная тема ... 95
3.2. Эпоха рождения проблем ... 96
3.2.1. Дальше! Глубже!! Быстрее!!! И скорее, скорее, скорее... ... 96
3.2.2. Век XX — нарастание числа подводных катастроф ... 96
3.2.3. "Теоретически, военная техника должна быть безупречна..." ... 98
3.2.4. Основные причины аварийности советских АПЛ ... 100
3.2.5. Характерные черты причин гибели советских и российских АПЛ ... 102
3.3. "Просто аварии" и аварии радиационные ... 103
3.3.1. Аварии, не связанные с ядерной энергетической установкой ... 103
3.3.2. Аварии, связанные с ядерной энергетической установкой ... 105
3.4. Радиационные аварии на "стендовых" транспортных ЯЭУ ... 114
3.4.1. Моделирование "активной зоны" реакторов для АПЛ ... 114
3.4.2. Радиационные аварии на московских реакторах, испытывавших ТВЭЛы для транспортных ЯЭУ ... 115
3.4.3. Стенд 27/ВМ ... 117
3.4.4. Стенд 27/ВТ ... 121
3.4.5. Стенд ВМ-627 ... 121
3.4.6. Стенд КМ-1 ... 122
3.4.7. Стенд КВ-1 ... 122
3.5. Аварии на первой "опытной" советской АПЛ К-3 (проект 627 Кит / November) ... 123
3.5.1. Аварии на К-3 при ходовых испытаниях ... 123
3.5.2. Аварии на К-3 при эксплуатации ... 126
3.6. Аварии на других АПЛ проекта 627А (Кит / November) ... 127
3.6.1. Коротко об известных авариях ... 127
3.6.2. Развитие радиационной аварии на К-8 10 октября 1960 ... 130
3.6.3. Гибель К-8 ... 132
3.6.4. Самозапуск реактора на К-11 ... 133
3.6.5. Гибель К-159 по дороге на утилизацию: хроника ... 134
3.7. Аварии на АПЛ с ЖМТ ... 135
3.7.1. Аварии на К-27 — единственной АПЛ с ЖМТ проекта 645 ... 135
3.7.2. Аварии на АПЛ с ЖМТ проекта 705 (титановая Лира / Alfa) ... 139
3.8. Аварии на АПЛ проекта 658 (/ Hotel) ... 146

3.8.1. Хронические болезни АПЛ первого поколения 146
3.8.2. К-19 — подводная "Хиросима" 147
3.9. Аварии на АПЛ проекта 659 (/ Echo-1) 154
3.10. Аварии на АПЛ К-162 (К-222) проекта 661 (Анчар / Papa) опытная, скоростная, титановая 155
3.10.1. Самозапуск реактора 30.11.1980, завод Севмаш (Северодвинск) 156
3.11. Аварии на АПЛ проектов 667. 157
3.11.1. Аварии на АПЛ проекта 667А (Навага-Налим / Yankee-1 и Yankee-2) 157
3.11.2. Несколько слов об аварии ЯЭУ на К-140 158
3.11.3. Гибель К-219 158
3.11.4. Аварии на АПЛ проекта 667Б (Мурена / Delta-1) 159
3.11.5. Аварии на АПЛ проекта 667БД (Мурена-М / Delta-2) 160
3.11.6. Аварии на АПЛ проекта 667БДР (Кальмар / Delta-3) 160
3.11.7. Аварии на АПЛ проект 667БДРМ (Дельфин / Delta-4) 161
3.12. Аварии на АПЛ проекта 670А (Скат / Charlie-1) 161
3.12.1. Аварийность на АПЛ проекта 670А (Скат / Charlie-1) 161
3.12.2. Аварии на АПЛ проекта 670А (Скат / Charlie-1) 161
3.12.3. "Самозапуск" реактора на К-320. 163
3.12.4. Затопление К-429 — невероятное нагромождение ошибок 164
3.13. Аварии на АПЛ проекта 670М (Чайка / Charlie-2) 167
3.14. Аварии на АПЛ проекта 671 (Ерш / Victor-1) 167
3.14.1. Аварии на К-314 проекта 671 (Ерш / Victor-1) 167
3.14.2. Встреча К-314 с Kitty Hawk 168
3.15. Аварии на АПЛ проекта 671РТ (Семга / Victor-2) 169
3.16. Аварии на АПЛ проекта 671РТМ (Щука / Victor-3) 169
3.16.1. Аварии на К-324 169
3.17. Аварии на АПЛ проекта 675 (/ Echo-2) 170
3.17.1. Аварии на АПЛ проекта 675 (/ Echo-2) 170
3.17.2. Чажма — незадолго до Чернобыля, но после Челябинска 175
3.17.3. Тепловой взрыв реактора на К-431 176
3.17.4. Последствия взрыва реактора на К-314 182
3.18. Гибель титановой, глубоководной АПЛ проекта 685 (Плавник / Mike) 184
3.18.1. К-278 — опытный, титановый, глубоководный Комсомолец 184
3.18.2. Гибель К-278 Комсомолец 184
3.18.3. "Камера-убийца" или чудо техники? 187
3.19. Аварии на АПЛ проекта 941 (Акула / Typhoon) 190
3.19.1. Аварии на АПЛ проекта 941 (Акула / Typhoon) 190
3.20. Аварии на АПЛ проекта 945 (титановые Барракуда / Sierra-1) и проекта 945А (титановые Кондор / Sierra-2) 191
3.20.1. Аварии на АПЛ проекта 945 (Барракуда / Sierra-1) 191
3.21. Аварии на АПЛ проекта 949 (Гранит / Oscar-1) и проекта 949А (Антей / Oscar-2) 191
3.21.1. Аварии на АПЛ проекта 949 (Гранит / Oscar-1) и проекта 949А (Антей / Oscar-2) 191
3.21.2. Гибель К-141 "Курск" 191

3.21.3. "Курск" — один из многих "подводных ракетных городов" 192
3.21.4. "Курск" — хроника катастрофы 193
3.21.5. Почему это произошло? Кто виноват и что делать? 196
3.22. Аварии на АПЛ проекта 971 (Щука Б / Akula-1; Барс /Improved Akula-2) 200
3.22.1. Аварии на АПЛ проекта 971 (Щука Б / Akula-1; Барс / Improved Akula-2) 200
3.22.2. Происшествия на АПЛ проекта 971 (Щука Б / Akula-1; Барс / Improved Akula-2) 200
3.23. Хищение ядерных материалов как предпосылка ядерных аварий 201
3.23.1.Некоторые случаи хищения ядерных материалов 201
3.23.2. Ограбление моряками ракетного крейсера 202
3.24. Радиационные инциденты и аварии в процессе обращения с РАО и ОЯТ ... 203

ГЛАВА 4. ЭПОХА УХОДИТ. МОНСТРЫ ОСТАЮТСЯ...
Проблема утилизации атомных подводных лодок и связанной с ними инфраструктуры. Источники финансирования. Контроль использования средств 205

4.1. "Война все спишет" 205
4.2. Мировой опыт обращения с РАО и утилизации АПЛ 206
4.2.1. Затопление радиоактивных отходов в океане 206
4.2.2. Чем больше реакторов — тем дороже обращение с отходами 208
4.2.3. Состояние проблемы утилизации АПЛ в США 208
4.2.4. Состояние проблемы утилизации АПЛ в Великобритании 211
4.2.5. Состояние проблемы утилизации АПЛ в Франции 212
4.2.6. Общие проблемы — единый подход 213
4.3. Объем работ для "благодарных потомков" в России 214
4.3.1. Общие соображения 214
4.3.2. Пик кризиса 215
4.4. Законодательная база утилизации АПЛ в России 217
4.4.1. Самые первые попытки придания законности процессу утилизации АПЛ 217
4.4.2. Лучше не стало 218
4.4.3. "Эпохальное" постановление №518 220
4.4.4. Еще более "эпохальное" постановление 221
4.5. Советский опыт избавления от РАО и ОЯТ ВМФ 222
4.5.1. Затопление РАО и ОЯТ в морях 222
4.5.2. Чего и сколько затоплено в СССР 225
4.5.3. Состояние береговых хранилищ ОЯТ 228
4.5.4. Состояние "плавучих" хранилищ ОЯТ 231
4.5.5. Проблемы с вывозом ОЯТ на ПО "Маяк" 232
4.6. Затонувшие советские АПЛ 233
4.6.1. Опасность, исходящая от затонувших АПЛ и их ядерных вооружений 233
4.7. Проблемы "транспортных" ОЯТ и РАО в настоящее время 235
4.7.1. Состояние проблемы 235
4.7.2. После принятия постановления №518 237
4.8. Утилизация АПЛ в России 240

4.8.1. Кто занимается утилизацией АПЛ ... 240
4.8.2. Этапы утилизации — теоретические подходы ... 240
4.8.3. Что сегодня понимается под термином "утилизация" АПЛ ... 242
4.8.4. АПЛ с аварийными ЯЭУ ... 244
4.8.5. Особенности утилизации АПЛ в России ... 245
4.8.6. Утилизация кораблей обслуживания АПЛ ... 246
4.9. Технологические проблемы утилизации АПЛ ... 247
4.9.1. Введение в проблему ... 247
4.9.2. Из чего сделана АПЛ ... 248
4.9.3. Утилизация: шаг за шагом ... 249
4.9.4. Утилизация АПЛ — дело экономически невыгодное ... 252
4.10. Стоимость утилизации АПЛ ... 253
4.10.1. Сколько стоит содержание списанных АПЛ ... 253
4.10.2. Сколько стоит утилизация АПЛ ... 254
4.11. Финансирование утилизации АПЛ ... 260
4.11.1. Роль AMEC в утилизации АПЛ ... 260
4.11.2. Роль NDP в утилизации АПЛ ... 260
4.11.3. Глобальное партнерство Большой восьмерки — источник больших денег на цели утилизации российских АПЛ ... 261
4.11.4. Помощь со стороны США ... 262
4.11.5. Помощь со стороны Норвегии ... 263
4.11.6. Помощь со стороны Японии ... 263
4.11.7. Помощь со стороны Германии ... 264
4.11.8. Помощь со стороны Великобритании ... 264
4.11.9. Помощь со стороны Италии ... 264
4.11.10. Условия поступления средств в рамках Глобального партнерства ... 265
4.11.11. Позиции стран-участников Глобального партнерства ... 266
4.12. Результаты проверок деятельности Минатома Счетной палатой ... 267
4.12.1. Тематика проверок Счетной палатой деятельности Минатома ... 267
4.12.2. Результаты проверки в 2000 г. ... 268
4.12.3. Результаты проверки в 2001 г. ... 272

ГЛАВА 5. ЦЕНА "ПОДВОДНОГО АТОМА".
Стоимость атомного подводного флота, построенного в СССР и доставшегося в наследство России ... 282
5.1. Общие соображения ... 282
5.2. Стоимость создания АПЛ и ядерных вооружений для них ... 283
5.2.1. Оценка стоимости американской программы создания АПЛ ... 283
5.2.2. Оценка стоимости советской программы создания, применения и утилизации АПЛ ... 284

ГЛАВА 6. ФИНАЛ ПЯТИДЕСЯТИЛЕТНЕЙ ГОНКИ.
К пятидесятилетней истории советского подводного флота ... 288
6.1. Взгляд в будущее атомного флота из пропасти экономического кризиса ... 288

ЛИТЕРАТУРА 291
Публикации составившие основу книги "Русские атомные акулы" 299
ТАБЛИЦЫ 301

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 2.01. Российские АПЛ, корабли и суда с ЯЭУ;
Таблица 2.02. Надводные корабли с ЯЭУ ВМФ России;
Таблица 2.03. Российские надводные суда с ЯЭУ;
Таблица 2.04. Основные характеристики советских АПЛ;
Таблица 2.05. Общие сведения о темпах строительства и современном состоянии российских АПЛ;
Таблица 2.06. Основные технические характеристики АПЛ проектов 627 и 627А;
Таблица 2.07. Основные технические характеристики АПЛ проекта 645;
Таблица 2.08. Основные технические характеристики АПЛ проектов 705К и 705А;
Таблица 2.09. Основные технические характеристики АПЛ проектов 671, 671РТ и 671РТМ;
Таблица 2.10. Основные технические характеристики АПЛ проекта 658 (658М);
Таблица 2.11. Основные технические характеристики АПЛ проектов 670 и 670М;
Таблица 2.12. Основные технические характеристики АПЛ проектов 659 и 675;
Таблица 2.13. Основные технические характеристики АПЛ проектов 667А, 667Б, 667БД, 667БДР и 667БДРМ;
Таблица 2.14. Основные технические характеристики АПЛ проектов 941;
Таблица 2.15. Сравнительные характеристики ракетных подводных крейсеров стратегического назначения *Typhoon* (СССР) и *Ohio* (США);
Таблица 2.16. Основные технические характеристики АПЛ проекта 945 и 945А;
Таблица 2.17. Основные технические характеристики АПЛ проектов 949 и 949А;
Таблица 2.18. Основные технические характеристики АПЛ проектов 971;
Таблица 2.19. Основные технические характеристики АПЛ проекта 661;
Таблица 2.20. Основные технические характеристики АПЛ проекта 685;
Таблица 2.21. Основные технические характеристики АПЛ проекта 955;
Таблица 2.22. Основные технические характеристики АПЛ проекта 1910;
Таблица 2.23. Основные технические характеристики АПЛ проекта 1851;
Таблица 2.24. Основные технические характеристики АПЛ проекта 10831;
Таблица 3.01. Аварии с советскими АПЛ и испытательными установками;
Таблица 4.01. Состояние выведенных из состава ВМФ России АПЛ на 1 июня 2004 г.;
Таблица 4.02. Динамика выгрузки ОЯТ из *активных зон* реакторов АПЛ (1986-2004 гг.);
Таблица 4.03. Динамика вывоза эшелонов с ОЯТ от АПЛ Северного флота на ПО *Маяк* (1985-2000 гг.);
Таблица 4.04. Основные технические характеристики технологических судов обслуживания АПЛ (плавучие мастерские, плавучие технические базы и контрольно-дозиметрические станции);
Таблица 4.05. Основные технические характеристики танкеров для сбора ЖРАО от АПЛ.

О *МОСКОВСКОМ ЭКОПРЕССЦЕНТРЕ* И ПРОЕКТЕ *ЯДЕРНОЕ НАСЛЕДИЕ РОССИИ*

В конце восьмидесятых годов, на заре *экологической гласности* об экологических проблемах не писали только самые ленивые. Большинство публикуемых фактов были столь пугающими, что читатели приходили в состояние паники. Поскольку в этих описаниях экологические проблемы представлялись неразрешимыми и изменить в короткий промежуток времени, равный длине человеческой жизни, сложившуюся катастрофическую ситуацию не представлялось возможным, то в качестве ответной реакции у людей стало развиваться безразличие к состоянию окружающей среды. Более того, запугивание читателей привело к негативному результату. В обществе получили распространение представления о принципиальной невозможности что-то улучшить в этой области. На политическом уровне эти представления были оформлены в известные государственные решения о ликвидации природоохранных структур и пересмотре природоохранного законодательства.

Подобное развитие событий предвидели серьезные исследователи, аналитики и журналисты, профессионально работающие в области экологии. Они понимали, что читателей нельзя запугивать. Их надо просвещать и образовывать в области экологии, поскольку только знающий человек будет совершать ответственные поступки.

С целью просвещения граждан и лиц, принимающих ответственные решения, в 1989 г. была создана Ассоциация журналистов и экспертов в области экологии, более известная как *Московский Экопрессцентр*. Исследователи и журналисты этой общественной организации готовили взвешенные публикации практически обо всех экологических проблемах бывшего СССР: связанных с нефте-газовым комплексом, энергетикой, водными ресурсами, изменением климата, влиянием различных излучений и полей, способами захоронения отходов, истощением ресурсов морей и океанов.

Но одной из основных исследовательских новаций *Московского Экопрессцентра* стал проект *Ядерное наследие России*, призванный систематизировать экологические, экономические и социальные проблемы, возникшие в результате десятилетий гонки ядерных вооружений. В рамках этого проекта были подготовлены аналитические и исследовательские работы, публикации в прессе, книги, фильмы. Сейчас вы держите в руках очередную опубликованную в рамках проекта *Ядерное наследие России* книгу о советском атомном подводном флоте *Русские атомные акулы — размышления с элементами систематизации и анализа.*

Если вы заинтересованы в сотрудничестве с *Московским Экопрессцентром*, у вас есть идеи и материалы для расширения рамок проекта *Ядерное наследие России* или средства для его развития — обращайтесь к нам.

Владислав Ларин
главный эксперт
Московский Экопрессцентр

адрес: 123098 Россия, Москва, ул.Рогова, 12-46
тел/факс: (095) — 947-19-09
e-mail: vlarin@online.ru

О ПРОГРАММЕ *ЛИДЕРЫ В ОБЛАСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЗВИТИЯ* — ЛИД СНГ (*LEADERSHIP for ENVIRONMENT and DEVELOPMENT* — LEAD CIS)

ЛИД-СНГ является региональным подразделением Международной Программы *Лидеры в области окружающей среды и развития* (*Leadership for Environment & Development*). Это обучающая Программа, рассчитанная на специалистов и профессионалов различных сфер деятельности — науки, бизнеса, средств массовой информации, государственных структур, образования. Программа предоставляет возможность подойти к решению профессиональных задач на основе принципов устойчивого развития экономики, охраны окружающей среды и социальной сферы. В курс обучения, рассчитанный на 2 года, кроме традиционных лекционных занятий, входит проведение Интернет-конференций, интерактивных презентаций, целевых исследований, деловых игр.

Приоритетными направлениями образовательного процесса являются охрана окружающей среды и обеспечение социально-экономического развития общества.

Выездные сессии Программы проводятся в различных регионах СНГ для ознакомления с региональными особенностями развития территорий и их подходами к решению проблем устойчивого развития.

Если Вы хотите больше узнать о Программе или принять участие в ее работе, обращайтесь к нам:

Программа *Лидеры в области окружающей среды и развития*
(*Leadership for Environment & Development*)

109117 Москва, Старомонетный пер, 29
тел: 951-90-70
www.lead.org
www.cis.lead.org

ОБ АВТОРЕ

Ларин Владислав Иванович

Исследователь, аналитик, научный журналист, писатель и фотограф. Автор восьми книг и более двухсот пятидесяти статей, опубликованных в разных странах, преимущественно посвященных экологическим и экономическим проблемам. Автор фильма о возобновляемой энергетике Дании.

- 1975 — написал первую школьную научную работу по биологии, за которую получил диплом участника ВДНХ;
- 1979 — вступил в Географическое общество России;
- 1983 — окончил географический факультет (отделение географии и биологии) МГПИ им. Ленина;
- 1983-1984 — проходил срочную воинскую службу в Монголии;
- 1986-1987 — участвовал в шестимесячной океанографической экспедиции к берегам Антарктиды, занимался исследованием океана из космоса;
- 1987 — приглашен на должность обозревателя отдела экологии научно-популярного и общественно-политического журнала Президиума РАН *Энергия: экономика, техника, экология*, где работает до настоящего времени;
- 1989 — стал одним из основателей общественной Ассоциации журналистов и экспертов в области экологии *Московский Экопрессцентр* (Московский экологический пресс-центр), является главным экспертом;
- 1991 — принят членом-корреспондентом в международную федерацию профессиональных экологов (International Federation of Environmental Professionals);
- 1997 — принят в международную федерацию журналистов, пишущих об экологических проблемах (International Federation of Environmental Journalists);
- 1998 — получил диплом магистра Манчестерского университета в области экологических исследований и экологической политики (Environmental Sciences & Policy, The University of Manchester, Great Britain);
- 1998 — стал участником международной программы *Лидерство в охране окружающей среды и развитии* (*Leadership for Environment and Development*);
- 2003 — автор фильма о возобновляемой энергетике Дании *Путешествие за ветром*;
- 2004 — в числе трех наблюдателей от России (представлявших страну по причине отсутствия официальной делегации) участвовал в конференции *Renewables 2004* (Бонн, Германия);

КНИГИ И МОНОГРАФИИ

1. *Каталог первоисточников экологической информации для территории бывшего СССР*, Москва, Московский Экопрессцентр, 1996;
2. *Комбинат "Маяк"- полвека проблем*, Москва, Московский Экопрессцентр, 1996;
3. *A Review of the System of Environmental Monitoring and Related Environmental Policy Issues in the Russian Federation and the Former Soviet Union*, Budapest, Central European University, Department of Environmental Sciences and Policy, 1997;
4. *Комбинат "Маяк" — проблема на века*, Москва, КМК, 2001;
5. *Охрана природы России: от Горбачева до Путина*, Москва, КМК, 2003;
6. *Строители России. XX век. Электроэнергетика*, Москва, Мастер, 2003;
7. *The Russian Nuclear Industry. The Need for Reform*, Bellona Report, Vol.4, 2004;
8. *Русские атомные акулы*, Москва, КМК, 2005.

ACKNOWLEDGMENTS

Завершение исследования и публикация книги осуществлены благодаря гранту, выделенному по Программе индивидуальных исследовательских проектов **Фонда Джона Д. и Кэтрин Т. МакАртуров** (грант # 03-77912-000-GSS, направление *Мир и Безопасность)*;

Информационную поддержку проекта осуществлял ***Московский Экопрессцентр*** (Московский экологический пресс-центр);

Работа проводилась в рамках проекта ***Ядерное наследие России***;

Публикации книги оказали содействие:

- **Отделение программы *Лидеры в области окружающей среды и развития* для государств СНГ** (Program *Leadership for Environment and Development* — LEAD CIS);
- ***Московский Экопрессцентр*** (Московский экологический пресс-центр).

Особо хочу поблагодарить экспертов, безвозмездно потративших свое время на дополнение текста важными сведениями и содействовавших тому, чтобы в нем было меньше неточностей и пропущенных событий, нашедших время для доброжелательных консультаций и внимательного рецензирования книги:

Папковский Б.П. д.т.н., с 1962 по 1998 гг. начальник Управления транспортных установок Минсредмаша, ныне — в.н.с. РНЦ *Курчатовский институт*;

Захарчев А.А. капитан первого ранга, начальник Службы комплексной утилизации АПЛ и перезарядки активных зон Главного технического управления ВМФ;

Ларин И.И. физик-*атомщик*, специалист в области реакторной техники, с 1950 по 1990 гг. работавший в Институте атомной энергии им.Курчатова. Занимался разработкой ЯЭУ, в т.ч. транспортных. В настоящее время — заведующий отделом техники в научно-популярном и общественно-политическом журнале Президиума РАН *Энергия: экономика, техника, экология*;

Благодарю специалистов, оказавших существенную поддержку работе над книгой:

Ахунов В.Д. начальник Управления экологии и снятия с эксплуатации атомных объектов Минатома России;

Бухарин О. сотрудник Центра энергетических и экологических исследований Принстонского университета, США;

Глазовский Н.Ф. член-корреспондент РАН, директор LEAD CIS Program, первый заместитель директора института географии РАН;

Ермолова Е.В. информационный координатор региональной программы LEAD CIS;
Калистратов Н.Я. генеральный директор ФГУП *Звездочка*;

Корб В.Р. главный специалист по обращению с РАО, ОЯТ и СФЗ, главный специалист ГРЦАС по судоремонту ФГУП *Звездочка*;
Костев Г.Г. контр-адмирал, член-корреспондент Академии военных наук, кандидат военно-морских наук, командир АПЛ проекта 627 К-50;
Никитин А.К. подводник, капитан первого ранга, председатель Правления экологического правозащитного центра Беллона;
Якимец В.Н. старший научный сотрудник Института системного анализа РАН;

Также мне помогли в работе над книгой:

Генин М.И. главный технолог ФГУП *Звездочка*;

Голышев М.Э. начальник организационно-информационного отдела ФГУП *Звездочка*;
Добрынин В.А. заместитель директора по подготовке производства ФГУП *Северный рейд*;
Лепилкин А.В. председатель Правления РОО *Техинформ*, издающего журнал *Техника и вооружение*;
Олиференко И.И. заместитель начальника Управления вывода из эксплуатации ядерных объектов, выгрузки ОЯТ и РАО ФГУП *Звездочка*;
Пасько Г.М. главный редактор журнала *Экология и право* экологического правозащитного центра Беллона;
Тараканов Е.Р. коллега, участвовавший в сборе материала и подготовке первых публикаций по теме данного исследования;
Щербинина Н.Н. руководитель пресс-службы ФГУП *Звездочка*;

Хочу отметить мужество специалистов, ученых и участников работ, связанных с созданием, эксплуатацией и утилизацией атомных подводных лодок, которые решились рассказать — устно или письменно — правду об этих работах, но не доживших до сегодняшних дней и не имеющих возможности лично принять участие в качестве экспертов в работе над этой книгой. В первую очередь это относится к одному из создателей первых ЯЭУ — **Б.А. Буйницкому**...

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АБ	аккумуляторная батарея;
АЗ	стержни аварийной защиты;
АЗ	*активная зона* (ядерное топливо в реакторе);
АМ	объект АМ — шифрованное название первой советской АЭС (Обнинск, Калужская обл.), начавшей работать в 1954 г.;
АП	Анатолий Петрович Александров;
АПЛ	атомная подводная лодка;
АПРК	атомный подводный ракетный крейсер;
АР	стержни автоматического регулирования;
АСБ	аварийно-спасательный буй;
АЭС	атомная электростанция;
БСХ ОЯТ	береговое *сухое* хранилище ОЯТ;
БТБ	береговая техническая база обслуживающая АПЛ;
БЧ-5	боевая часть №5, обслуживающая реакторный отсек на АПЛ;
ВВР	водо-водяной реактор;
ВМС	военно-морские силы;
ВМФ	военно-морской флот;
ВНИИНМ	Всероссийский научно-исследовательский институт неорганических материалов им. А.А. Бочвара (Москва);
ВНИИХТ	Всероссийский научно-исследовательский институт химических технологий;;
ВПК	военно-промышленный комплекс;
ВСК	всплывающая спасательная камера;
ВЧ	высокочастотная (секретная) связь;
ГАН	Государственный комитет по надзору за деятельностью в области применения атомной энергии (Госатомнадзор РФ);
ГОКО	Государственный комитет обороны СССР;
ГНЦ РФ ФЭИ	Государственный научный центр РФ Физико-энергетический институт (Обнинск, Калужская обл.) прежде — лаборатория В МВД СССР;
ГТУ ВМФ	Главное техническое управление Военно-морского флота;
ГХК	Горно-химический комбинат (Железногорск, Красноярский край);
ДЭПЛ	дизель-электрическая подводная лодка;
ДСП	информация для служебного пользования;
ЕС	Европейский союз;
ЖМТ	жидко-металлический теплоноситель;
ИАЭ	Институт атомной энергии им. И.В.Курчатова, в настоящее время - российский научный центр *Курчатовский институт*ь (Москва);
ИДА	индивидуальный дыхательный аппарат;
ИСЗ	искусственный спутник Земли;
КБ	конструкторских бюро;
Ки	единица измерения радиоактивности кюри (1 Ки = 3,7 x 10^{10} распадов в 1 секунду);

КПД	коэффициент полезного действия;
КР	компенсирующая решетка;
лаборатория В	Лаборатория В МВД СССР, ныне ГНЦ РФ ФЭИ (Обнинск, Калужская обл.);
ЛИПАН	Лаборатория измерительных приборов АН СССР, позже — Институт атомной энергии им.И.В.Курчатова, в настоящее время — РНЦ *Курчатовский институт* (Москва);
Минсредмаш	Министерство среднего машиностроения, позже, в существенно уменьшенном виде, назвалось Минатом, в настоящее время - Агентство по атомной энергии;
МНЕПР	Многосторонняя программа по защите окружающей среды от радиационного загрязнения в Российской Федерации;
НИИ	научно-исследовательский институт;
НИИ-8	прежде — СКБ НИИхиммаш, в настоящее время - Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники (НИКИЭТ, Москва);
НИИ-9 ПГУ	Научно-исследовательский институт ПГУ при Совмине, ныне - Всероссийский научно-исследовательский институт неорганических материалов им. А.А. Бочвара (Москва), занимался разработкой тепловыделяющих элементов для реакторов АПЛ;
НИИхиммаш	Научно-исследовательский институт химического машиностроения, в настоящее время — Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники им. Доллежаля, НИКИЭТ (Москва);
НИКИЭТ	Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники им. Доллежаля, прежде — НИИхиммаш и НИИ-8 (Москва);
НИОКР	научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;
НИТИ	Научно-исследовательский технологический институт им.А.П.Александрова, (Сосновый Бор, Ленинградская обл.);
НПП	научно-производственное предприятие;
НТС	научно-технический совет;
ОКБ *Гидропресс*	Опытное конструкторское бюро *Гидропресс* (Подольск, Московская обл.);
ОКБМ	Опытное конструкторское бюро машиностроения им. И.И.Африкантова, прежде — ОКБ завода №92, (Н.Новгород);
ОСВ	ограничение стратегических вооружений;
ОТВС	отработавшие *тепловыделяющие стержни*;
ОЯТ	отработавшее ядерное топливо;
ПВО	противовоздушная оборона;
ПГ	парогенератор;
ПГУ	Первое главное управление при Совмине СССР;
ПЛ	подводная лодка;
ПЛАРБ	атомная подводная лодка с баллистическими ракетами;
ПМ	плавучая мастерская;
ПО *Маяк*	производственное объединение комбинат *Маяк* (Озерск, Челябинская обл.);
ПОР	потенциально опасные работы;

ППУ	паропроизводящая установка, включает в себя: реакторы с механизмами управления; парогенераторы; циркуляционные насосы первого контура и сопутствующее оборудование; системы управления защитой реактора; биологическая защита;
ПТБ	плавучая техническая база;
ПТО	паротурбинный отсек;
РПКСН	ракетный подводный крейсер стратегического назначения;
РФ	Российская Федерация;
РФТ	реактор физико-технический (прежде — реактор МР, *объект 37*) пущен в декабре 1952 г., работает до настоящего времени в РНЦ *Курчатовский институт* (Москва);
Севмаш	Северное машиностроительное предприятие (Северодвинск, Архангельская обл.), прежде — завод 402 Минсудпрома;
СЗЛК	Судостроительный завод им.Ленинского комсомола (Комсомольск-на-Амуре, Приморский край);
СКБ	специальное конструкторское бюро;
СКБ-143	Специальное конструкторское бюро №143, ныне — СПМБМ *Малахит* (Санкт-Петербург), проектировало первую и некоторые последующие советские АПЛ;
СМП	Северное машиностроительное предприятие (Северодвинск, Архангельская обл.), прежде — завод 402 Минсудпрома;
СМ СССР	Совет министров Союз советских социалистических республик;
СРБ	служба радиационной безопасности ;
СРЗ	судоремонтный завод;
ССЗ	судостроительный завод;
СССР	Союз советских социалистических республик;
стенд 27/ВМ	наземная стендовая установка, ставшая прототипом ЯЭУ для первой советской АПЛ, располагалась в ФЭИ (Обнинск, Калужская обл.);
СФ	Северный флот;
СЦР	самопроизвольная цепная реакция;
США	Соединенные штаты Америки;
ТВК	тепловыделяющий канал;
ТВЭЛ	тепловыделяющий элемент;
ТК	технологический канал;
ТОФ	Тихоокеанский флот;
ТСО	технологическое судно обслуживания;
УЭСЭО	Управление экологии и снятия с эксплуатации атомных объектов Минатома России;
УТС	учебно-тренировочное судно;
ФААЭ	федеральное агентство по атомной энергии (частично принявшее на себя функции Минатома);
ФЦП	федеральная целевая программа;
ФЭИ	Государственный научный центр РФ Физико-энергетический институт, прежде — *лаборатория В МВД СССР* (Обнинск, Калужская обл.);
ХОТВС	хранилище отработавших *тепловыделяющих стержней*;

ЦЗ центральный зал;

ЦКБ-112 Центральное конструкторское бюро №112, ныне — ЦКБ *Лазурит* (Н.Новгород);

ЦКБ-18 Центральное конструкторское бюро №18, ныне — ЦКБ МТ *Рубин* (Санкт-Петербург);

ЧАЭС Чернобыльская АЭС;

ЭМС электромеханическая служба;

ЯППУ ядерная паропроизводящая установка;

ЯЭУ ядерная энергетическая установка, включает в себя: паропроизводящую установку (ППУ) — реактор и паротурбинную установку (ПТУ), также называемую ПТО (паротурбинный отсек); первый контур — перегретый в активной зоне теплоноситель (вода или ЖМТ) и парогенератор, второй контур — пар; насосы для прокачивания теплоносителя; системы управления защитой реактора; биологическую защиту; если реактор не аварийный, то в первом контуре вода низкоактивная;

AMEC Arctic Military Environmental Cooperation (арктическое военно-экологическое сотрудничество);

CTR Common Threat Reduction (совместное уменьшение угрозы);

GP Global Partnership (программа *Глобальное партнерство*);

NDP Northern Dimension Partnership (партнерство *Северного измерения*);

SS подводная лодка;

SSN атомная подводная лодка;

SSBN атомная подводная лодка вооруженная баллистическими ракетами;

SSM ракета с подводным стартом;

SOSUS система гидроакустического обнаружения советских подводных лодок, состоявшая из подводных антенн, протянувшихся вдоль побережья США.

ГЛАВА 1.

ПРОГРЕСС ВО ИМЯ РАЗРУШЕНИЯ

Размышления на закате эпохи атомных субмарин

1.1. Прогресс во имя разрушения

Давно было подмечено, что любое серьезное практическое изобретение или важное теоретическое открытие ученых затворников находит свое практическое применение в первую очередь для военных целей. После чего в новых войнах удается уничтожить еще больше людей, чем было возможно прежде. Генералам открывается возможность получать звания, славу и почести. А очередному научному гению остается искать способ оправдаться перед потомками за свое смертоносное изобретение. Разумеется это не вина ученых мужей, что их изобретения в первую очередь находят применение в военной сфере. Скорее это философский вопрос об особенностях прогресса, роли ученого и его ответственности за плоды своего открытия.

Примерно такие мысли приходили в голову, когда я ходил по залам музея науки и промышленности в Чикаго, посвященным истории развития американского подводного флота. Мы привыкли к постоянному соревнованию с американцами на ниве космических достижений, но о состязании в развитии атомных подводных технологий знала лишь весьма ограниченная группа приближенных к этой проблеме специалистов. Между тем, достижения в области строительства атомных подводных лодок оказали на научно-технический прогресс во второй половине XX века не меньшее влияние, чем все успехи в освоении космоса. Но и ресурсов на развитие проекта подводного базирования ядерных вооружений было потрачено не меньше.

Что же мы знаем про реальную стоимость создания советских атомных субмарин, про неудачи, аварии и катастрофы на этом пути, а главное — про сложности снятия с эксплуатации и утилизации более двух с половиной сотен подводных атомоходов? Некоторые из них еще иногда бороздят морские глубины, другие разрезаны на части или в ожидании утилизации полузатоплены в заливах Кольского полуострова и Дальнего востока. Их время заканчивается. Пора подумать о цене их выведения из эксплуатации. Кто будет готов заплатить за этот гигантский проект, сопоставимый по стоимости с их созданием? Западные *партнеры*, заинтересованные в снижении ядерной угрозы, исходящей от ядерного наследия бывшего СССР? И как свести к минимуму опасность, исходящую от более чем пятисот российских реакторов *морского базирования*?

Дело в том, что утилизировать АПЛ это не означает просто разрезать ее на части (хотя и с этой чисто технической проблемой возникает много осложнений). Прежде надо доставить их из мест *отстоя* на заводы, способные выполнить полноценную утилизацию. Надо выгрузить отработавшее ядерное топливо и переработать его. Нужно вырезать реакторный отсек, сделать его безопасным, а впоследствии утилизировать. Нужно определить степень радиоактивности и токсичности всех частей АПЛ и в соответствии с этим утилизировать компоненты. Нужно поднять со дна океана все утонувшие АПЛ, сброшенные туда атомные реакторы, а по-хорошему — и затопленные кон-

тейнеры с твердыми радиоактивными отходами и ОЯТ. Подробнее мы будем обсуждать все эти проблемы дальше — сейчас речь идет лишь о примерных масштабах и возможной стоимости полноценной утилизации атомных подводных лодок.

Еще один вопрос — почему именно в этой сфере мы столкнулись с преследованием журналистов, занимающихся расследованием экологических проблем и прямых преступлений связанных с избавлением от радиоактивных отходов? Только ли потому, что они являются (или являлись) офицерами ВМФ и это способ припугнуть их возможных последователей? Или все еще происходят события, которые необходимо скрывать военным и атомщикам? В этом случае надо понять, какого характера эти секреты — оборонного или экологического. Если оборонного, то нам — экологическим исследователям, экспертам и журналистам — необходимо знать где проходит граница между сбором экологической информации и разведкой. Если же с помощью секретности по советской традиции пытаются скрыть экологические и экономические преступления, то наша задача этому противодействовать.

Генералы и министры приходят и уходят, а наша общая среда обитания, наши дети остаются. Именно им предстоит жить в радиоактивной *грязи*, которую *ядерные державы* развели на планете. И кто сказал, что им захочется заниматься ликвидацией оставшейся после их родителей радиоактивности, причем неизвестно на какие деньги. Ведь особенное безумие всей советской атомной программы заключается в том, что ее создатели не оставили нам средств и технологий для снятия с эксплуатации ядерных вооружений и на выведение из использования ставших ненужными атомных объектов. Складывается впечатление, что по замыслу создателей все это должно существовать вечно.

Чем раньше независимые эксперты начнут изучать и открыто обсуждать проблемы, связанные с выведением из эксплуатации ядерных объектов вообще и атомных субмарин в частности, чем полнее и честнее общественность будет информироваться об успехах и затруднениях на этом пути — тем вероятнее наименее кризисный вариант развития событий. В противном случае массовый уход профессионалов из этой сферы будет продолжаться и наша страна лишится тех специалистов, которые пятьдесят лет учились работать с радиоактивностью. Это будет похуже Хиросимы, потому что мы останемся сидеть посреди радиоактивной свалки без денег на ее ликвидацию и без специалистов способных сделать это квалифицировано.

Исходя из таких соображений возникла идея продолжить исследования ядерного наследия, оставшегося России после распада СССР и собрать в одну книгу все доступные на сегодняшний день сведения о прошлом, настоящем и будущем российских атомных подводных лодок. Надеюсь, что круг открытых для исследований сведений будет не сужаться за счет укрепления позиций сторонников размытой секретности и цензуры, а расширяться благодаря росту чувства ответственности в среде лиц принимающих важные решения, ученых, специалистов и журналистов вовлеченных в решение проблем ядерного наследия России.

1.2. Несколько слов об источниках информации

Первая опубликованная на русском языке военным издательством министерства обороны СССР книга об атомных подводных лодках, найденная в библиотеке Института атомной энергии им. И.В. Курчатова, относится к 1969 г. В аннотации без обиняков

говорится, что она написана *по иностранным источникам*. В ней подробно описывается устройство разных типов американских АПЛ, обсуждаются их достоинства и недостатки, описываются американские аварии и катастрофы с АПЛ, приводятся фотографии пусков баллистических ракет с американских же атомных субмарин. Про нашу программу создания атомных подводных лодок автор лишь упоминает в главах *Живут Магелланы в России* и *На страже морских рубежей*. В них много диалогов, улыбок капитана и лирических отступлений. Разумеется, упоминалось, что все описываемые события посвящены очередному съезду КПСС. Никакой практической информации по советским АПЛ книга не содержит.

Только в 1990 г. у нас появилась возможность познакомить читателей хотя бы с отрывочной информацией об отечественных АПЛ. Данные были опубликованы на русском языке в одном из первых Бюллетеней Greenpeace, а там они были переведены из работ Д.Хэндлера и У.Аркина, появившихся незадолго до этого в американском бюллетене *Neptune Papers*. С тех пор материалов по данной теме стало публиковаться больше, но до сих пор нет той достаточно полной книги, которая объединила бы исторические события, современное состояние дел и перспективы российского атомного подводного флота. Именно этот пробел должна заполнить данная работа.

Надо сказать, что в США проблема секретности решается иначе по сравнению с Россией — сильны пока у нас бериевские традиции. Скажем, находясь в Центре энергетических и экологических исследований Принстонского университета (США) я познакомился с тем самым Джошуа Хэндлером, на работы которого ссылался. Желая мне помочь в поиске информации по американским АПЛ он подвел меня к огромному стеллажу, где стояли отчеты ВМС США и предложил взять все, что интересует. В Америке это свободно распространяется и каждый может сам искать в толстых томах крупицы полезной информации.

У нас ничего подобного найти не удалось. Практически нет официально опубликованных материалов ВМФ на тему АПЛ, а труды достаточно редких тематических конференций публикуются с многомесячными задержками и практически недоступны для заинтересованных исследователей и журналистов. Конечно, это можно объяснить кризисом в экономике. Но тогда зачем преследовать людей, пытающихся сделать работу за военных чиновников — собрать и опубликовать данные о проблемах атомного подводного флота и происходящих в атомной промышленности нарушениях — чтобы проще было искать помощь со стороны потенциальных государств — спонсоров. Разумеется, как у самого автора, так и у привлекавшихся к этой работе консультантов и экспертов есть соображения на этот счет, которыми мы обязательно поделимся.

Между тем проблемы самих атомных подводных кораблей — это лишь небольшая часть того *ядерного наследия*, которое досталось нам от времен гонки ядерных вооружений. Есть еще невероятное количество радиоактивных материалов, отходов и ОЯТ; есть значительные территории, загрязненные долгоживущими радионуклидами; есть явно устаревшие, но продолжающие работать атомные предприятия и реакторы; есть горы ядерных боеголовок и сотни тонн плутония и урана. Наследие обширное и для начала нуждающееся в систематизации. Надеюсь, что книга о различных аспектах проблемы российских АПЛ внесет свой вклад в понимание состояния дел не только рядовыми гражданами, но и теми руководителями, которым предстоит принимать ответственные решения в этой области.

Разумеется, несмотря на внешнюю открытость, военно-конструкторские подразделения всех *ядерных сверхдержав* все еще имеют немало секретов. Понимая, что бес-

перспективное и ставящее мир на грань гибели состязание в сфере яденых технологий между Россией и другими странами-обладателями АПЛ еще не завершилось (разработчики новых типов вооружений и средств их доставки предпочитают сами продавать результаты своей смертоносной работы), автор не намерен приводить детальные сведения об отечественных вооружениях, системах гидроакустики и радиосвязи — все это уже сделано другими авторами, как российскими, так и иностранными. Данная книга посвящена истории создания АПЛ, происходившим на них авариям и катастрофам, современным проблемам утилизации АПЛ, международному сотрудничеству в этой области и слабым местам российской морской политики. Причем в качестве источников информации использованы открытые материалы и публикации российского и зарубежного происхождения.

ГЛАВА 2.

ГОНКА АТОМНЫХ АКУЛ

История атомного подводного флота и вооружений подводного базирования

2.1. Атомная эйфория

2.1.1. Расцвет атомной эйфории

В конце сороковых годов XX столетия гигантские инвестиции, сделанные в развитие атомных технологий странами, впоследствии получившими звание *ядерных сверхдержав*, дали свои плоды. В мире появилось атомное оружие невероятной разрушительной силы. Вместе с тем был обнаружен универсальный энергетический ресурс, способный, как показалось ученым, решить все проблемы человечества. Казалось, в ядерном топливе сконцентрированы столь огромные запасы энергии, что открытие способа их использования по своему значению для развития цивилизации вполне может затмить роль нефти... Если бы не определенные неприятные свойства радиоактивных веществ. А именно — крайняя технологическая сложность применения, возможность использования по *двойному* назначению (не только для производства энергии, но также для производства оружия массового поражения) и резко отрицательное влияние на живые организмы. Причем не только живущие, но и будущие — как за счет направленных и трудно предсказуемых изменений в *генетическом аппарате*, так и по причине токсичности. Правда, эти свойства были однозначно определены и начали изучаться несколько позже. А в конце сороковых годов военные руководители атомных проектов как в СССР так и в США не позволяли ученым и медикам отклоняться от магистральной дороги создания средств уничтожения людей на основе делящихся материалов.

После испытания в июле 1945 г. первой американской атомной бомбы и применения двух других атомных бомб в Хиросиме и Нагасаки в августе 1945 г. пресса, общественность и наиболее ответственные ученые в США осознали катастрофические масштабы сделанного открытия и начали предпринимать попытки остановить развитие этого направления научной и военной деятельности. В то же время немалая часть ученых-*атомщиков* впала в *атомную эйфорию*, фантазируя на тему возможностей, открываемых атомной энергией: автомобили на атомной энергии будут бегать по дорогам; для отопления жилого дома в течение всей жизни его хозяина потребуется количество урана, равное по размеру кусочку сахара; станет возможно изменить климат и освоить приполярные широты; ракеты, самолеты, поезда с атомными двигателями прочно войдут в нашу жизнь; освоение космоса с атомной энергией станет делом легким и безопасным. Разумеется, приводившиеся весьма субъективные расчеты эффективности применения атомных технологий в *мирных* целях показывали их *бесспорные преимущества*... (Лэпп, 1954; Сиборг, Корлисс, 1973).

Удивительно, что во всех этих фантазиях совершенно не было отражено истинное назначение открытий и достижений в применении атомной энергии — для создания

средств уничтожения людей. В то время, когда даже *мирные* атомные электростанции строились исключительно как прототип для отработки деталей конструкции и испытания элементов реакторов-наработчиков *оружейных* ядерных материалов — приближая гибель человечества — ученые достаточно искренне восторгались по поводу неограниченных возможностей энергии атома...

С чем была связана *атомная эйфория*? Что лежало в ее основе? Работа пропагандистской машины, призванной завуалировать военное назначение открытий в сфере атомных технологий? Безответственность ученых? Непонимание ими философских законов развития и практических способов существования живой материи? Незнание основополагающих физико-географических и биолого-географических принципов изменения климата, развития жизни и смены биологических сообществ? Эти вопросы занимали меня с середины семидесятых годов XX века, когда еще подростком я начал интересоваться экологическими последствиями развития атомной промышленности.

Поскольку жил я возле московского Института атомной энергии им.Курчатова, мои родители всю жизнь отдали атомной промышленности, а рос я в окружении людей, ставших впоследствии известными *атомщиками* — у меня было немало возможностей наблюдать и размышлять. Позже я встречался с *атомщиками* в других странах и смог провести некоторые сравнения. В связи с этим хочу поделиться своими соображениями о причинах сохраняющейся до сих пор в головах некоторых *атомных* профессионалов рудиментов *атомной эйфории*.

Думаю, что на первых порах основой для развития синдрома *атомной эйфории* была недостаточно широкая образованность молодых физиков, оказавшихся причастными к делу *государственной важности* — как в США, так и в СССР. Поскольку к работам по созданию атомного оружия привлекались преимущественно молодые люди — только что закончившие специальные учебные заведения в области физических или химических наук — они просто не знали о существовании биологических, географических, экологических или философских аспектов развития атомной промышленности. Труды известных ученых и специалистов в области биологии, генетики и экологии (существовавшей уже в то время) скорее всего им не были известны. В результате даже у высококлассных специалистов-*атомщиков* просто не было почвы для размышлений о побочных эффектах развития атомной промышленности.

Еще одна причина непонимания специалистами ограниченности практического применения атомной энергии заключалась в жесткой *вертикальной* организации всех работ в этой сфере. Для молодых специалистов низшего звена наибольший авторитет имел непосредственный начальник, а для научно-технической элиты — высшее руководство атомной отрасли. Если бы кто-то из руководителей высокого ранга *поднял* проблему неоднозначности и потенциальной опасности достижений в области атомной физики как с практической, так и с моральной точки зрения — это могло стать поводом для размышлений со стороны молодых *технократов*. Правда, само предположение о такой возможности противоречит милитаристскому стилю организации работ в *оборонном* секторе экономики (сохраняющемуся до сих пор, хотя теперь — в виде фарса). Даже создатель водородной бомбы — мощнейшего оружия для уничтожения людей — академик А.Д.Сахаров стал известен как *диссидент* не в результате публикации аналитических статей о последствиях развития и применения атомных технологий — предмета, с которым он был хорошо знаком, а в результате критики советской системы *вообще*.

В настоящее время об *атомной эйфории* говорить поздно. После ряда серьезнейших катастроф на атомных объектах и в результате ставшей очевидной экономической неэффективности атомной промышленности даже крупные инвестиции в пропаганду достоинств атомной промышленности могут дать лишь краткосрочный эффект — и то лишь в небольшом регионе. По результатам эти затраты на пропаганду будут превышать экономический эффект — особенно в том случае, если реклама атомной промышленности будет финансироваться из бюджетных средств, а полученный доход будет распределяться между ограниченным кругом *приближенных* руководителей.

И хотя до настоящего времени можно встретить людей, без опоры на серьезные экономические расчеты рассуждающих о возможностях *выгодного* применения атомной энергии — крайне узок их круг и очень далеки они от экономических реалий. Как правило, они относятся к двум группам:

- пожилые специалисты-*атомщики*, старающиеся доказать потомкам важность дела, которому они посвятили жизнь и ради которого оставили этим самым потомкам миллиарды кюри произведенной ими искусственной радиоактивности;
- молодые люди с невысоким уровнем образования, желающие заняться политикой, но не имеющие для этого позитивной основы и оттого строящие свою политическую фразеологию на негативных лозунгах (вроде представителей появляющегося на конференциях Минатома *Антиэкологического союза*).

Первые публикации, предостерегающие от *атомной эйфории*, появились в самом начале пятидесятых годов XX века — когда в США вступили в активную стадию работы над ядерными энергетическими установками. Разумеется, эти публикации имели *заокеанское* происхождение, но их переводили и публиковали в СССР сразу после издания в США. Одной из таких книг, *популяризировавшей* атомную проблематику и в то же время предостерегавшей от излишнего оптимизма стала работа американского ученого R.Lapp, названная *The New Force (The Story of Atoms and People)*. В Нью-Йорке она вышла в 1953 г., а на русском языке (Ральф Лэпп, *Новая сила (об атомах и людях)*, сокращенный перевод с английского) — в 1954 г. Вот что в ней говорилось:

"За последнее время распространилось так много фантастических вымыслов о возможности применения атомной энергии в качестве источника движущей силы для судов, самолетов и ракет, что здесь сам Бак Роджерс [писатель-фантаст — В.Л.] со своими межпланетными кораблями почувствовал бы себя посрамленным. Даже если оставить в стороне проблему полета в безвоздушном пространстве, различные толки об атомной энергии уже привели многих к убеждению, что в скором времени бензозаправочные станции безнадежно устареют: чтобы отправиться в кругосветное путешествие, достаточно будет опустить таблетку урана в бензобак" (Лэпп, 1954).

Эта ироничная фраза, относящаяся к самому началу пятидесятых годов XX века показывает, что уже тогда хорошо образованные и опытные специалисты-*атомщики* понимали крайнюю ограниченность возможностей *мирного* применения атомной энергии. Опыт минувших 50 лет подтвердил справедливость предположения о том, что без государственной поддержки военно-промышленного комплекса атомная промышленность, являющаяся его частью, развиваться не может.

2.1.2. "Мирный атом" как вершина "атомного айсберга"

После того, как в августе 1949 г. истощенный войной и внутренними репрессиями Советский Союз — вслед за *процветающей* Америкой — продемонстрировал всему миру *преимущество* социализма, создав в разрушенной после второй мировой войны стране атомную бомбу и успешно испытав ее на Семипалатинском полигоне, процесс серийного изготовления ядерных взрывных устройств приобрел некоторую *планомерность*. Появилась возможность несколько ослабить невероятное напряжение всех сил и ресурсов государства, характерное для периода, когда вопрос о том получится или не получится у советских *атомщиков* собственная атомная бомба не был столь однозначным.

За несколько послевоенных лет в стране была налажена система подготовки специалистов в области атомных технологий, которые направлялись на вновь создаваемые атомные объекты в качестве операторов и инженеров. Наиболее подготовленные из них, после производственной практики в условиях атомных предприятий, попадали в научно-исследовательские организации для поиска новых способов применения уникального энергетического ресурса. Это был сравнительно короткий период *атомной эйфории*, когда казалось, что можно не только запугивать врагов *атомной дубинкой*, но *и впрячь атом в телегу научно-технического прогресса*.

Однако, как-то само собой случалось, что когда *атомщики* начинали строить что-нибудь мирное, в результате опять получалась бомба. С одной стороны, ученые и конструкторы понимали, что использование управляемой ядерной реакции способно произвести революцию в энергетике. С другой стороны, в условиях тотально милитаризованного государства все достижения в области мирного использования атомной энергии — от атомных электростанций до *легендарных* атомных ледоколов — всегда оказывались лишь верхушкой айсберга, называемого *атомный военно-промышленный комплекс*. Сейчас специалисты спорят, какую долю советской экономики он объединял — 60 или 80%. Это детали. Важнее то, что в СССР практически все ресурсы были направлены на устрашение врагов (как внешних, так и внутренних), а не на благополучие граждан.

После того, как наработка плутония для атомных бомб приобрела *планомерный* характер, в кругах *атомщиков* — с подачи *кураторов* из Пентагона и ЦК КПСС (но не без активного участия самих высокопоставленных ученых-физиков и организаторов *атомной науки*) — стали обсуждаться возможности более широкого применения атомной энергии. Например, для создания компактных транспортных ядерных энергетических установок. Эта идея имела многочисленные ограничения научного и технического характера, однако благодаря ожидавшимся преимуществам, она получила развитие как в СССР, так и в США. Причем, как часто бывало, в США — на несколько лет раньше. А результатом ее развития стало создание ядерных энергетических установок для подводных лодок, ледоколов, самолетов, поездов и даже космических аппаратов.

Особенно устрашающим оказался проект космической ракеты (разумеется, совершенно *мирной*) с ядерной энергетической установкой в качестве основного двигателя. Прежде, чем специалисты осознали, каковы будут последствия запуска такой ракеты (даже в том случае, если она не взорвалась при запуске, а благополучно вышла на орбиту), было создано несколько ракет с основной ядерной энергетической установкой и несколько десятков искусственных спутников с ЯЭУ. Дело в том, что при запуске ракеты с ЯЭУ происходит выброс радиоактивности, по своим последствиям сопоставимый с взрывом в атмосфере атомной бомбы — причем, над территорией собственного государства.

Последующее падение на земную поверхность космического аппарата с выработавшим свой срок реактором на борту по радиационным последствиям также мало чем отличается от взрыва в атмосфере атомной бомбы. А поскольку время от времени центр управления полетами ИСЗ теряет контроль за ними, то подобное возвращение может произойти над регионами с высокой плотностью населения. Кстати, такое бывало — советский ИСЗ с ЯЭУ упал на территорию Канады. Правда, это уже другая тема — радиоактивного космического мусора.

По разным причинам большинство идей, связанных с более или менее *мирным* применением атомной энергии не получили широкого применения. Зато возможность использования ЯЭУ для боевых подводных и надводных кораблей привлекла внимание ученых и военных стратегов. Это направление получило практически безграничное финансирование и стало стремительно развиваться.

2.2. Продолжение ядерной гонки под водой

2.2.1. Краткая история подводных лодок

Возможность скрытно приблизиться к противнику считается основой успеха в любых боевых действиях. Если на суше для этого достаточно умения маскироваться и бесшумно передвигаться, то в условиях боевых действий на воде необходимо умение нырять, передвигаться под водой и при этом дышать. Примеры того, как в средние века воины подкрадывались к противнику под водой, дыша при этом через трубку, описаны в романах и исторических произведениях. Существует немало картин подобных *подводных воинов*. Согласно легенде, Александр Македонский спускался на морское дно в специально построенной для этого стеклянной бочке.

Однако прогресс не стоит на месте — в военной сфере он особенно изощрен. У военных появилась необходимость преодолевать значительные расстояния под водой, неся при этом громоздкое вооружение. Первый описанный случай применения подводной лодки в боевых действиях относится к американской войне за независимость. В 1776 г. американский солдат Э.Ли, управляя подводной лодкой *Turtle*, попытался прикрепить мину к днищу британского фрегата *Eagle*, стоявшего на рейде в заливе Гудзон. Попытка не удалась, да и лодка была *подводной* лишь отчасти — хотя ее корпус находился под водой, над поверхностью возвышалась рубка с иллюминатором. Скорее, ее можно назвать *полуподводной*. В то время проблемы с *подводным* дыханием экипажа еще не возникали, а для движения использовалась мускульная энергия гребцов (*Подводные лодки*, 2003).

Во время наполеоновских войн использовались несколько подводных лодок, построенных по проекту американского изобретателя Р.Фултона. Его работы не вызвали интереса в США и в 1797 г. он переехал во Францию — где смог реализовать свои изобретения, заинтересовав ими французское правительство. Первой в мире субмариной, построенной в рамках *госзаказа*, стала французская лодка *Nautilus*, спущенная на воду в 1800 г. Во время испытаний в порту Гавра эта субмарина пробыла под водой на глубине 7 м в течение часа (*Подводные лодки*, 2003).

Впервые боевая подводная лодка *успешно* была применена в 1864 г. в США во время войны между Севером и Югом, когда с помощью мины субмарина *южан* смогла утопить боевой корабль *северян*. Правда, при этом сама подводная лодка вместе с восемью членами экипажа погибла. Первой подлодкой современной конструкции стала суб-

марина *Golland 6* (по другим источникам это была субмарина *Golland 9*), заказанная для ВМФ США и принятая в боевой состав флота в 1900 г. Американская пресса была в восторге от этой *боевой рыбы-монстра*. Подводная лодка приводилась в движение электродвигателем, снабжавшимся энергией от аккумуляторов, которые, в свою очередь, заряжались в надводном положении от бензинового двигателя (*Подводные лодки*, 2003).

На этом повествование о ранней истории развития подводного флота можно закончить, поскольку в самом начале XX века субмарины стали такими, какими оставались до середины пятидесятых годов. Конечно, можно еще упомянуть о сотнях утопленных в боевых действиях первой половины XX века субмарин, о десятках тысяч погибших моряков-подводников, о тысячах утопленных ими транспортных судах и сотнях тысяч погибших при этом моряков и гражданских лиц — но это будет рассказ о жестокости военных действий, а не о технологии создания атомных подводных лодок...

Главным недостатком дизель-электрических подводных лодок (ДЭПЛ) является то, что в действительности они не *подводные*, а *ныряющие*. Основное достоинство подводной лодки — возможность скрытного продвижения под водой — существенно ограничивается невозможностью использовать при этом дизельные двигатели. В результате дизельная субмарина может находиться под водой всего несколько часов, если же при этом приходится двигаться со скоростью 10 узлов (18 км/ч), то время погруженного плавания сокращается до одного часа. После чего ей требуется всплыть для подзарядки аккумуляторов, продолжающейся несколько часов.

Правда, были попытки заставить дизельные двигатели работать в подводном положении. Скажем, с помощью забора воздуха через трубу с поверхности океана, или используя взятый с собой в баллонах сжатый воздух при последующей регенерации выхлопных газов. Поскольку такое плавание напоминало путешествие на пороховой бочке, эти усилия особого успеха не имели. Так что демаскирующие выбросы продуктов горения дизельного топлива продолжают оставаться серьезной проблемой ДЭПЛ.

В целом дизельные подводные лодки имеют следующие недостатки:

- необходимость всплывать для зарядки аккумуляторов, наличие демаскирующих выбросов отработавших газов дизельного двигателя — что делает ее особо уязвимой при современном развитии средств спутниковой, авиационной и гидроакустической разведки;
- необходимость возить большое количество дизельного топлива и *привязанность* ДЭПЛ к танкерам с топливом — что также позволяет контролировать их передвижение;
- необходимость возить сотни тонн свинцовых аккумуляторных батарей существенно ограничивает преимущества ДЭПЛ;
- ограниченность в осуществлении энергоемких процессов (регенерация воздуха, опреснение воды и т.д.) в подводном положении — во время энергоснабжения от аккумуляторов.

Среди достоинств ДЭПЛ можно отметить следующие:

- сравнительно невысокая стоимость строительства, позволяющая иметь ДЭПЛ в составе ВМФ практически любому прибрежному государству — для охраны своей

экономической зоны и демонстрации присутствия хотя бы в собственных территориальных водах;
- бесшумность во время подводного движения — за счет использования электродвигателей.

Сравнение перечисленных достоинств и недостатков ДЭПЛ позволяет обрисовать свойства идеальной — с точки зрения потребностей подводной войны — подводной лодки:

- быстроходность;
- скрытность (малошумность);
- возможность обходиться малым количеством топлива;
- способность совершать продолжительные автономные подводные плавания в любых климатических условиях без обслуживания оборудования, без смены экипажа и без встреч с судами снабжения;
- способность нести большое количество разнообразных мощных вооружений, пригодных для использования против подводных и надводных кораблей противника, а также против удаленных от побережья сухопутных целей;
- возможность применять оружие, находясь в подводном положении (чем глубже — тем лучше, поскольку глубина существенно затрудняет борьбу с подводными лодками).

Не удивительно, что сторонники *атомного прогресса* увидели в ядерном топливе универсальный источник энергоснабжения для идеального подводного боевого корабля.

Сейчас, с высоты имеющегося опыта и знаний мы можем судить не только о достоинствах, но также о недостатках применения транспортных ЯЭУ. Но в начале пятидесятых годов XX века военные стратеги в США и СССР думали лишь о том, как обогнать друг друга в ядерной гонке. *Цена вопроса* роли не играла — в распоряжении атомных военно-промышленных комплексов обеих *сверхдержав* были все материальные и людские ресурсы. И ядерная гонка продолжилась под водой...

2.2.2. "Бесконечное плавание" с ядерной энергетической установкой

Ниже мы познакомимся с отношением к атомным субмаринам и к их возможностям со стороны разных групп военных стратегов и гражданских специалистов, а сейчас лишь рассмотрим очевидные достоинства и столь же очевидные недостатки атомных подводных лодок.

На первый взгляд идея создания субмарины с ядерной энергетической установкой отвечала абсолютно всем мечтам изобретателей боевых кораблей. Она имела оптимальные ходовые и боевые качества:

- способность совершать длительные (практически неограниченные по времени и расстоянию) автономные подводные походы;
- невероятная быстроходность (максимальная скорость подводного хода на большинстве АПЛ составляет 50-60 км/ч, а на некоторых типах экспериментальных АПЛ превышала 80 км/ч);

- способность обходиться очень малым по весу и объему количеством ядерного топлива, причем *перезарядку активных зон* реакторов требовалось производить один раз в 5-10 лет (на новых типах АПЛ — один раз в 20 лет);
- атомные реакторы, дающие мощнейшую *энерговооруженность* подводному кораблю, позволяют осуществлять в подводном положении все процессы, связанные с обеспечением *живучести* и *обитаемости* корабля при длительном плавании;
- возможность нести разнообразные вооружения (от торпед до межконтинентальных баллистических ракет с множественными разделяющимися и самонаводящимися ядерными боевыми частями), причем последние типы АПЛ обладают возможностью производить пуск всего боекомплекта ракет из погруженного положения или от собственного причала, находящегося на удалении 10.000 км от цели, с высокой вероятностью полного уничтожения всей территории обитания *потенциального противника* (правда, с высокой вероятностью получения ответного ядерного удара превосходящей силы);
- большие резервы в сфере снижения *шумности* двигателей.

Итак, для тех, кто готов придаться *атомной эйфории* открывается огромный простор восторженным фантазиям. Правда, знание основ философии приводит более искушенных специалистов к пониманию того факта, что достоинств без недостатков не бывает. Ситуация с транспортными ЯЭУ вполне укладывается в рамки этих *общефилософских* представлений. Рассмотрим в общих чертах отрицательные свойства и качества атомных подводных лодок, порождаемые фактом наличия на них ядерных энергетических установок и вооружений. Среди них:

- высокая стоимость, технологическая сложность, радиационная опасность (для персонала и не относящихся к производству людей) процесса производства ядерного топлива;
- высокая стоимость, технологическая сложность, радиационная опасность (для персонала и не относящихся к производству людей) процесса создания, штатной эксплуатации и обслуживания ЯЭУ;
- высокая стоимость, технологическая сложность, радиационная опасность (для персонала и не относящихся к производству людей) всего процесса обращения с ядерным топливом — как со *свежим* — до его загрузки в *активную зону* реактора, так и с облученным — *отработавшим*;
- образование в результате работы ЯЭУ слабо-, средне- и высокоактивных твердых, жидких и газообразных радиоактивных отходов, проблема безопасной и не слишком дорогостоящей утилизации которых не решена до настоящего времени;
- необходимость перегружать ОЯТ в неприспособленных для этого условиях затрудняет соблюдение действующих норм и правил ядерной и радиационной безопасности;
- высокая стоимость, технологическая сложность, радиационная опасность (для персонала и не относящихся к производству людей) и *неотработанность* процесса снятия с эксплуатации АПЛ с ЯЭУ, их демонтажа, последующей безопасной утилизации и *вечного* хранения высокоактивных компонентов — в первую очередь ядерного реактора, ОЯТ и ТРАО;
- необходимость возить с собой мощную биологическую защиту, предохраняющую экипаж и окружающую среду от воздействия излучения атомного реактора;

- сохраняющаяся необходимость во вспомогательных дизельных двигателях, топлива для них и десятках тонн свинцовых аккумуляторных батарей;
- взрыво-пожароопасность установленных на АПЛ вооружений, уже приведшая к гибели нескольких новейших и совершеннейших подводных кораблей и их экипажей;
- излишняя мощность вооружений, которые может нести каждый современный подводный крейсер, приводит к тому, что все жители планеты оказались заложниками принятия ошибочного решения очень ограниченной группой ответственных лиц, имеющих неопределенный уровень компетенции и полномочий при принятии жизненно важных для всего человечества решений;
- желание стран и правительств, не вошедших пока в число членов *ядерного клуба* также получить современные мощные ядерные вооружения и средства их доставки — в нашем случае АПЛ — для реализации своих представлений о справедливом паритете ядерных вооружений и повышения своей безопасности (или увеличения своих возможностей в случае агрессии против других государств).

Каждый может сам сравнить достоинства и недостатки атомных подводных кораблей, определив свое отношение к развитию этого направления научной и инженерной мысли, а также осознать собственную меру ответственности в этом процессе гонки вооружений. Мы же переходим от теоретических и философских аспектов проблемы создания АПЛ к практической реализации проекта подводной доставки ядерных вооружений на территорию *потенциального противника*.

2.2.3. От теории — к практике. США начинают и лидируют

Впервые предположение о возможности снабдить атомным двигателем подводную лодку было высказано в ноябре 1939 г. в докладной записке на имя президента США Рузвельта. По разным причинам в течение последующих без малого десяти лет практических работ в этом направлении не проводилось. Только в 1948 г., благодаря усилиям морского офицера Х.Дж.Риковера, Комиссия по атомной энергии США вплотную занялась исследованиями и подготовительными работами в этой области.

В 1949 г. было принято решение о строительстве двух реакторов разных типов в качестве прототипов ЯЭУ для АПЛ. Выполняли эту работу две крупнейшие фирмы США в области энергетического строительства *Westinghouse* и *General Electric*.

Начиная с 1949 г. в рамках этих работ началось сооружение *натурного* наземного прототипа ЯЭУ будущей АПЛ в ядерном исследовательском центре *Idaho*. Также начались подготовительные работы по строительству АПЛ для этой ЯЭУ на верфи в *Groton*, штат Коннектикут (Папковский, 2000).

Впервые на русском языке идея о возможности создания транспортной ядерной установки была опубликована в переводной работе большой группы зарубежных авторов *The Science and Engineering of Nuclear Power* под редакцией C.Goodman. На английском языке книга была опубликована в 1949 г., а уже в сентябре того же года она была переведена на русский язык (*Научные и технические...*, 1950). Среди широкого круга тем в ней рассматривались возможности и проблемы создания ракет и подводных лодок с атомными двигателями. Причем многие детали, о которых даже сейчас не все российские специалисты-*атомщики* готовы говорить вслух, уже тогда были достаточно подробно описаны. В то же время стиль изложения материала позволял предпо-

ложить, что работы по созданию транспортной ЯЭУ находятся на начальном этапе, имеют характер общих предположений и первичных расчетов, не проверенных на практике.

Только через три года после публикации этой работы — 14 июля 1952 г. все было готово для того, чтобы президент США Г.Трумэн смог принять участие в заложении первой американской АПЛ SSN-571 *Nautilus*. Так началась эпоха транспортных ядерных энергетических установок с последствиями которой мы сейчас имеем дело.

А уже через год американский *атомщик* Р.Лэпп в своей книге *Новая сила* дал принципиальное описание атомной силовой установки для АПЛ:

"Все малогабаритные силовые реакторы должны работать на обогащенном ядерном горючем, потому что использование природного урана в сердечнике реактора требует больших размеров установки. При работе же с ураном, содержащим, скажем, от 30 до 50% U^{235}, сердечник реактора можно сделать вполне компактным. Если ему придать цилиндрическую форму, то диаметр составит от 5 до 10 футов [1,5-3 м — В.Л.]. К числу основных деталей сердечника реактора следует отнести: во-первых, оболочку, в которую заключены все детали сердечника; во-вторых, стержни горючего из обогащенного урана; в-третьих, подходящий замедлитель нейтронов (например, графит); в-четвертых, охладитель для отвода тепла из сердечника и, наконец, управляющие стержни, позволяющие регулировать работу машины. Фактически, единственными подвижными деталями в сердечнике установки являются только управляющие стержни. Они вдвигаются в сердечник или выдвигаются из него через особые отверстия, проделанные в толстой защитной стенке, окружающей сердечник.Процесс деления в урановых стержнях поддерживается на требуемом уровне путем регулирования интенсивности течения цепной реакции, а выделяющаяся при этом энергия превращается непосредственно в теплоту.

Задача превращения тепла, получаемого от того или иного источника, в полезную работу не является чем-то новым ни для промышленности, ни для флота. Теплоноситель прогоняется насосом через активную зону реактора и отводит тепло к теплообменнику, тоже изолированному толстой защитной стеной для ограждения обслуживающего персонала от излучения, которое выделяется теплоносителем. Затем теплообменник отдает тепловую энергию паровой турбине замкнутого цикла, связанной в свою очередь с валом гребных винтов" (Лэпп, 1954).

Итак, принципиальная схема транспортной ЯЭУ была описана — требовалось лишь определить, что является оптимальным теплоносителем, какие вещества лучше использовать в качестве замедлителя нейтронов, как организовать биологическую защиту, какие материалы применять для реактора, как компоновать узлы и агрегаты в АПЛ, где все это производить, строить и испытывать, решить еще множество подобных проблем. Согласно экспертным оценкам, в период с 1950 по 1960 гг. на цели создания атомного подводного флота в США ежегодно расходовался примерно 1 млрд. долл. (Лэпп, 1954) (в то время, когда зарплата *100* долл. в месяц считалась высокой для квалифицированного рабочего).

Столь огромные вложения дали результат — более чем на 20 лет США стали лидером в атомной подводной гонке. Только к середине семидесятых годов XX века, благодаря напряжению всех внутренних ресурсов государства, главный соперник в этой гонке — СССР на несколько лет смог догнать (а по некоторым оценкам и опередить) США в

количестве и эффективности ядерных вооружений и средств их доставки. Правда, в этой гонке СССР растратил последние силы и прекратил свое существование. Мировой океан, как и весь мир снова стал *однополярным*...

2.2.4. СССР отстает и торопится

После испытания первой советской атомной бомбы встал вопрос о способах доставки нового мощного оружия на территорию *потенциального противника*, которым в то время однозначно считались США. Если пересечь Берингов пролив уже в то время не являлось проблемой даже для небольшого самолета, то скрытно достичь крупных городов и стратегических центров на территории *потенциального противника* представлялось делом практически невозможным. В результате возник вопрос: какая польза от атомной бомбы, если нет способов ее доставки? Именно решение проблемы доставки ядерных боезарядов на территорию *потенциального противника* стало определяющим фактором в развитии советской науки, техники и промышленности на протяжении последующих 35 лет — до момента окончательного ослабления и распада СССР.

В США проектные работы по созданию атомной субмарины начались в 1949 г., а в 1952 г. была заложена первая в мире АПЛ *Nautilus*. Поскольку американцы сделали первую атомную бомбу раньше Советского Союза, они имели опережение примерно на четыре года и советским *атомщикам* снова пришлось догонять своих заокеанских коллег, отчасти используя их теоретический и практический опыт.

Опасение утратить шаткое стратегическое равновесие, сложившееся после испытания советской атомной бомбы, заставило правительство СССР форсировать начало работ по созданию подводного атомохода. Не успел президент США Г.Трумэн 14 июля 1952 г. поучаствовать в заложении АПЛ *Nautilus*, как уже 9 сентября 1952 г. за подписью И.В.Сталина вышло постановление советского правительства *О проектировании и строительстве объекта 627*. Под таким номером проходил проект создания первой советской атомной подводной лодки (Доллежаль, 1996).

Как это ни странно, идея создания советской АПЛ не сразу была понята и одобрена руководством страны и военно-морского флота. В 1951 г. — через два года после испытания советской атомной бомбы А.П.Александров и Н.А.Доллежаль написали докладную записку руководству ВМФ о целесообразности создания подводной лодки с ЯЭУ, но не встретили там понимания. В 1952 г. — когда американцы уже строили свою первую АПЛ — А.П.Александров и Н.А.Доллежаль при поддержке И.В.Курчатова повторили свое предложение, направив его В.А.Малышеву, ставшему к тому времени заместителем председателя Совета министров СССР. Вскоре после этого И.В.Сталин дал *добро* на разработку советской АПЛ.

Не следует забывать, что совсем недавно закончилась самая кровопролитная из войн, в которой СССР потерял не только 15% населения, но и огромную часть промышленного потенциала. Научная, производственная и военная сферы были обезглавлены сталинскими *чистками* и репрессиями, в большинстве случаев направленными против наиболее талантливых, образованных и опытных специалистов.

На таком послевоенном фоне в конце сороковых — начале пятидесятых годов Советский Союз начал одновременно развивать несколько гигантских военных программ: создание и производство атомных вооружений; разработка и реализация нескольких *проектов* атомных подводных лодок; развитие ракетно-космической программы; развитие стратегической авиации. Для этого требовалось проведение огромной работы в области металловедения, металлургии, радиоэлектроники и ряде других направлений.

Кроме того, требовалось ускоренными темпами восстанавливать лежащее в руинах народное хозяйство — в первую очередь производство товаров народного потребления, поскольку военная промышленность за годы войны и без того получила огромное развитие. Каждая из этих программ в отдельности показалась бы трудновыполнимой для правительств и граждан многих из так называемых *развитых* стран. Советские люди сделали это. Вопрос о том, насколько оправданным было подобное расходование ресурсов и что советские люди потеряли в результате этих безнадежных усилий мы обсудим позже.

2.3. "Атомный котел" для подводного парохода

2.3.1. Подводная лодка. Реактор. Вооружение

К тому времени, когда советским *атомщикам* было *сверху* разрешено заниматься разработкой ЯЭУ для атомной подводной лодки, первые атомные взрывные устройства в СССР уже были созданы и испытаны, но поиск оптимального облика *оружия будущего*, способного не только изменить, но и уничтожить весь мир продолжался. В результате жесточайшей секретности проектировщики подводного корабля, создатели его ЯЭУ и разработчики ядерного оружия работали в отрыве друг от друга — координируя свои усилия и выясняя потребности других участников процесса разработки комплекса *подводная лодка — ЯЭУ — ядерное оружие* через крайне узкий круг *посвященных*. Как считают участники атомной гонки за обладание *подводным паритетом*, именно по причине секретности было напрасно потрачено неоправданно много времени, сил, материальных ресурсов, финансовых средств, человеческого здоровья.

Задача заключалась в том, чтобы на конечном этапе усилий всех вовлеченных в эту деятельность организаций и специалистов была построена подводная лодка, в которой был бы размещен мощный и безопасный атомный реактор, сама АПЛ была вооружена эффективным ядерным оружием, а кроме того были бы подготовлены специалисты-подводники, умевшие все эти чудеса военной техники эксплуатировать, применять и давать рекомендации по совершенствованию.

На старте этой работы судостроители имели в качестве прототипа будущего атомного подводного корабля дизель-электрическую подводную лодку, которую лишь требовалось переделать в соответствии с новыми требованиями. Создателям реактора пришлось начинать все с самого начала — причем одновременно разрабатывать несколько разных конструкций ЯЭУ и выбирать из них оптимальную. Выбор конструкторов, проектировавших атомное вооружение для АПЛ, был не велик: торпеда или ракета с ядерной боевой частью. В поставленные сроки они не уложились, так что первые АПЛ не имели ядерного оружия и несли обычное торпедное вооружение.

Можно сказать, что создатели ЯЭУ справились с поставленной задачей лучше других участников работы. Они создали и усовершенствовали *атомный котел* для *подводного парохода* в поставленные сроки, с достаточно высокими техническими параметрами и качеством исполнения. О последствиях этой работы тогда, судя по всему, никто не задумывался.

2.3.2. Воспоминания "самого главного"

В самое последнее время стали появляться публикации, посвященные созданию первого *транспортного* атомного реактора для советских атомных подводных лодок и

о строительстве самой первой АПЛ. Но при чтении опубликованных работ не складывается цельного представления об этой невероятно сложной работе — людям свойственна обрывочность воспоминаний. Временами даже складывается впечатление, что главная задача опубликованных работ — как можно меньше сказать об обсуждаемом предмете.

Кроме того, очень часто в подобных воспоминаниях слишком определенно просматриваются личные симпатии, что делает их излишне субъективными. И главное — как правило, с воспоминаниями выступают руководители *среднего звена*. Большинство специалистов, реально руководивших процессами, ушли из жизни не оставив нам своих воспоминаний. Поэтому представляется важным привести мнение об этой работе А.П.Александрова, возглавлявшего *транспортное* направление реакторостроения в течение четырех десятилетий. Они взяты из книги его сына П.А.Александрова *Академик Анатолий Петрович Александров — Прямая речь*, опубликованной в 2001 г.

Эти воспоминания были записаны в последние годы жизни академика А.П.Александрова (как говорится в предисловии — преимущественно в 1978 г.) и практически не редактировались. Поэтому они являются уникальным справочным документом. Разумеется, неотредактированная речь выглядит обрывочной. Местами в ней встречаются мысли, как может показаться, не относящиеся к главной теме. Несмотря на это представляется важным привести раздел, посвященный созданию реакторов для АПЛ, поскольку ничего подобного прежде опубликовано не было, и скорее всего — не будет. Поскольку с текстом этой книги знакомились осведомленные в данной проблеме эксперты, они обратили внимание на некоторые ошибки, оговорки и неясности для незнакомых с деталями работы читателей в рассказе АП. В связи с этим в тексте были сделаны некоторые поправки, которые помещены в скобки:

"К этому времени у американцев уже плавал [строился] *Наутилус*, и мы начали работать по лодке, нам уже можно было работать. И Малышев был тогда у нас главный. Он очень нажимал на то, чтобы заниматься лодкой. Мы начали заниматься этим осенью 1952 года, когда я подстрелился и лежал в больнице... В это время как-то приехал ко мне Игорь Васильевич [Курчатов] и сказал, что, значит, эту тематику мы сейчас имеем право развивать.

Это было уже в Курчатовском институте, как только я вышел из больницы... Вот тогда я начал ездить на Совет по этой части специально. Меня назначили руководителем этих работ. Мы начали в 1952 году, осенью. Причем начали мы в высшей степени нахально. Значит, назначили нам такое СКБ во главе с В.Н.Перегудовым. Очень надо сказать толковый кораблестроитель был, замечательный. И имевший настоящий опыт подводника, потому что он участвовал в испанской войне как подводник. И вот мы с ним начали работать. И поначалу было очень смешно. Мы ничего не должны были сообщать им о наших устройствах для начала. Но мы еще и сами не знали, как мы будем делать. Но чтобы все дело развивалось, мы с ним договорились так: вот мы оставляем такое белое место на чертеже, в этом белом месте будет *сидеть* наша установка, она будет весить столько-то тонн, и она будет иметь центр тяжести вот в этой точке, а оттуда будет выходить труба-паропровод, даже два паропровода, которые нужно будет *цеплять* к турбине. Но у нас в это время не было никаких сведений относительно того, какое решение приняли американцы. В начале разработки мы перепробовали, вероятно, два десятка разных вариантов реакторов. Очень трудно было сказать, на каком из них остановиться. Несколько институтов были включены в это дело, и

институт Алиханова [Институт теоретической физики, Москва], и обнинский институт [Физико-энергетический институт, Обнинск], и наш институт [ЛИПАН — Институт атомной энергии, Москва]. Мы разрабатывали несколько вариантов.

Лейпунский разрабатывал два варианта. Причем он хотел сделать реакторы с замедлителем из окиси бериллия, это был их, так сказать, конек. И поначалу был такой реактор принят, как основной. Замедлитель – окись бериллия и теплоноситель – жидкий металл. Это был основной. Алиханов предложил тоже тяжеловодную комбинацию для этой цели. Было разработано очень много всяких вариантов. И было очень важно определиться, какой из них здесь следует пускать. Поначалу был принят вариант Лейпунского, реактор с окисью бериллия, как главный. А мы вели разработку запасного варианта. Но потом, когда стали уже производить всякие экспериментальные работы в обоснование этих реакторов, то оказалось, что наш реактор обоснован лучше всех и представляет собой наименьшие трудности для промышленного изготовления.

Притом надо сказать так, что мы примерно в 50 году начали работать над водными аппаратами, на простой воде, на обогащенном уране. У нас было много сделано всяких критических опытов с этим реактором, так что мы могли хорошо очень его обосновать. Мы хотели даже построить такой аппарат. Вот аппарат МР, по началу он был сделан с графитовым замедлителем, первый МР. Сначала мы его хотели сделать с водным замедлителем.Но испугались, что могут быть неустойчивости, что он может взлететь. В случае, если там будут образовываться какие-то пузыри, и если будет кавитация от насосов и все прочее. Поэтому мы дрогнули и не стали строить. И стали делать МР графитовый. Он много лет работал потом. В частности, испытания ТВЭЛов для первой атомной станции и отработка их велась на нем. Тогда же, когда мы отрабатывали ТВЭЛы для первой атомной станции, мы разрабатывали такой вариант ТВЭЛов, чтобы сделать их не на металическом уране или на каком-то его сплаве, а сделать на двуокиси урана. И поэтому мы развили эту технологию у себя. Получение двуокиси и формирование из нее таблеток и все прочее. Это было для нас потом очень важно. Не таблетки, собственно, а такие колбаски мы выпрессовывали. И мы их испытывали на реакторе МР. Потом в 53 году мы сделали чисто водяной реактор на газовом заводе. С ТВЭЛами из опять-таки двуокиси урана в алюминиевых чехлах, в первый раз. И оказалось, что этот аппарат очень хорошо управляем и хорошо работал у нас. И в этом направлении мы стали разрабатывать этот запасной вариант корабельный. Поначалу он казался очень трудным, потому что мы не могли отказаться, психологически, от контроля каждого ТВЭЛа в отдельности. А нам нужно было создать высокие давления.

Дело в том, что в наших уран-графитовых реакторах было это чрезвычайно важно, потому что как только нарушалась алюминиевая оболочка уранового блока, блок моментально начинал гидрироваться, за счет окружающей воды, он распухал и закрывал проток воды, и начиналось образование *козла*. И это было чрезвычайное бедствие в промышленных реакторов. Поэтому мы очень внимательно следили за расходом воды через каналы для того, чтобы, как только начинает меняться, сразу же остановить реактор и какие-то меры предпринять к тому, чтобы разгрузить этот канал. Только таким образом нам удалось работать устойчиво. Ну и здесь, поначалу, мы тоже пошли на такую систему. Но, в тоже время, у нас были лабораторные испытания поведения этих топливных элементов. И оказалось, что тут вот этого эффекта распухания нет. Оно пухнет, но ничтожно. И поэтому уже на заводе, когда мы пристули к реализации собственно этого проекта, вдруг мы решили с Павлом Антоновичем Деленсом [замести-

тель Н.А.Доллежаля] *зарезать* эту систему контроля. И мы ее, как говорится, на нашу совесть взяли и выкинули.

Это нам чрезвычайно облегчило конструкцию. И второе, что мы сделали тогда очень умно – в первом реакторе мы хотели сделать так, чтобы каналы с ТВЭЛ'ами мы могли бы вынимать через дырки в крышке. А так как сам сосуд должен был иметь давление порядка 200 атмосфер, а сверление крышки под 200 каналов ее страшно ослабляло, — это было очень трудное и ненадежное решение. И мы решили, что не будем делать эти дырки в крышке, не будем менять эти ТВЭЛы, а будем рассчитывать на то, что они должны у нас работать столько времени, сколько нужно, а потом будем снимать сплошную крышку реактора, перегружать. Вот – все эти решения, а тогда они были совершенно необычные, потому что все реакторы, которые у нас строились, они делались с возможностью выгрузки каждого ТВЭЛа в отдельности. Но мы на это дело пошли из таких соображений, что у нас весь первый контур был очень компактный, и мы его упрятали под защиту. И потому нарушение плотности в первом контуре, и повышение активности там, оно еще не затрудняло обслуживание установки. В принципе нарушения герметичности бывали и бывают все время. Но мы пошли на это решение. Такое же решение мы потом использовали на больших станциях, у нас там тоже нет такого индивидуального контроля. И это нам сильно упростило ход событий. Потом выяснилось, что у американцев тоже примерно такое же решение, но мы тогда об этом ничего не знали.

Это все-таки любопытно, что мы пришли к такому же решению, ничего об этом не зная.

Но приняли решение такое тогда – строить одновременно и наш, и Лейпунский вариант. Но наш уже много лет плавал тогда, когда удалось сделать по Лейпунскому варианту. Он сделал одно удачное плавание [два удачных автономных похода — 57 и 60 суток], а потом эта установка вышла из строя. Неизученность физико-химического поведения такого теплоносителя, недостаточная изученность привела к тому, что там шли процессы, которых поначалу не ожидали. Это привело к тому, что это направление так и не развилось. Причем это был Лейпунского уже второй вариант, он тоже шел у нас головным, а наш был резервный. Для ледокола *Ленин* мы собственно сделали вариант этой же установки, немножко менее удачный вариант.

Лодка у американцев пошла в 53 [1954] году. Но они сделали наземную установку, наземный стенд. Мы, кстати, его тоже сделали. Мы его пустили на женский день в 57 [1956] году. И лодку в 57 году спустили на воду. Мы делали одновременно одно и другое. Чрезвычайно важно было тогда то, что мы могли, и не имея доказательств, но просто по нашему убеждению – если мы считали, что что-то уже стоит пускать в промышленность, то хотя у нас опыты еще не готовы, но мы считаем, что они кончатся вот так-то и так-то, нам это разрешалось. Мы – это Игорь Васильевич, я, Ванников тот же, Малышев, Славский, Первухин. Вот вся эта компания. Если мы выходили с решением Совета, что вот сделать такую-то вещь, то нам это подтверждали. Когда мы строили первую лодку, то мне был задан вопрос – как я считаю, можно ли переходить к строительству серии. Я сказал так: надо иметь в виду, что никакого опыта по работе установки нет. Я убежден в том, что в ней кое-что окажется плохим, и придется его заменить. Но я убежден также в том, что основа вся останется. И поэтому я считаю, что нет риска строить серию. И стали строить серию. У нас на следующий год после спуска [сдачи флоту] первой лодки было уже четыре [три] лодки.

Нам никакого технического задания не было дано. И мы ничего не знали об американцах тогда. Нам просто было сказано , что можете начинать над этим делом работать –

вот вам судостроительные КБ, вот вам ваш Совет. Военных к этому делу не допускать, только Главкома, больше никого, и только одного еще там капитана первого ранга. Главком дважды побывал на нашем Совете и сказал, что его такая лодка не интересует. Это был Кузнецов. И после этого его мы и не видели в течении длительного времени. Я был научным руководителем, причем по всему кораблю в целом. Нужно было решать не только вопрос установки. Нужно было решить целый ряд новых вопросов.

Старые лодки, дизельные, должны были каждый день, вернее каждую ночь всплывать на поверхность для того, чтобы под дизелями подзарядить свои аккумуляторные батареи.Старые лодки могли иметь скорость под аккумуляторной батареей максимально около 10 узлов, ну, максимум 12 узлов в течении часа, только. Так что нормально она болталась со скоростями порядка трех узлов. Ее единственная тактика была – ждать. На каких-то судовых трассах подкарауливать. Потому что выйти на позицию она не могла. Но надводный ход их был довольно большой – порядка 20 узлов, под дизелем они могли ходить. Так что она должна была так: допустим, по радио она связалась, что какой-то корабль идет туда-то, она под дизелями заходила вперед, там погружалась и ждала.

Потом было усовершенствование некоторое введено – она могла под дизелями ходить в погруженном состоянии, выпустить такую трубу для засоса и для выбросов газов – *шноркель* называется. Это немцы страшно так усовершенствовали лодки свои во время войны. А тут у нас не было надобности заряжать батареи. Мы пошли сразу на решение о подводной зарядке. Батареи нужны как аварийное средство. И потом для таких вещей, скажем, если у тебя отключилось что-то такое. Допустим, тебя пробомбили.У тебя отключилась электроэнергия. Тебе надо будет запуститься и так далее, надо же иметь какой-то запас.

Мы все-таки сохранили такие аккумуляторы, как они были на лодках. Но мы перешли на подводную зарядку. Это создало задачу, чтобы при зарядке не выделялось вредных газов. А какие вредные газы могут быть? Нормально, когда она заряжается в надводном положении, эти газы все выбрасываются просто вентиляцией , никого это не интересует. Тут мы сделали исследования, тут много было привлечено институтов, в основном над этим работал Институт прикладной химии, ленинградский. Сделали все анализы. Оказалось, что выбрасывается мышьяковистый водород, выбрасывается сурьмьянистый водород. Поэтому мы задали новые кондиции на свинец для пластин аккумуляторных, чтоб там не было мышьяка, не было сурьмы. Это влияло на массу всяких подразделений. И именно мне это было удобно соображать. Вот тогда Курчатов и сказал, что надо меня назначить научным руководителем этого дела, потому что я знаю массу таких бессмысленных вещей, которые никто не знает, и которые в этом случае могут оказаться очень полезными. И действительно, это было так.

Потом мы стали заниматься вопросами кондиционирования воздуха, всякие там вони и так далее. Раньше – лодка набрала воздух, она себе плавает, плавает, потом через сутки вентилируется. За это время у нее углекислота нарастает довольно сильно и так далее. А мы пошли на то, чтобы поглощать углекислоту, потом поглощать всякие, как мы их называли, *пердильные газы* и все прочее. Ну а что – это же вопрос серьезный. Для этой цели мы заложили одну лодку, уже с устройствами кондиционирования, возле Кронштадта, на дно на две недели, чтобы посмотреть, что может быть. Люди прожили там две недели, все, казалось бы, благополучно, с ними телефонная связь. Потом дали им команду на всплытие. Когда они всплыли и сразу открыли люк, стали выходить, то каждый из них падал в обморок, тут же. Вот такая была вещь. Хотя там они

сохраняли работоспособнось, было все, вроде как хорошо. Это, как раз, вот эти самые *пердильные газы*. Тогда-то на них сильное внимание обратили, и удалось нам сделать приличную адсорбицию и все вычистить, и вот что получилось. Раньше было так – и это было даже на самой первой лодке – то как только лодка всплывает, все стараются вылезти наверх. А потом получалось так, что когда лодка всплывает, никто, кроме там командира или еще кого-то, наверх не выходит. Выходят те, кому надо покурить, но мы даже стали разрешать курить на лодке. Правда только в туалете, но разрешали.

Затем поставлена была совершенно, в принципе, новая гидроакустика. Это работал Акустический институт. Но моя роль состояла в том, что я заставил сделать этот переворот. Потому что очень не хотели судостроители на это дело идти. Было нужно менять производство и так далее. Но через Малышева удалось заставить это сделать. Это качественно изменило все дело. Это все на первой серии было. Мы задались такой целью, чтобы она по крайней мере 50 дней не всплывала. Но оказалось, что мы перекрыли это, причем сильно. Потом мы задались очень высокими мощностями и скоростями. Сами задались. Никакого на нас давления не было.

Эти высокие скорости потребовали от нас очень больших мощностей. Потому что скорость растет пропорционально корню кубическому из мощности. Теперь, для надежности, мы решили делать две установки.

Американцы делали одну установку. Теперь можно уже сказать – значит, у них было на винте 12 тысяч сил, а у нас было на винте 35 тысяч сил. При одном и том же водоизмещении. Они могли погружаться на 200 метров, у нас рабочая глубина 400 [300] метров. То есть перекрыли чрезвычайно сильно. Это, вообще, произвело очень сильное впечатление. Потому что они до сих пор еще не создали таких напряженных установок. На всех их лодках, какие у них были, они постепенно повышали, повышали мощности, но еще до наших мощностей и до наших скоростей они не дошли.

То, что на первой лодке, они достигли сейчас. Но мы-то тоже не дремали. Следующий главком, которого назначили, Горшков, был страшным энтузиастом этого дела. И он, надо сказать, очень сильно помог развитию этого дела и понял. А тот [Кузнецов] совершенно ничего не понимал, хотя в своих воспоминаниях пишет, как он этому делу страшно содействовал, а на самом деле было все наоборот. Они отказались даже на свои деньги строить. Строил Славский на свои деньги.

Мы там делали совершенно новую систему погружения. Мы делали совершенно небывалую вещь. Тогда на лодках был постоянный ток, мы сделали специальные турбогенераторы постоянного тока очень большой мощности. В общем, это была совершенно невероятная работа. Она была организована так. За нашим институтом было научное руководство. И все теплофизические и нейтронные расчеты. И вопросы управляемости самого реактора и так далее, это все было за нами. Конструкторскую работу выполнял доллежалевский институт. У меня тогда эти ребята начали работать, которые создали это направление. Они отлично там все потрудились.

Но мы шли тогда на нахальные, в общем, решения. Ну, например, мы избрали такой способ управления аппаратом – тонкость заключается вот в чем – все реакторы, которые до сих пор были, они были близки к критическому запасу урана, по мере того, как уран выгорал – ну, один канал выгружался и вместо него загружались свежие блочки. Это на всех, буквально, реакторах так было. А здесь у нас была глухая крышка, нам нужно было урана положить процентов на 20-25 больше. На выгорание его в течении нескольких лет. И нужно было такие средства подавления этой реактивности лишней, чтобы никак не могло получиться какого-нибудь казуса.

И в ледоколе *Ленин* было так же сделано. Это было совершенно новое решение. Поначалу мы ничего не вводили нового. Мы просто *глушили* эту реактивность средствами регулирования. У нас была такая мощная конструкция, которая опускалась между всеми каналами, и оттуда вытесняла воду и поглощала нейтроны. Но эта штука очень страшная. Потому что, как-никак, *надкритичность* была порядка 20%. То есть, это как в бомбе. Могли взорвать все при неправильном действии регулятора. Поэтому мы убили массу времени на то, чтобы очень надежно отработать все системы. Ну, например, мне все электронные схемы, управляющие этим делом, пришлось изучить с такой точки зрения – а что будет, если скажем сгорит такая-то лампа, или пробьется такой-то конденсатор, или сгорит такое-то сопротивление. Буквально каждое нужно было с этой точки зрения проанализировать.

Это могло привести к полной катастрофе – просто полное разрушение и установки, и корабля в целом. Поэтому мы на это дело обращали очень большое внимание. Но мы постепенно до всего этого доходили. А на первой лодке, хотя у нас все было устроено, казалось бы, как следует быть, я потребовал сделать еще одну вещь. Прямой выключатель тока двигателя, который у нас двигает этот управляющий орган, без всяких там промежуточных управляющих цепей и так далее, прямо под рукой у оператора. И был-таки случай, когда решетка *поперла* не туда, и когда оператор ключом этим успел все это дело застопорить.

Молодец оператор, нашелся, но и мы хорошо их к этому воспитали. Они не растерялись, это сделали. А получилось как это? Делался какой-то ремонтик, мелкий. Полагается при ремонте обесточить все механизмы, где делается ремонт. И вот в коробке сняли провода, идущие к этому мотору. А когда их подключили обратно, то два из них спутали местами. И мотор стал вертеться в другую сторону. Вот тебе, пожалуйста. Там трехфазный ток уже был сделан, для вращения этого мотора. Так что вот такая, казалось бы понимаешь ерунда, причем там все провода маркированы были, все честь честью. А просто… работяга ошибся. Так что вот этот выключатель тогда сработал. Надо сказать, что в этом смысле мы всегда предъявляли страшную требовательность. И это нас спасло от очень больших неприятностей." (Александров, 2001).

В приведенном фрагменте очевидно просматривается понимание со стороны А.П. Александрова важности для страны тех работ, которые он организовывал и огромной опасности их последствий. Зная мнение одного из *первых лиц*, познакомимся поближе с *атомным котлом* для *подводного парохода*.

2.3.3. Разработка и создание "атомного котла"

На первый взгляд принципиальная схема устройства силовой установки атомной подводной лодки сходна с устройством парового котла любого парохода. Ядерное топливо в *атомном котле* (как на производственном жаргоне *атомщики* до сих пор называют реактор) нагревает воду до состояния перегретого пара, который затем подается на турбину, соединенную с гребным винтом. Но АПЛ должны были стать пароходами, построенными на основе новейших технологических достижений, а эта задача наталкивалась на множество непредвиденных трудностей.

Требовались новые материалы и сплавы, способные выдерживать высокое давление, температуры и воздействие мощных радиационных полей. Нужны были более совершенные системы жизнеобеспечения и связи, позволяющие месяцами находиться под водой, выполняя при этом сложнейшие военные задачи. Разрабатывалась принци-

пиально новая компоновка узлов и агрегатов, что позволяло повысить экономичность и снизить шумность работы двигателей. Дело в том, что главный враг подводников — шум, производимый энергетической установкой, корпусом и оборудованием собственного корабля.

Разумеется, сложнейшим элементом была сама ядерная энергетическая установка, которая должна была отвечать весьма противоречивым требованиям — быть мощной, экономичной, легкой, компактной и долговечной одновременно. О масштабах работ по созданию первой советской АПЛ говорит тот факт, что к участию в программе было привлечено 135 предприятий и организаций, расположенных практически по всей территории бывшего СССР — в том числе 20 конструкторских бюро, 35 научно-исследовательских организаций, 80 заводов, поставлявших оборудование (Котов, 1994).

Выше уже говорилось, что в *открытой* научной прессе в США проблемы создания транспортной ЯЭУ обсуждались с конца сороковых годов. В этих публикациях, практически сразу переводившихся на русский язык, говорилось о нескольких возможных вариантах конструкции транспортного реактора. В результате этого в кругах советских *атомщиков* также сформировались несколько направлений, каждое из которых *продвигало* и отстаивали преимущества *своего* реактора. Всего *прорабатывались* и *обсчитывались* следующие основные варианты транспортного реактора для АПЛ:

- НИИ-8 (НИКИЭТ, Москва) — группа специалистов под руководством Н.А.Доллежаля разрабатывала транспортную ЯЭУ на основе уран-графитового реактора и вариантов реактора с замедлителем вода-окись бериллия (1951-1952 гг.);
- ЛИП АН СССР (РНЦ *Курчатовский институт*, Москва) — группа специалистов под руководством А.П.Александрова работала над теоретической возможностью создания компактного корпусного водо-водяного реактора (1951-1952 гг.);
- лаборатория В МВД СССР (ГНЦ РФ ФЭИ, Обнинск, Калужская обл.) — группа специалистов под руководством Д.И.Блохинцева работала над теоретическими возможностями применения в качестве транспортной ЯЭУ реактора канального типа с бериллиевым замедлителем (1951-1952 гг.);
- лаборатория В МВД СССР (ГНЦ РФ ФЭИ, Обнинск, Калужская обл.) — совместно с ОКБ *Гидропресс* Минэнерготяжмаша (ОКБ *Гидропресс* Минатома, Подольск, Московская обл.) группа специалистов под руководством А.И.Лейпунского *прорабатывала* возможность создания реактора с жидкометаллическим теплоносителем (ЖМТ) на основе сплава свинца и висмута (1952-1953 гг.) (Папковский, 2000).

Есть упоминания о том, что в СССР первые работы в рамках трех основных направлений транспортного реакторостроения были начаты в 1948-1949гг. Это были студенческие дипломные работы. Вскоре после этого все силы нарождавшейся атомной науки и промышленности были сконцентрированы на создании первого *промышленного* реактора-наработчика *оружейного* плутония. Продолжение научно-практических работ по созданию реактора для АПЛ стало возможно только после того, как начался процесс планомерного производства плутония для атомных бомб (*Ядерной науке и технике...*, Хлопкин, 1996; Буйницкий, 1998).

Уже на первом этапе научно-технических *проработок* идея реактора канального типа с бериллиевым замедлителем была отвергнута. Поэтому, когда в ноябре 1952 г. было принято постановление о плане работ по созданию *объекта 627*, в нем говорилось о работах только над водо-водяным (водо-графитовым и жидкометаллическим) ре-

актором. Также правительственное постановление от 25 ноября 1952 г. определило, что разработкой ТВЭЛов для опытной АПЛ будет заниматься НИИ-9 ПГУ.

После многочисленных проработок и обсуждений в качестве основной ЯЭУ для советских АПЛ был выбран водо-водяной корпусный реактор на тепловых нейтронах с водой, имеющей температуру 325°С и находящейся под давлением 200 атм. в качестве теплоносителя (охладителя активной зоны) и замедлителя нейтронов. Он оказался более простым в исполнении и использовал хорошо освоенный в энергетике теплоноситель — воду. Кроме того, по сравнению с другими типами реакторов, этот требовал меньшего обогащения загружаемого U^{235} (5-20%) и его можно было сделать достаточно компактным, что являлось одним из основных требований в условиях подводной лодки.

Самая серьезная проблема этого реактора заключалась в необходимости поддерживать очень высокое давление теплоносителя (200 атм.) в первом контуре реактора. С этим была связана проблема создания надежных парогенераторов и прочих систем ЯЭУ и ППУ. Столь высокое давление в системах энергетической установки подводного корабля требовало от нее практически несовместимых свойств — прочности, высокой антикоррозионной стойкости и небольшого веса. Решить эту проблему радикально удалось только спустя многие годы после создания первых подлодочных ЯППУ — за счет применения титана в качестве материала парогенераторов.

В 1949 г. в Обнинске (Калужская обл.) началось проектирование и строительство первой советской АЭС (*объект АМ*). Этими работами занимались специалисты СКБ НИИхиммаш (Москва), также разрабатывавшего промышленные реакторы-наработчики *оружейного* плутония на комбинате *Маяк*. В 1954 г. обнинская АЭС, имевшая мощность 5 МВт, начала работать. Именно она и смонтированный поблизости от нее *стенд 27/ВМ* стали прототипом и экспериментальной базой не только для энергетических и промышленных (*оружейных*) атомных реакторов, но и для транспортных ЯЭУ — в первую очередь для АПЛ (Костев, 1997; Папковский, 2000).

Насколько сложная задача стояла перед конструкторами ядерной энергетической установки для АПЛ говорит такое сравнение: реактор с биологической защитой на первой Обнинской атомной электростанции имел объем 1.568 м^3 при тепловой мощности 30 МВт, а для АПЛ требовалось в отсеке объемом 435 м^3 (12 х 6,8 м) разместить два реактора по 70 МВт каждый. В этот же объем надо было поместить биологическую защита, отделяющая персонал от активных зон реакторов, теплоносителя и прочих конструкций ядерной энергетической установки. Следовательно, для АПЛ требовалось улучшить показатель соотношения мощности и объема ЯЭУ в 17 раз (Папковский, без даты; Папковский, 2000).

В декабре 1952 г. атомные реакторы в Обнинске еще только строились, а в Москве, в ЛИПАНе уже заработал первый реактор МР (*объект 37*). Кажется, тогда сокращение МР означало *малый реактор*. В 1955 г., перед международной конференцией по *мирному атому* в Женеве его переименовали в РФТ (реактор физико-технический), но его назначение осталось прежним — он служил для испытания конструкционных материалов и ТВЭЛов для разных типов реакторов: *петля* водяного охлаждения (ПВО), *петля гомогенного* охлаждения (ПГО), *петля* водяная (ПВ), *петля* с металлическим теплоносителем (ПМ), газовая *петля* (ПГ) и др. (Ларин, 1996).

Эскизный проект ЯЭУ для первой АПЛ был утвержден в декабре 1953 г. со сроком сдачи технического проекта 1 июля 1954 г. Выполнение рабочего проекта реактора для первой АПЛ и наземного прототипа *стенда 27/ВМ* было возложено на ОКБ завода №92

(ныне — ОКБМ, Н.Новгород) при участии НИИ-8 (ныне — НИКИЭТ, Москва). Изготовление реактора и оборудования первого контура тоже было поручено заводу №92. Тепловыделяющие элементы поставлялись заводом №12 (Электросталь, Московская обл.).

Оборудование для *стенда 27/ВМ* было смонтировано в 1955 г. на базе ОКБ завода №92. В 1956 г. смонтировано оборудование для опытной АПЛ, а в 1957 г. — оборудование для первой серийной АПЛ. Там же разрабатывалось оборудование для выгрузки ОЯТ из реакторов АПЛ.

Специалисты ОКБМ участвовали в ликвидации последствий радиационных аварий, связанных с разгерметизацией реакторного оборудования, ремонтировали аварийные и вышедшие из строя реакторы. На четырех АПЛ первого поколения была произведена замена реакторов в связи с коррозией и растрескиванием элементов корпусов (*Полвека в атомном...*, 1997). Последнее утверждение опровергает Б.П.Папковский, бывший в то время начальником Управления транспортных установок Минсредмаша. Согласно его сведениям, подобных дефектов и связанных с ними замен реакторов никогда не происходило (Папаковский, частное сообщение, 2004).

Немало проблем было связано с тем, что физики-*атомщики* плохо были знакомы с особенностями устройства подводных лодок, а подводники — с особенностями практического применения открытий в области ядерной физики. Обмен опытом помог обрести недостающие навыки — физики много времени проводили на флоте среди моряков-подводников, а последние, в свою очередь, обучались обращению с атомным реактором. Но это стало возможно позже, когда было совершено немало серьезных ошибок. А на первых порах секретность не позволяла ученым лично общаться с людьми, для которых они проектировали новые подводные корабли.

Курировавший это направление работ заместитель председателя Совмина СССР В.А.Малышев опасался навязывания традиционных решений *атомщикам* со стороны моряков и судостроителей, что могло замедлить процесс создания транспортной ЯЭУ. В связи с этим он счел необходимым поручить ее разработку конструкторам и ученым-*атомщикам*, оградив физиков от возможного диктата со стороны влиятельных военных и государственных структур. Другой причиной, почему военные моряки на первых порах практически не участвовали в разработке новой АПЛ, была известная советская секретность.

При создании АПЛ и ЯЭУ для нее научному руководителю и главным конструкторам было предоставлено право самостоятельно принимать окончательные решения относительно отступления от действовавших тогда в машиностроении, судостроении и военно-морском флоте нормативов и правил. Решением правительства ответственность за создание опытной АПЛ была возложена на ПГУ, а не на Минсудпром, занимавшийся в СССР строительством подводных кораблей. Лишь узкий круг специалистов ВМФ получил возможность *наблюдать* за процессом реализации проекта без права что-либо согласовывать. Также через ПГУ велось финансирование всех работ, связанных с созданием опытного атомохода: проектирование АПЛ и ЯЭУ, сооружение наземных *стендов*, постройка специализированного цеха на судостроительном заводе №402 в Молотовске (ныне — *Севмаш*, Северодвинск, Архангельская обл.), испытание АПЛ и т.д. (Папковский, 2000).

Руководство министерства обороны и ВМФ узнало о работах по созданию атомной подводной лодки только в июле 1954 г., когда разработка и строительство АПЛ продолжались уже около двух лет. Заместитель председателя Совмина СССР, министр обороны Н.А.Булганин получил проект постановления о строительстве *объекта 627* и поручил

одному из своих помощников — контр-адмиралу П.Г.Котову разобраться в этом вопросе.Оказалось, что от ВМФ к проекту *допущен* только один контр-адмирал П.Ф.Фомин, бывший в то время начальником отдела атомного оружия. Причем не к всему проекту, а только к разработке атомной торпеды.

После этого *расследования* Н.А.Булганин обратился к В.А.Малышеву с просьбой принять П.Г.Котова и обсудить с ним возможности участия представителей ВМФ в работе по созданию АПЛ (Котов, 1994).

"В.А.Малышев в тот же день принял меня, вынул из сейфа постановление Сталина от 12 [9] сентября 1952г., передав мне сказал: прочтите. А сам на листе бумаги начертил разрез подводной лодки с девятью отсеками, рассказал мне, что в каком отсеке находится. Затем над пепельницей сжег этот чертеж. В.А.Малышев вручил мне допуск *особой важности* к проекту 627 и лодке К-3...

На заседании правительства под руководством Н.С.Хрущева утверждение проекта 627 для К-3 было отложено. Главнокомандующему ВМФ было поручено рассмотреть проект, дать по нему заключение. Главком Н.Г.Кузнецов для рассмотрения проекта создал экспертную комиссию из специалистов ВМФ, которую возглавил опытный подводник контр-адмирал А.Е.Орел.

В результате флотской экспертизы и рассмотрения ее с А.П.Александровым и В.Н.Перегудовым, со специалистами и руководящими работниками Минсудпрома и Минсредмаша важные замечания ВМФ были приняты.

Изменено оперативно-тактическое назначение подводной лодки. [Теперь — В.Л.] она предназначалась для *действий* не по базам, а по кораблям противника в море. Для этого на лодке вместо одного торпедного аппарата и одной большой торпеды было принято восемь торпедных аппаратов с запасом 20 торпед... Согласованный с флотом проект подводной лодки на следующем заседании был утвержден правительством" (Котов, 1994).

Столь жесткое отношение руководства СССР к высшим чинам ВМФ, по всей видимости, на первых порах объяснялось соображениями секретности, а позже — их несогласием с необходимостью создания атомной подводной лодки. Причины несогласия сейчас понять трудно, поскольку с высоты имеющегося опыта АПЛ представляется кораблем, способным выполнять важные стратегические и тактические задачи. Между тем, руководство ВМФ настолько *не поняло* преимуществ, заложенных в АПЛ, что это стало причиной, по которой функции *заказчика* были возложены не на ВМФ — что было бы логичным, а на Минсредмаш. ВМФ стал *заказчиком* всех остальных проектов АПЛ только после того, как первый атомоход К-3 показал возможности ЯЭУ (*Работа для флота...*, Папковский, 1994).

Все работы по созданию первой АПЛ и ее энергетической установки производились в режиме строгой секретности. Не подлежали разглашению наименования, ведомственная принадлежность и расположение предприятий-разработчиков АПЛ и ЯЭУ, место расположения наземных испытательных *стендов*, завода на котором строится АПЛ и т.д. В переписке и проектных материалах создаваемую АПЛ было решено называть *объект 627*, а наземную *стендовую* ЯЭУ в Обнинске *стенд 27/ВМ*. На этой установке отрабатывались параметры будущей ЯЭУ и проходили обучение члены экипажа строящегося атомохода. Научным руководителем разработки проекта опытной АПЛ с водо-водяным корпусным реактором был назначен А.П.Александров, главным

конструктором ЯЭУ — Н.А.Доллежаль, главным конструктором АПЛ — В.Н.Перегудов (Хлопкин, 1996; Папковский, 2000).

Согласно проектным требованиям, предъявлявшимся к АПЛ К-3, она должна иметь двухреакторную ЯППУ с двумя турбинами мощностью 19.500 л.с. каждая. От турбин вращение передавалось на два вала, приводящих в движение два винта с мощностью 17.500 л.с. на каждом. Схема ЯЭУ предполагала обеспечение работы каждого реактора на любую из двух турбин. Для обеспечения электроэнергией собственных нужд АПЛ на борту располагались два генератора постоянного тока по 2.000 кВт каждый.

При тепловой мощности реактора 70 МВт каждая ППУ должна была производить 90 т пара в час. Ресурс работы оборудования предполагался не менее 4.500 часов, а ресурс работы реактора на полной мощности — 1.500 часов (всего 2 месяца — по всей видимости в этом заключалась причина двухмесячной автономности плавания АПЛ). Для размещения обеих ППУ, включавших реакторы с механизмами управления, парогенераторы, циркуляционные насосы первого контура с токопреобразователями, компенсаторы объема расширения теплоносителя, фильтры, холодильники, опоры для всего оборудования, трубопроводы, приборы, радиационная биологическая защита от ионизирующего излучения реакторов, теплоносителя, позволяющей обслуживать оборудование при *штатной* работе реактора на полной мощности — отводился отсек длиной 12 м и диаметром 6,8 м.

В качестве материалов биологической защиты применяли различные сочетания свинца, воды, железа и *водо-железных* конструкций, карбида бора, карборита (специально созданного материала на основе графита и карбида бора). Применялась *теневая* защита, при которой обеспечивалась радиационная защита в наиболее важных направлениях. Также для радиационной защиты использовались *компоновочные решения* при размещении оборудования ППУ в реакторном отсеке, при которых оборудование, находившееся снаружи реакторов (опорные конструкции, настилы, парогенераторы, баллоны компенсаторов объема) одновременно выполняли роль биологической защиты (Папковский, 2000).

Окончательный вариант первого реактора для первой АПЛ, получивший обозначение ВМ-А, имел толстостенный кованный корпус из *высокоуглеродистой* стали с внутренним антикоррозионным покрытием из нержавеющей стали. Сверху он закрывался массивной герметичной крышкой. Степень обогащения загружаемого в *активную зону* реактора U^{235} составляла 21%, что более чем в 5 раз превышало степень обогащения топлива для АЭС (обогащение которого не превышало 4%). Это позволяло значительно реже производить перезагрузку топлива, но одновременно значительно повышало его стоимость (Хлопкин, 1996; Папковский, без даты).

В целом принципиальная схема реакторов для АПЛ мало изменилась за прошедшие десятилетия. Разумеется, были сделаны усовершенствования и модификации, но тип реактора остался тот же, что говорит о высоком профессионализме советских атомных инженеров, выбравших пятьдесят лет назад оптимальную конструкцию. На последних моделях советских АПЛ стоят те же водо-водяные корпусные реакторы на тепловых нейтронах, где роль замедлителя нейтронов, охладителя и теплоносителя (*рабочего тела*) играет обычная дистиллированная вода.

Разработка ядерных паропроизводящих установок производилась в соответствии с требованиями заказчика для конкретных проектов АПЛ. Они проектировались и создавались в горьковском ОКБМ. Ядерная паропроизводящая установка ОК-300 *привязывалась* к АПЛ проекта 671, разрабатывавшуюся в СКБ-143 (ныне — СПМБМ *Малахит*,

Санкт-Петербург). Реакторная установка ОК-350 в однореакторном исполнении предназначалась для АПЛ проекта 670, проект которой готовили в ЦКБ-112 (ныне — ЦКБ *Лазурит*, Н.Новгород). ЯППУ ОК-700 предназначалась для АПЛ проекта 667А, которую проектировали в ЦКБ-18 (ныне — ЦКБ *Рубин*, Санкт-Петербург) (*Полвека в атомном...*, 1997).

К числу достижений проектировщиков и изготовителей ППУ для АПЛ второго поколения из ОКБМ можно отнести тот факт, что они создали унифицированное оборудование для серийного изготовления ЯППУ при достаточно высоком качестве исполнения. Это обстоятельство оказалось решающим при выборе ЯЭУ АПЛ проекта 667А, для которой имелись разработки других предприятиятий. Первоначально на них предполагали устанавливать реакторы В-3, разрабатывавшиеся в ЦНИИ им. А.Н.Крылова (Санкт-Петербург). За 30 лет эксплуатации реакторов на АПЛ второго поколения не было ни одного случая замены корпуса реактора по причине его негерметичности — что нередко случалось с реакторами ВМ-А на АПЛ первого поколения. Корпуса для всех перечисленных типов реакторов изготавливались на заводе *Баррикады* в Волгограде (*Полвека в атомном...*, 1997).

2.3.4. Стенд 27/ВМ — военные моряки осваивают атомную науку

Для отработки практических заданий, связанных с развитием атомных технологий и вооружений, в 1954 г. в поселке Малоярославец-1 (ныне — ядерный центр ГНЦ РФ ФЭИ, Обнинск, Калужская обл.) была построена первая в мире *мирная* атомная электростанция. На ней отрабатывались особенности конструкции промышленных реакторов для производства *оружейного* плутония; испытывались различные конструкции ТВЭЛов для *перспективных* типов атомных реакторов; проводились физические эксперименты, связанные с *устойчивостью* и *критичностью* ядерных реакций.

Поскольку для эксплуатации первой АПЛ требовались военные моряки с опытом управления атомными реакторами, вскоре после пуска обнинской АЭС — осенью 1954 г. туда прибыла первая группа моряков для приобретения навыков и сдачи соответствующих экзаменов. Уже к лету 1955 г. все они самостоятельно *несли вахту* на пульте АЭС. Осенью 1955 г., после окончания стажировки за пультом АЭС, военные моряки перешли на *стенд 27/ВМ*, участвуя в монтаже и испытании его систем. Параллельно с практическими работами проходили лекции по особенностям *физики* и конструкции корабельной ЯЭУ (*Работа для флота...*, Рудаков, 1994).

Поскольку все делалось впервые и отработанных технологических приемов не существовало, поэтому постоянно возникали непредвиденные проблемы. Изменения и усовершенствования вносились практически во все элементы оборудования и технические затруднения постепенно преодолевались. В начале эксплуатации *стенда 27/ВМ* постоянно протекали сварные швы трубопроводов первого контура, выходил из строя циркуляционный насос и органы управления реактором.

С конца 1956 г. по май 1957 г. работу *стенда* пришлось остановить, поскольку началось массовое разрушение ТВЭЛов. Потребовалось перегружать *активную зону* реактора и устранять многочисленные неисправности и дефекты монтажа (Хлопкин, 1996; Папковский, 2000). Так что вновь *стенд 27/ВМ* был запущен только в мае 1957 г., а в сентябре был осуществлен физический пуск реактора на первой АПЛ К-3.

Опыт компоновки *стенда 27/ВМ* дал важный опыт и помог оптимизировать как саму ЯЭУ, так и ее системы управления. Скажем, участники работы вспоминают такой случай. Согласно требованию руководства ВМФ, управляющий реактором офицер дол-

жен был нести вахту стоя (по всей видимости, по образцу штурмана и рулевого на обычном корабле). Поэтому пульт управления был смонтирован в виде вертикального приборного щита с *конторкой* посередине для того, чтобы офицер мог стоя записывать данные в *пультовый* журнал. В таком варианте был оформлен деревянный макет, имитировавший пульт управления ЯЭУ АПЛ на *стенде 27/ВМ*. Для удобства работы вахтенным офицерам приходилось сидеть на табуретках перед щитом управления — чтобы было легче дотягиваться до тумблеров и кнопок управления — выглядело это *достаточно неприглядно*. В результате своего опыта моряки подали *рацпредложение* и на К-3 были смонтированы отдельные приборные щиты ЯЭУ для реакторов каждого борта с двумя рабочими креслами (Буйницкий, 1998).

Важным изменением в конструкции реактора для АПЛ стал отказ от *перфорированной* крышки. Дело в том, что на первых реакторах (как экспериментальных, так и промышленных — для наработки плутония) предусматривалась замена технологических каналов без остановки реактора. На АПЛ от этого отказались, меняя ОЯТ в *активной зоне* сразу целиком, что позволило создать более надежную конструкцию крышки реактора.

С работой военных моряков на стенде 27/ВМ были связаны забавные случаи *советского* отношения к секретности. Поскольку моряки находились в Обнинске подолгу, а семьи привозить с собой не разрешалось, то в какой-то момент жены моряков самостоятельно отправились на поиск своих мужей. Сходя с поезда на вокзале в Обнинске, женщины осторожно расспрашивали бабушек, торгующих семечками — где тут могут работать приезжие специалисты. А наверное вон там — на секретном заводе — был ответ. В конце концов именно в направлении, указанном привокзальными торговками, жены моряков и находили своих мужей...

Только в 1986 г., отработав 7 *кампаний* (перегрузок топлива), экспериментальный *стенд 27/ВМ* в Обнинске был выведен из эксплуатации как морально устаревший и выполнивший свое назначение. К этому времени новый *стенд КВ-1* для АПЛ третьего поколения с водо-водяным реактором был введен в НИТИ (Сосновый Бор, Ленинградская обл.).

2.4. Российский атомный флот: чего и сколько мы имеем

2.4.1. Попытка систематизации

Согласно данным, встречающимся в опубликованных материалах, с момента закладки в 1955 г. на стапеле завода *Севмаш* в Северодвинске первой советской атомной субмарины К-3 проекта 627, на четырех заводах нашей страны были построены 261 АПЛ, на которых установлены 471 ЯЭУ — больше, чем имеют все остальные *ядерные державы* вместе взятые. Отечественные АПЛ более или менее условно относятся к трем поколениям и столь же условно разделены на три группы по своему назначению. Подавляющее большинство подводных атомоходов имеют (или имели) в составе ЯЭУ два атомных реактора.

Кроме АПЛ в СССР были построены 4 надводных стратегических ракетоносца с ЯЭУ (в настоящее время в боевом составе ВМФ России остался только один — *Петр Великий*), один корабль связи с ЯЭУ (был выведен из состава ВМФ практически сразу после испытаний в 1989 г.) и один авианосец с ЯЭУ — не был достроен. Также в СССР были построены и частично эксплуатируются в настоящее время 8 атомных ледоколов и

один лихтеровоз. Общие сведения о количестве построенных в бывшем СССР гражданских судов и военных кораблей с ЯЭУ приведены в табл. 2.01, табл. 2.02, табл. 2.03.

Определенная неточность формулировок и цифр (около, более или менее, примерно), которая будет сопровождать нас в ходе исследования, связана с тем, что ситуация постоянно изменяется. Во всяком случае известно, что до 1995 г. были построены 261 АПЛ, что часть из них переоборудовалась, перестраивалась, меняла реакторы, типы вооружений, тактические номера и собственные названия (Ильин, Колесников, 2000; Костев, Костев, 2001). Известны случаи, когда предпринимались попытки смонтировать вспомогательные ядерные энергетические установки на дизельных субмаринах. Поэтому не всегда можно определенно сказать идет ли речь об одной АПЛ или о разных, так что сохраняется некоторая неопределенность в области их учета.

В то же время, как это ни покажется странным, приведенные основополагающие цифры неодинаковы в разных источниках. Именно поэтому автором были составлены таблицы, систематизирующая все построенные АПЛ, надводные корабли и суда с ЯЭУ, а также установленные на них реакторы.

Согласно этим данным, к 2004 г. были построены 261 АПЛ, имевшие в общей сложности **471** реактор. Кроме того, из корпусов АПЛ, переживших тяжелые радиационные аварии ЯППУ, были вырезаны **17** реакторов, из которых 14 затоплены — как с ядерным топливом, так и без него. Значит, можно говорить о том, что в эксплуатации на АПЛ находились или находятся в настоящее время не менее 489 реакторов. В этот список уместно включить **8** ЯЭУ на наземных стендах-прототипах, которые служили для отработки особенностей их эксплуатации моряками-подводниками в Обнинске (Калужская обл.) и Сосновом Бору (Ленинградская обл.), после чего список транспортных ЯЭУ расширяется до 497 единиц. Также в него необходимо добавить 9 надводных кораблей *гражданского* назначения (у одного из них — ледокола *Ленин* аварийный реакторный отсек с 3 реакторами был вырезан и затоплен), имевших в сумме **18** ЯЭУ, а также 4 крейсера и 1 корабль связи с **10** ЯЭУ. В результате общий список атомных реакторов *морского* базирования, которые предстоит утилизировать России, достигнет **524** единиц (табл. 2.01, табл. 2.02, табл. 2.03, табл. 2.04).

Из этого списка временно могут быть исключены 14 затопленных реакторов аварийных АПЛ, 7 реакторов на погибших АПЛ и 3 затопленных реактора ледокола *Ленин* — всего 24 ЯЭУ. Хотя, при серьезном отношению к делу утилизации последствий гонки ядерных вооружений, их также предстоит поднять и утилизировать.

Атомные подводные лодки могут разделяться на группы по следующим признакам:

- по типу вооружений и военно-стратегическому назначению (это деление не всегда точно, поскольку разные проекты АПЛ подвергались перестройкам, что приводило к изменению назначения и смене вооружений);
- по принадлежности к трем поколениям (это деление весьма условно, поскольку нет качественных отличий в характеристиках АПЛ разных поколений, кроме того ряд проектов считаются *переходными*), ни одной АПЛ четвертого поколения пока не построено;
- по типу ЯЭУ (преобладают ЯЭУ с водяным теплоносителем, но были и с жидкометаллическим);
- по назначению ЯЭУ (у большинства АПЛ ЯЭУ является основным двигателем, только у одного проекта ЯЭУ является вспомогательным двигателем);

По своему военно-стратегическому назначению АПЛ делятся на три типа:

Многоцелевые:

- атомные торпедные и ракето-торпедные подводные лодки (ПЛАТ): проекты 627, 645, 671, 685, 705, 945, 971;
- атомные подводные лодки с крылатыми ракетами (ПЛАРК): проекты 651Э (на одной ДЭПЛ с крылатыми ракетами была установлена вспомогательная ЯЭУ), 659, 661, 667, 670, 675, 885, 949;

Стратегические:

- атомные подводные лодки с баллистическими ракетами (ПЛАРБ): 658, 667, 941, 955;

Специального назначения:

- АПЛ специального назначения (проекты 10831, 1851, 1910) (Ильин, Колесников, 2000).

Первая советская АПЛ проекта 627 К-3 была сдана флоту в декабре 1958 г. Период интенсивного строительства АПЛ продолжался до 1990 г., когда в среднем каждые 2-3 месяца в строй вступала очередная гигантская субмарина. Были периоды, когда новые АПЛ вступали в состав флотов с периодичностью менее одного месяца.

Затем был продолжительный перерыв, когда в строй вступала в лучшем случае одна АПЛ в год. Именно к этому периоду относится строительство последних атомных подводных кораблей проекта 971 — *Дракон* (принята в состав ВМФ в 1994 г.) и *Вепрь* (принята в состав ВМФ в 1995 г.); *Гепард* (принята в состав ВМФ в 2000 г.). Принятие в состав ВМФ еще двух новых АПЛ этого проекта *Кугуар* и *Нерпа* намечалось, соответственно, на 2001 г. и 2002 г., но не было произведено в срок. Все они были заложены еще во времена Советского Союза.

Из атомоходов, строительство которых начато в России после распада СССР, можно назвать только АПЛ *Гепард* (заложена в 1992 г.) и *Кугуар* (заложена в 1993 г.). Еще одна российская АПЛ (предположительно, первая АПЛ четвертого поколения) *Юрий Долгорукий* (проект 955 *Борей*) была заложена на стапеле завода *Севмаш* в Северодвинске 2 ноября 1996 г. По самым оптимистичным прогнозам она может вступить в состав ВМФ не раньше 2007 г. (Ильин, Колесников, 2000). Динамика строительства АПЛ в бывшем СССР приведена в табл. 2.05.

Строились атомные подводные корабли в четырех регионах бывшего СССР:

- завод *Севмаш* (Северодвинск, Архангельская обл.);
- завод *Красное Сормово* (Горький; ныне — Н.Новгород);
- завод им. Ленинского комсомола (Комсомольск-на-Амуре, Хабаровский край);
- завод *Судмех* (Ленинградское адмиралтийское объединение) (Санкт-Петербург).

Кроме судостроительных заводов к работам по ремонту АПЛ и перегрузке ядерного топлива были привлечены 8 судоремонтных заводов (СРЗ):

- СРЗ МП *Звездочка* (Северодвинск, Архангельская обл.);
- СРЗ 85 (ныне — СРЗ *Нерпа*) (Снежногорск, Мурманская обл.);

- СРЗ 10 (ныне — СРЗ *Шквал*) (Полярный, Мурманская обл.);
- СРЗ 35 (ныне — СРЗ *Севморпуть*) (Мурманская обл.);
- СРЗ 82 (Росляково, Мурманская обл.);
- СРЗ *Звезда* (Б.Камень, Приморский край);
- СРЗ 30 (СРЗ *Чажминский*) (бухта Чажма, Приморский край);
- СРЗ *Вилючинский* (п-ов Камчатка).

2.5. Проект 627. Первая. Советская. Атомная. Торпедная

2.5.1. АПЛ К-3 и торпеда Т-15: сверхоружие для сверхдержавы

Согласно планам советских военных стратегов, первая атомная подводная лодка должна была наносить ядерные удары по военно-морским базам и иным стратегическим целям на побережье *потенциального противника*. Для этого атомный подводный корабль предполагалось вооружить сверхмощной парогазовой торпедой Т-15 (длина 24 м, диаметр 1,5 м, дальность хода 40 км, мощности 50 МГт), оснащенной ядерной боевой частью. Чудовищные размеры торпеды определялись габаритами предполагаемого двигателя и ядерной боеголовки.

Идея создания АПЛ, несущих ядерное вооружение огромной разрушительной силы, возникла в среде *атомщиков*, разрабатывавших ядерные вооружения. АПЛ рассматривалась как возможное средство доставки ядерных боезарядов на большие расстояния. Это относилось к тому периоду, когда СССР уже испытал атомную бомбу, но оставались неясными способы ее доставки на территорию *потенциального противника*. Поскольку использование АПЛ для борьбы с кораблями не предполагалось, на первых этапах представители ВМФ не привлекались к работам над проектом 627 (*Подводные лодки...*, 1996).

В июле 1954 г. к ознакомлению с техническим проектом нового *сверхоружия* была допущена комплексная экспертная группа специалистов ВМФ под руководством контр-адмирала А.Е.Орла. Поняв суть замысла проектировщиков *суперторпеды*, специалисты ВМФ отвергли эту идею. Они сочли, что приблизиться к цели, всплыть, определить свое местоположение и произвести пуск *суперторпеды* экипаж не успеет — АПЛ будет уничтожена. Не говоря о том, чтобы успеть скрыться после стрельбы. Главнокомандующий ВМФ Н.Г.Кузнецов категорически заявил, что флоту не нужна подводная лодка с таким оружием (*Подводные лодки...*, 1996). Кроме того, испытания ядерной головной части этой ракеты на Новой Земле прошли неудачно — она была признана непригодной для применения (*Стратегическое ядерное...*, 1998).

Торпедный аппарат *суперторпеды* Т-15, который к тому времени успели не только спроектировать, но и изготовить, долго хранился на площадке цеха 42 *Севмаша* (*Подводные лодки...*, 1996). В результате все первые советские АПЛ проектов 627 и 627А были вооружены торпедами и предназначались для борьбы с надводными кораблями и с подводными лодками. Изменение назначения первого атомохода потребовало полной переделки носовой части корабля, где располагались торпедные аппараты (Ильин, Колесников, 2000).

Проект первого советского подводного атомохода создавался на основе самой крупной отечественной дизель-электрической подводной лодки проекта 611. Было решено сохранить принципиальную компоновку этого корабля, использовав ряд элементов конструкции и бортовых систем. Полномасштабная разработка опыт-

ной АПЛ проекта 627 (производственный шифр *Кит*, по классификации NATO — *November*) весной 1953 г. была передана ленинградскому СКБ-143 (ныне — ЦКБ *Малахит*). Коллектив этой организации уже имел опыт проектирования подводных лодок с нетрадиционными энергетическими установками. В 1948-1953 гг. там была создана подлодка проекта 617 с парогазотурбинной энергетической установкой, которая могла использовать дизельный двигатель под водой (Ильин, Колесников, 2000).

В АПЛ были заложены качественно новые идеи: ядерная энергетическая установка, позволявшая погружаться на значительно большие глубины по сравнению с ДЭПЛ; длительное подводное плавание; большие скорости; более мощные вооружения. Все эти задачи требовали новых материалов, производство которых не было освоено советской промышленностью. В результате создание первой АПЛ потребовало огромных усилий не только со стороны представителей фундаментальной и прикладной науки, конструкторской мысли и организаторов промышленного производства, но также значительной перестройки производственной базы: металлургии, электротехники, радио-электроники и т.д.

Работа над чертежами опытной АПЛ проекта 627 была начата в марте 1954 г., а уже в июле 1954 г., на заводе №402 в Молотовске (ныне — *Севмаш*, Северодвинск) в обстановке строжайшей секретности началось строительство первого советского подводного атомохода. Для этого там был сооружен специальный цех с эллингом. Торжественная церемония официальной закладки АПЛ состоялась 24 сентября 1955 г.

В октябре 1956 г. первых прошедших *реакторную* практику офицеров ВМФ из Обнинска направили в Молотовск для участия в монтаже оборудования строящейся АПЛ. В марте 1957 г. туда прибыл весь экипаж для наблюдения за строительством подводного корабля, который им предстояло научить плавать, используя энергию ядерной энергетической установки.

9 августа 1957 г. АПЛ К-3 была спущена на воду. Традиционную бутылку шампанского разбили не только о борт корабля, но также в реакторном отсеке. Работы по достройке и оборудованию атомохода продолжались ускоренными темпами. 14 сентября 1957 г. произвели загрузку топлива в реакторы. Летом 1958 г. на АПЛ поселился экипаж — начались испытания систем корабля и доведение субмарины до боеспособного состояния.

Несмотря на имевшийся к тому времени опыт эксплуатации атомных реакторов вообще и прототипов транспортных ЯЭУ в частности, при создании реактора для К-3 было допущено немало просчетов и ошибочных решений. В результате потребовалось очень много изменений и дополнительных работ. Особенно часто возникали проблемы с парогенераторами, которые протекали, в результате чего радиоактивный теплоноситель (вода) попадал во второй контур.

Во время первого выхода в море на К-3 обнаружились многочисленные серьезные неисправности: вышел из строя парогенератор левого борта, отмечались многочисленные протечки системы первого контура, в результате чего *активная зона* одного из реакторов нуждалась в перегрузке, не работал циркуляционный насос, прокачивавший теплоноситель через *активную зону*. Были и другие неисправности. В это время на АПЛ находился А.П.Александров, под руководством которого военные моряки (с большим уважением относившиеся к АП) смогли преодолеть наиболее серьезные проблемы и привели корабль на завод для ремонта. По результатам выхода в море были приняты важные решения относительно создания инструкций на случай аварии и дополни-

тельного корабельного расписания по борьбе с радиационными инцидентами (*Работа для флота...*, Рудаков, 1994; Котов, 1994).

"Во время первых испытаний атомной энергетической установки, которыми руководил АП, отсеки подводной лодки сверх всякой нормы были переполнены людьми — членами экипажа, представителями науки, производства, командования флота. Командир группы контрольно-измерительных приборов и автоматики старший лейтенант Ю.К.Баленко пожаловался АП, что ему для настройки приборов надо постоянно бегать в реакторный отсек и обратно, а из-за обилия людей протолкнуться к рабочему месту невозможно.

АП приказал из помещения пульта всех посторонних убрать, сам сел у выхода, выставил как шлагбаум поперек свою ногу и говорит: пусть попробует кто-нибудь перешагнуть. А ты, Юра, прыгай!" (*Работа для флота...*, Саркисов, 1994).

Испытания К-3 завершились 1 декабря 1958 г. Срок сдачи атомной подлодки был намечен на декабрь 1958 г., но из-за постоянно возникавших осложнений моряки и гражданские специалисты не успели проверить ЯЭУ подводного корабля на всех необходимых режимах. В ходе испытаний мощность энергетической установки была ограничена 60% от номинальной. При этом скорость АПЛ составила 23,3 узла (43,5 км/ч), что на 3 узла превысило расчетную величину. В связи с тем, что ЯЭУ АПЛ не была испытана на всех режимах, представители ВМФ предложили перенести сроки сдачи атомохода на 1959 г.

Поскольку планы сдачи подводных атомоходов утверждались на Политбюро ЦК КПСС, перенести сроки было практически невозможно. Поэтому, несмотря на возражения представителей ВМФ, являвшихся членами правительственной комиссии и считавших, что подводный корабль нуждается в доработке, 17 января 1959 г. ЦК КПСС и Совмин СССР утвердили акт правительственной комиссии и АПЛ была передана ВМФ для *опытной* эксплуатации (Котов, 1994; Доллежаль, 1996; Ильин, Колесников, 2000; Папковский, 2000).

Опытная АПЛ К-3 в первую очередь предназначалась для всесторонних испытаниях в морских условиях ЯЭУ с водо-водяным реактором. Вместе с тем она, как головной образец новой стратегической системы вооружений, предназначалась для борьбы с *потенциальным противником*. Только в 1962 г. *опытная* эксплуатация была завершена, после чего К-3 стала полноценным боевым кораблем в составе Северного флота.

Первенец советского атомного подводного флота имел тактический номер К-3, позже АПЛ получила название *Ленинский комсомол*. Сложность и новизна решаемых в процессе создания атомной подводной лодки задач, а также чрезмерная секретность, препятствовавшая обмену мнениями и необходимым согласованиям между привлеченными к этой работе предприятиями, привели к выявлению в процессе опытной эксплуатации многочисленных неполадок и неисправностей.

Несмотря на технические и компоновочные неувязки, первая советская АПЛ поражала воображение даже видавших виды подводников. Более чем стометровая длина, достаточно совершенная гидродинамическая форма, невиданная мощь энергетической установки, относительная бесшумность, достаточно комфортные условия жизни экипажа — все вызывало ассоциации с жюльверновским *Наутилусом*. Под водой К-3 могла развивать скорость более пятидесяти километров в час, за считанные минуты погружаясь на глубину трехсот метров. Автономность подводного плавания АПЛ этого

проекта составляла 60 суток. В июле 1962 г. К-3 *пронырнула* под льдами всю Арктику, проплыла через точку Северного полюса и благополучно вернулась на базу. Экипаж был встречен триумфально — лично Н.С.Хрущев вручал ордена и медали (Осипенко и др., 1994).

После списания в 1991 г. разрабатывался проект переоборудования К-3 под музей, но по разным причинам до настоящего времени этот замысел не реализован.

Основные технические характеристики АПЛ проекта 627 представлены в табл. 2.06.

2.5.2. Проект 627А — от первого "опыта" — к первой "серии"

22 октября 1955 г. Совмин СССР принял постановление о разработке на основе первой АПЛ К-3 проекта 627 серии атомных подводных лодок проекта 627А, (производственный шифр *Кит*, по классификации NATO — *November*) незначительно отличавшихся от *опытного* прототипа. При сохранении основных технических характеристик, оборудования и ЯЭУ, новые субмарины должны были иметь повышенную *живучесть* и надежность.

Не дожидаясь результатов испытаний первой АПЛ К-3 и завершения проектных работ, в Молотовске начались работы по подготовке к строительству серии из двенадцати АПЛ проекта 627А. Весной 1956 г. в СКБ-143 был разработан технических проект усовершенствованного корабля, а в августе была заложена первая серийная АПЛ К-5. В сентябре 1958 г. ее спустили на воду, а 27 декабря 1959 г. она была принята в состав Северного флота. К 1964 г., вслед за первой АПЛ К-3 проекта 627, были построены еще двенадцать субмарин проекта 627А. Десять из них были приписаны к Северному флоту, а три несли службу на Тихоокеанском флоте (Доллежаль, 1996; Беллуна, 1996; Ильин, Колесников, 2000; Папковский, 2000).

Надежность АПЛ проектов 627 и 627А была невысокой. Одна из главных причин заключалась в малом ресурсе парогенераторов ЯЭУ. Всего через несколько сотен часов работы в них возникали трещины, через которые радиоактивная вода под давлением проникала из первого контура во второй и разносилась по всему подводному кораблю. Это не позволило применить АПЛ в ходе Карибского кризиса 1961 г., хотя к тому времени СССР уже имел шесть атомоходов. Только в 1965 г. советские АПЛ выполнили первый выход для слежения за американскими ракетоносцами и авианосцами.

В первые годы испытания и эксплуатация АПЛ с реакторами ВМ-А проходили очень сложно. Выход из строя оборудования ППУ был постоянным явлением. Вместо того, чтобы выполнять боевые задачи, часто АПЛ возвращались на базу с вышедшим из строя оборудованием — парогенераторами, насосами, *холодильниками*, запорной арматурой, электрооборудованием, датчиками, приборами и т.д. Опыта для самостоятельного устранения неполадок в море экипажи не имели.

В связи с этим командование Северного флота высказывало мнение, что атомные энергетические установки на подводных лодках не *приживутся* по причине сложности и опасности. В Москву стали поступать официальные доклады на этот счет — руководству ВМФ, в правительство, в ЦК КПСС.

В марте 1961 г. для квалифицированной оценки качества и уровня надежности АПЛ и ЯЭУ была создана специальная комиссия во главе с начальником управления кораблестроения ВМФ, включавшая главных конструкторов АПЛ, ЯЭУ, важнейших комплектующих подразделений и руководителей практически всех заинтересованных управлений ВМФ.

Комиссии была выделена новая АПЛ проекта 658 К-33 на которой предстояло совершить двухнедельный поход и дать свое заключение относительно перспективности применения самой АПЛ и установленного на ней оборудования. Поход АПЛ с комиссией на борту состоялся с 7 по 19 марта 1961 г. в район о. Гренландия. Во время похода на корабле пришлось последовательно вывести из действия обе ППУ из-за течей *холодильников* обоих главных циркуляционных насосов первого контура. В результате АПЛ возвращалась на базу в надводном положении, двигаясь на вспомогательном дизельном двигателе.

Несмотря на это, по возвращении из похода все члены комиссии подписали акт, в котором утверждалось, что АПЛ и ЯЭУ спроектированы правильно, их надежность может быть доведена до требуемого уровня и программа серийного строительства АПЛ должна быть продолжена... (Папковский, 2000).

Как выяснилось немного позже, советские *атомарины* первого поколения не в состоянии были эффективно применяться для слежения за подводными кораблями *потенциального противника* — слишком высока была их шумность и низка эффективность гидроакустического оборудования. Проще говоря — за грохотом оборудования гидроакустики не слышали шума кораблей противника. Зато *потенциальный противник* мог различать по издаваемому шуму советские АПЛ не только разных проектов, но и каждую *атомарину* в отдельности.

Это было одной из причин, по которой руководство ВМФ СССР скептически относилось к идее *атомщиков*. Дело в том, что обычная ДЭПЛ в подводном положении передвигается на электрической энергии аккумуляторных батарей. Каждый ездивший в троллейбусе знает, как быстро и бесшумно может передвигаться это транспортное средство. В отличие от ДЭПЛ первые советские АПЛ значительно превосходили подводные корабли *потенциального противника* по своей шумности. Только в самых последних проектах советских АПЛ этот недостаток был частично устранен за счет создания мало шумного оборудования.

В то же время советские АПЛ активно осваивали новые возможности, открываемые ЯЭУ. АПЛ проекта 627А К-21 в 1962 г. прошла под льдами 1.700 миль (почти 3.200 км). При этом отрабатывалась тактика подледного плавания, методика ориентирования под льдом и всплытия в полыньях. В сентябре 1963 г. АПЛ К-115 проекта 627А совместно с АПЛ К-178 проекта 658М совершили под льдом Северного Ледовитого океана переход с СФ на ТОФ, пройдя за шесть суток 1.600 миль (почти 3.000 км). 29 сентября 1963 г. АПЛ К-181 всплыла на Северном полюсе. В 1966 г. две советские АПЛ совершили кругосветный переход с СФ на ТОФ через Атлантический и Тихий океаны, пройдя за 54 суток в подводном положении 20.000 миль (37.000 км) и оставшись незамеченными американскими средствами слежения за подводными лодками. В 1968 г. подледный переход с СФ на ТОФ совершили две АПЛ проекта 627А К-42 и К-55, несшие на борту штатное ядерное оружие (Ильин, Колесников, 2000; Папковский, частное сообщение, 2004).

В период с 1989 по 1992 гг. все АПЛ проекта 627А были списаны из состава флота.

Основные технические характеристики АПЛ проекта 627А представлены в табл. 2.06.

2.6. Проект 645. Атомная бомба замедленного действия

2.6.1. Достоинства и недостатки ЖМТ

Проект водо-водяного реактора для советских АПЛ был не единственным из обсуждавшихся вариантов ядерной энергетической установки. Если от уран-графитового реактора для атомных субмарин отказались почти сразу, то реактор с ЖМТ имел некоторые достоинства, позволившие его создателям надеяться на возможное широкое применение в транспортном реакторостроении.

Работы по обоснованию возможности создания реактора с ЖМТ шли одновременно с созданием ВВР для АПЛ. 20 ноября 1952 г. по сообщению А.И.Лейпунского секция №8 НТС ПГУ поддержала предложение о разработке для АПЛ проекта 627 варианта ЯЭУ с реактором на жидкометаллическом теплоносителе (*Ядерная индустрия...*, Папковский, 2000).

Применение ЖМТ для ЯЭУ АПЛ повышало ее КПД, поскольку давало возможность вырабатывать пар более высокой температуры при значительно меньшем давлении в первом контуре реактора по сравнению с ВВР. Если водо-водяные реакторы требовали для полноценного отвода тепла от *активной зоны* давление в 150-200 атм., то реакторам с ЖМТ было достаточно 12 атм. Известно, что под высоким давлением любые материалы утрачивают прочность, что приводит к авариям. В результате более чем десятикратного снижения давления в системе первого контура существенно повышалась надежность ППУ. При этом параметры пара во втором контуре реактора с ЖМТ были лучше, чем в водо-водяном реакторе: 46 атм. при температуре 450°С у ЖМТ и 36 атм. при температуре 335°С у ВВР (Усыскин, 1996). Это могло дать существенные преимущества реакторам с ЖМТ по сравнению с принятым в качестве основного ВВР.

Большинство *нештатных* ситуаций при использовании водо-водяных реакторов на АПЛ связаны с утечками радиоактивной воды из первого контура. Ничего удивительного — не каждая труба может выдержать давление в 200 атм., а поскольку под водой большое значение предается весу всех конструкций, значит она не должна быть слишком массивной. Конструкторам постоянно приходилось искать баланс между надежностью узлов и трубопроводов и максимальным снижением их веса (Мормуль, 1997).

Американцы тоже вели поиск оптимального решения ЯЭУ для своих АПЛ и пробовали разные варианты. У них тоже отрабатывалась конструкция реактора с ЖМТ, где в качестве теплоносителя применялись сплавы, включающие калий и натрий. Те, кто изучал в школе химию, должно быть помнят опыт с опусканием кусочков натрия в воду. Выделение тепла в этом случае столь велико, что происходит взрыв. Ясно, что когда подводная лодка, имеющая натриевый теплоноситель, со всех сторон окружена водой, то вероятность *нештатных* ситуаций слишком велика. Так что американские инженеры, создав первый образец АПЛ с ЖМТ, прекратили работы в этом направлении.

Этой АПЛ стал второй американский подводный атомоход *Seawolf*. Он вошел в состав военно-морских сил США в 1957 г. Поскольку вскоре это направление транспортного реакторостроения в США было признано неперспективным, реактор с ЖМТ на этой АПЛ был заменен стандартным водо-водяным реактором. Тем самым практичные американцы показали, что имея немало средств на развитие атомного подводного флота, они не собирались тратить их на ненужные эксперименты (Усыскин, 1996; Папковский, без даты; Ильин, Колесников, 2000).

Работы по созданию первой советской АПЛ с ЖМТ перешли в активную фазу 22 октября 1955 г. — после выхода партийно-правительственного постановления о создании опытной атомной торпедной лодки проекта 645 (производственный шифр *Кит*, по классификации NATO — *November*). Эта АПЛ имела двухреакторную ППУ с реакторами ВТ-1 (2 реактора по 73 МВт), имевшую в качестве теплоносителя сплав свинца с висмутом, а в качестве замедлителя нейтронов — бериллий. Обогащение U^{235} в загружаемом топливе было доведено до 90%. Два атомных реактора этой АПЛ имели суммарную мощность 146 МВт. Температура теплоносителя на выходе из реактора составляла 440°С, а температура перегретого пара достигала 355°С (Мормуль, 1997; Ильин, Колесников, 2000; Папковский, частное сообщение, 2004).

Для отработки особенностей компоновки реактора с ЖМТ для АПЛ проекта 645 и проверки его работоспособности в Обнинске на базе реактора ВТ-1 был создан прототип — *стенд 27/ВТ*. Его строительство началось в 1953 г. и первая *кампания* прошла вполне успешно, но дальнейшая эксплуатация стенда была связана с многочисленными аварийными ситуациями (течи парогенератора, закупоривание трубопроводов окислами сплава висмут-свинец и т.д.). До 1975 г. на *стенде 27/ВТ* проводились работы, связанные с попытками разными способами очищать сплав и трубопроводы от окислов. По причине неудач, связанных с этим процессом, в 1975 г. в ходе второй *кампании* стенд был выведен из эксплуатации (Папковский, частное сообщение, 2004).

Предполагалось, что АПЛ проекта 645 будет отличаться от серийных лодок проекта 627 только энергетической установкой, что позволит с наибольшей объективностью сравнивать характеристики разных типов ЯЭУ. Однако полностью осуществить этот замысел не удалось — в проект корабля вносились изменения на основе опыта, полученного при эксплуатации первой АПЛ К-3. Первая АПЛ с ЖМТ была заложена на *Севмаше* 15 июня 1958 г., а спуск на воду состоялся 1 апреля 1963 г. В состав ВМФ АПЛ проекта 645 с тактическим номером К-27 вошла 30 октября 1963 г. (Ильин, Колесников, 2000).

Кстати, здесь следует обратить внимание на различия в датах, приводимых в разных литературных источниках, имеющих высокий уровень достоверности. Например, в другом справочнике называются иные сроки принятия этой АПЛ в эксплуатацию — май 1964 г. (Беллуна, 1996). А в третьей работе упоминается совершенный АПЛ К-27 в 1963 г. длительный поход продолжительностью 60 суток (Усыскин, 1996). В четвертой говорится о первом походе в начале 1965 г. и передаче АПЛ флоту в мае 1965 г. (Папковский, 2000). Эти достаточно часто встречаемые различия могут объясняться как ошибками авторов, так и особенностями терминологии (*принята в эксплуатацию* и *включена в состав ВМФ* и т.д.).

Особенности конструкции этого атомного подводного корабля позволяли ему всплыть с глубины до 100 м при затоплении любого из отсеков. Перемещение тяжелых реакторов ближе к носовой части АПЛ улучшило ходовые характеристики, но одновременно ухудшало радиационную обстановку в центральном отсеке. АПЛ К-27 имела девять отсеков: торпедный, аккумуляторный и жилой, центральный пост, реакторный, турбогенераторный, турбинный, электродвигательный, жилой (также в нем размещались *холодильники*), жилой (также в нем размещались рулевые машины).

Достаточно быстро в легком корпусе корабля стали появляться трещины. Оказалось, что примененная маломагнитная сталь обладает низкой прочностью — в ней развивалась коррозия, что приводило к образованию трещин. В дальнейшем от применения этой стали отказались. В ходе эксплуатации выявились и другие серьезные просчеты

— слишком высокая шумность АПЛ (не только значительно превышавшая шумность американских АПЛ, но и находившаяся далеко за пределами требований ВМФ СССР); необдуманность отказа от вспомогательной дизель-электрической установки; ошибки при создании размагничивающего устройства. Но больше всего проблем доставляла ЯЭУ с ЖМТ (Ильин, Колесников, 2000).

Основные проблемы с металлическим теплоносителем заключались в том, что наряду с очевидными достоинствами он имел существенные недостатки. Дело в том, что сплав свинца с висмутом в процессе эксплуатации реактора насыщался окислами — *шламами*. Они оседали на стенках каналов и трубопроводов, образуя своеобразные тромбы. Циркуляция теплоносителя в каналах нарушалась, происходил перегрев *активной зоны* реактора, что приводило к радиационным авариям различной тяжести.

Проведение ремонтных работ в первом контуре реактора было делом затруднительным по причине загрязнения всего оборудования высокорадиоактивным и крайне токсичным Po^{210}, который образовывался при нейтронном облучении висмута.

Другой серьезный недостаток — постоянная угроза застывания сплава при снижении его температуры до 125°С. Для надежной эксплуатации подобной ЯЭУ требовалось постоянно поддерживать мощность реактора на уровне не менее 2% (что снижало его *ресурс*) и иметь надежное береговое обеспечение, поскольку процесс регенерации теплоносителя представлял собой сложную технологическую операцию. Кроме того, сплав свинца с висмутом (которого в первом контуре было несколько тонн) нужно было где-то готовить, потом где-то хранить отработанный радиоактивный теплоноситель и т.д. (Осипенко и др., 1994; Ильин, Колесников, 2000).

Основные технические характеристики АПЛ проекта 645 представлены в табл. 2.07.

2.6.2. Трудная служба АПЛ К-27

Спор о том, сохранять ли в программе атомного подводного кораблестроения АПЛ с ЖМТ принял особо острый характер после того, как АПЛ К-27 в 1963 г. совершила длительный поход продолжительностью 60 суток (Усыскин, 1996). На одной чаше весов была высокая стоимость строительства и содержания, сложность и опасность эксплуатации, а на другой — некоторые преимущества ЖМТ. Точку в этом споре поставила очередная тяжелая авария.

Серьезнейшая авария с АПЛ К-27 случилась 24 мая 1968 г. Несмотря на предупреждения обслуживавших реактор моряков-подводников о неготовности АПЛ, руководство флота настояло на выходе в море для проверки работоспособности ЯЭУ и выполнения учебно-боевого задания. Во время патрулирования в открытом океане на АПЛ произошел перегрев одного из реактора в результате закупорки трубопроводов первого контура окислами свинца и висмута. Отвод тепла от *активной зоны* ядерной энергетической установки был нарушен, температура в ней, по оценкам специалистов превысила 1.000°С и многократно увеличившееся радиоактивное излучение было разнесено по всему охладительному контуру. Обе ЯППУ были выведены из строя. Уровень радиоактивности в реакторном и центральном отсеках превысил 2.000 Р.

Все 124 члена экипажа получили серьезное переоблучение. У двадцати моряков доза облучения составила от 600 до 1.000 бэр. Из них 9 человек умерли, остальные стали инвалидами. Как и в других подобных случаях, никто из пострадавших подводников не получил документы, подтверждающие радиационный характер их заболеваний. Так что *чернобыльские* льготы им не положены... (Осипенко и др., 1994; Марюха, 1998; Ильин, Колесников, 2000).

Дальнейшая судьба АПЛ К-27 столь же несчастна, как и судьба ее экипажа. После описанной аварии она была поставлена в резерв у пирса в Северодвинске. Поскольку судьба *атомохода* была неясна, требовалось обеспечить его *живучесть*. Для этого к ней пришвартовали судно берегового обеспечения, который в течение тринадцати лет подавал на АПЛ пар от своих котлов, обогревая системы ее жизнеобеспечения. В январе-феврале 1973 г. на АПЛ был проведен эксперимент по запуску неповрежденного в результате аварии реактора, на котором прежде затвердел висмут-свинцовый теплоноситель. В ходе эксперимента удалось вывести реактор на мощность 20% от номинальной (Папковский, 2000).

Судя по всему, этот опыт имел чисто теоретический интерес для экспериментаторов. Во всяком случае, простояв еще 8 лет в *отстое*, подводный корабль был *разукомплектован* и подготовлен к утилизации. К 1981 г. с К-27 было снято все, что удалось снять, оба реактора заполнили твердеющей смесью на основе фурфурола и первая советская АПЛ с жидкометаллическим теплоносителем была затоплена в Карское море — у берегов архипелага Новая Земля (Осипенко и др., 1994).

Акватория прибрежных вод Новой Земли к тому времени была превращена в свалку радиоактивного железа от советских атомных подводных лодок и ледоколов. Там были затоплены несколько реакторных отсеков АПЛ и один реакторный отсек с тремя реакторами атомного ледокола *Ленин*, множество контейнеров с радиоактивными отходами и ОЯТ.

Попытка там же затопить АПЛ К-27 сперва оказалась неудачной. Полузатопленная субмарина встала вертикально, превратившись в гигантский поплавок. Оказалось, что корабль длиной 109 м пытались затопить на глубине 33 м (вместо рекомендованных МАГАТЭ 4.000 м). Пришлось притащившему АПЛ буксиру таранить атомную субмарину, пробивая ее балластные цистерны (Осипенко и др., 1994). Есть упоминания о том, что она была расстреляна из орудий. В конце концов вода навсегда сомкнулась над несчастной АПЛ...

Таким образом лишний раз было показано, сколь трудно утопить подводную лодку и сколь безграмотно нужно действовать, чтобы это все-таки удалось в условиях штатной эксплуатации. Лежит она на дне морском уже более двадцати лет и никто не может сказать — когда морская вода доберется до реакторного отсека, который мог быть поврежден в ходе насильственного затопления.

В отличие от США Советский Союз от использования реакторов с ЖМТ для АПЛ не отказался. Позже были построены еще 7 АПЛ проекта 705 с подобным типом реактора.

2.7. Проект 705. Золотая рыбка со свинцовым сердцем

2.7.1. Проект 705. Титановые "Лиры"

В СССР влияние сторонников *жидкометаллического* реактора оказалось сильнее, чем в США. Сторонникам ЖМТ опыты с АПЛ проекта 645 показались успешными и полученные в ходе эксплуатации К-27 наработки легли в основу нового проекта 705 (производственный шифр *Лира*, по классификации NATO — *Alfa*), объединившего серию из 7 АПЛ с ЖМТ. *Атомщики* называли эту АПЛ *подводным истребителем* — за высокую маневренность и большую скорость подводного передвижения. Военные моряки — *золотой рыбкой* — за чрезмерно высокую стоимость эксплуатации.

Одновременно с работами над ЯЭУ субмарин с водо-водяными реакторами в Ленинградском СКБ-143 шел поиск нетрадиционных технических решений, способных совершить качественный прорыв в развитии подводного кораблестроения. В 1959 г. один из ведущих специалистов СКБ предложил создать небольшую АПЛ — своеобразный *подводный истребитель* со скоростью подводного хода более 40 узлов (75 км/ч).

Эта АПЛ должна была стремительно появляться в любой точке океана для атаки на подводные и надводные корабли *потенциального противника*. В случае обнаружения и предпринятой против нее торпедной атаки, АПЛ должна была уходить от торпед, предварительно произведя залп из собственных торпедных аппаратов. После бурных обсуждений и внесения ряда изменений в проект, идея была поддержана руководством министерства судостроения и ВМФ.

23 июня 1960 г. вышло постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о проектировании и постройке АПЛ проекта 705 (титановая *Лира / Alfa*). Другое постановление, принятое 25 мая 1961 г., в значительной мере *развязало руки* создателям нового подводного корабля. Оно разрешало научному руководству и главному конструктору проекта при наличии достаточных обоснований отступать от норм и правил военного кораблестроения (Ильин, Колесников, 2000).

В ходе реализации данного проекта предстояло решить две противоречивые задачи: достичь высоких скоростных показателей не превысив водоизмещения 2.000 т. После ряда исследований возможностей разных ЯЭУ, создатели *подводного истребителя* остановились на реакторе с ЖМТ. Согласно расчетам этот тип реактора позволял уменьшить водоизмещение на 300т. В качестве материала для корпуса АПЛ был выбран титановый сплав, что также уменьшало водоизмещение АПЛ.

На начальном этапе выбора теплоносителя встал вопрос обоснования применения для этого висмут-свинцового сплава. Как признают проектировщики первого реактора для АПЛ этого проекта, применение висмут-свинцового сплава оправдано только в тех случаях, когда ЯЭУ создается для корабля большой мощности с небольшим водоизмещением — т.е. такими *массо-габаритными* показателями, которые невозможно достичь в водо-водяных ЯЭУ (*Полвека в атомном...*, 1997).

Работы над реакторами для головной АПЛ проекта 705 потребовали многочисленных испытаний, изменений и доработок. Для этой АПЛ одновременно проектировались две альтернативные ЯЭУ. Первая создавалась в ОКБМ под руководством главного конструктора И.И.Африкантова (ОК-550 — блочная, с разветвленными коммуникациями первого контура с тремя паропроводами и тремя циркуляционными насосами). Именно эта ЯЭУ была установлена на *опытной* АПЛ проекта 705 К-64 — корабле с неудачной судьбой. Вторая ЯППУ создавалась в ОКБ *Гидропресс* под руководством главного конструктора В.В.Стекольникова (БМ-40А — блочная, двухсекционная, два паропровода, два циркуляционных насоса).

Для испытания реактора конструкции ОКБМ в НИТИ Минатома (Сосновый Бор, Ленинградская обл.) предусматривалось изготовление полномасштабной натурной ЯЭУ с ЖМТ — *стенда КМ-1* с реактором ОК-550. Работы по созданию стендовой установки начались в 1968 г. Кстати, по результатам эксплуатации АПЛ К-64 от применения этого реактора на будущих АПЛ отказались в 1974 г. Между тем, стендовый прототип был введен в строй в конце 1976 г. Несмотря на низкие результаты *морской* эксплуатации подобной реакторной установки на опытной АПЛ проекта 705, установка этого типа на стенде КМ-1 в *сухопутных* условиях проработал с 1978 по 1987 гг. сохранив нормальное состояние сплава в первом контуре и не утратив герметичность ТВЭЛов в

активной зоне. Он был остановлен после полной выработки *энергозапаса* (Папковский, 2000).

Для того, чтобы конструкторам и проектировщикам уложиться в рамки технического задания, требовалось сократить экипаж, что вызвало к жизни революционную идею создания комплексной автоматизированной системы управления АПЛ. Первоначально предполагалось, что численность экипажа составит 16 человек, однако по требованию руководства ВМФ его численность довели до 29 человек (25 офицеров и четыре мичмана). Уменьшение экипажа поставило более жесткие требования к надежности оборудования — в ходе плавания оно должно быть необслуживаемым.

Первая АПЛ проекта 705 К-64, которая должна была стать головным кораблем большой серии противолодочных *атомоходов-истребителей*, была заложена 2 июня 1968 г., а 22 апреля 1969 г. корабль уже был спущен на воду. В конце 1971 г. он прибыл на базу в Западную Лицу и 31 декабря 1971 г. вступил в состав Северного флота (Ильин, Колесников, 2000).

С самого начала эту уникальную субмарину, создание которой некоторые государственные деятели бывшего СССР оценивали как *общенациональную задачу*, преследовали неудачи. В период швартовых испытаний вышла из строя одна из автономных *петель* первого контура реактора.

В феврале 1972 г. вышла из строя вторая *петля* ЯЭУ. Около 800 л расплава из первого контуры были выброшены в реакторный отсек. Предотвратить застывание теплоносителя первого контура не удалось — его температура опустилась ниже 125°С и реактор был заглушен. Для АПЛ с жидкометаллическим теплоносителем это означало конец морской карьеры. На этом *опытная* эксплуатация АПЛ завершилась и ее отбуксировали в Северодвинск на *Звездочку* для выяснения причин неисправности ППУ.

При обследовании реактора и ППУ обнаружилось сильное коррозионное повреждение труб системы парового обогрева первого контура реактора, повреждение систем парогенератора и ряд других неисправностей. Также было выявлено растрескивание сварного титанового корпуса субмарины (Папковский, 2000). 19 августа 1974 г. АПЛ К-64 проекта 705 была выведена из боевого состава флота.

В 1972 г. — сразу же после происшествия с затвердением теплоносителя на первой АПЛ этого проекта, было принято решение о приостановке дальнейших работ с заложенными подлодками проекта 705А до выяснения и устранения причин выхода из строя ЯЭУ. Началась борьба за первенство между создателями разных конструкций реакторов. Именно она замедлила ввод в эксплуатацию новых АПЛ этого проекта. Несмотря на очевидные проблемы с ЯЭУ, были построены еще 3 АПЛ по проекту 705А с такимже реактором ОК-550, которые унаследовали все проблемы *опытной* АПЛ К-64.

После этого было принято решение о продолжении строительства АПЛ проекта 705, но с реактором БМ-40А (также с ЖМТ). Эти АПЛ строились по проекту 705К.

Основные технические характеристики АПЛ проекта 705 представлены в табл. 2.08.

2.7.2. Проект 705К. "Золотой истребитель"

Неудачи с *опытным* кораблем проекта 705 задержали реализацию программы, но не привела к ее прекращению. В Северодвинске и Ленинграде продолжились работы по строительству серии усовершенствованных подлодок проекта 705К (титановая *Лира / Alfa*). В дополнение к первой атомной подлодке проекта 705, были построены 3 АПЛ проекта 705А и 3 АПЛ проекта 705К.

В отличии от атомоходов проекта 705А, имевших ЯППУ ОК-550, подлодки проекта 705К были оснащены ЯППУ БМ-40А. Корпуса всех кораблей проекта 705 был изготовлен из сплава титана. Все эти АПЛ обладали уникальными скоростными характеристиками, сопоставимыми со скоростью движения торпед *потенциального противника*. Обводы ее корпуса были не только привлекательны с эстетической точки зрения, но также обеспечивали минимальное отражение гидроакустического сигнала. Впервые в мире эти АПЛ были оснащены всплывающей рубкой, предназначенной для спасения одновременно всего экипажа при всплытии с предельной глубины погружения. Следует отметить тот факт, что за двадцать лет эксплуатации на АПЛ этого проекта в борьбе за живучесть корабля не погиб ни один человек.

В то же время были выявлены существенные недостатки, препятствовавшие эффективному использованию *подводных истребителей*. В первую очередь так и не были решены вопросы надежного обеспечения базирования, требовавшего постоянного поддерживания первого контура реактора в горячем состоянии. Оказалось крайне сложным делом налаживание постоянного контроля за состоянием теплоносителя и проведение его периодической *регенерации* (очистки от окислов).

Так и не удалось реализовать идею двух экипажей — морского для выходов на задания и берегового для обслуживания АПЛ на базе. В результате служба АПЛ проекта 705, несмотря на многочисленные достоинства, оказалась непродолжительной. Сокращение финансирования в *перестроечные* годы лишило АПЛ этого проекта возможности дразнить *потенциального противника*. Короче, эти атомоходы оказались слишком дорогими игрушками для любителей скоростного подводного плавания...

АПЛ К-123 с ЯЭУ БМ-40А вошла в историю советского подводного атомного флота одним из самых продолжительных капитальных ремонтов — с 1983 по 1992 гг. Ремонт производился после аварии, произошедшей в апреле 1982 г. АПЛ находилась на дежурстве в Баренцевом море, когда через неплотность парогенератора произошел выброс ЖМТ (висмут-свинец) в реакторный отсек. В результате аварии вытекло около 2 тонн радиоактивного расплава. Также было обнаружено не подлежащее ремонту разрушение труб парогенератора и парового обогрева реактора, что потребовало их полной замены. Официальных сведений относительно облучения экипажа нет. В июле 1997 г. этот корабль был выведен из состава флота. Остальные АПЛ проекта 705 были выведены еще раньше — в 1990 г. (Ильин, Колесников, 2000).

Позже, в рамках проекта 705Д предполагалось заменить реактор с ЖМТ на водо-водяной, но идея не получила одобрения. В 1998 г. специалисты ФЭИ (который был основным научным подразделением, руководящим работами над ЖМТ реакторами) подготовили техническую справку по анализу опыта эксплуатации ЯЭУ с ЖМТ. В ней сказано, что такие установки вполне могут рассматриваться на конкурсной основе вместе с водо-водяными для применения в АПЛ как в ближайшее время, так и в более отдаленной перспективе (Ильин, Колесников, 2000).

Чтож, осталось только найти желающих вложить в это дела собственные средства. Или снова надежды любителей экспериментов за *казенный счет* направлены на бюджетное финансирование своих исследований из средств налогоплательщиков?

2.8. Проект 671. Самая многочисленная "серия" торпедных АПЛ

2.8.1. Продолжение "гонки преследования"

С 1962 по 1967 гг. американский флот получил 14 значительно более совершенных и мощных АПЛ типа *Trashier*, называвшихся *морские охотники* или *киллеры*. Эти однокорпусные субмарины могли погружаться на глубину до 250 м и развивали скорость до 30 узлов (55 км/ч). Их отличительной чертой была относительная малошумность, сверхмощное гидроакустическое оборудование и *облегченное* торпедное вооружение, состоявшее из четырех 533-мм торпедных аппаратов (Ильин, Колесников, 2000).

В силу этих обстоятельств советскому руководству, осведомленному о достижениях *потенциального противника*, стала очевидна необходимость разработки подобных подводных атомоходов второго поколения. Поэтому с августа 1958 г., в соответствии с постановлением советского правительства, развернулись работы по созданию новой унифицированной ЯППУ для АПЛ второго поколения. Примерно в то же время был объявлен конкурс проектов подлодок второго поколения, в котором приняли участие ведущие конструкторские коллективы СССР, специализировавшиеся на подводном кораблестроении: СКБ-143, ЦКБ-18 и СКБ-112 *Судопроект*. Наибольшим техническим задело обладало ленинградское СКБ-143, подготовившее технические предложения по торпедной АПЛ (проект 671) и ракетной ДЭПЛ (проект 639).

Одним из главных достижений этого проекта стало увеличение диаметра прочного корпуса, позволившее поперечное размещение двух новых, более компактных ядерных реакторов. По итогам конкурса СКБ-143 получило задание на проектирование новой атомной торпедной подводной лодки проекта 671 (производственный шифр *Ерш*, по классификации NATO — *Victor-I*). Исходя из того, что новая АПЛ предназначалась для уничтожения американских ПЛАРБ в районах их боевого патрулирования (на открытой воде, а не под льдом), под давлением проектировщика заказчик счел возможным отказаться от требования обеспечения надводной непотопляемости при заполнении водой любого из отсеков (Ильин, Колесников, 2000).

В 1960 г. на ленинградском Адмиралтейском объединении (ЛАО) было начато строительство серии новых торпедных атомоходов. Акт о приемке в состав ВМФ головной АПЛ этого проекта К-38 был подписан 5 ноября 1967 г. В рамках проекта 671 были построены 15 АПЛ. Из них три корабля (К-314, К-454 и К-469) были достроены по измененному проекту. Отличие заключалось в их оснащении, помимо традиционных торпед, ракетно-торпедным комплексом *Вьюга*, принятом на вооружение в августе 1969 г.

ЯППУ атомоходов этого проекта включала две паропроизводящих установки ОК-300 и имела мощность 30.000 л.с. Водо-водяной реактор ВМ-4 имел тепловую мощность 70 МВт и четыре парогенератора ПГ-4Т. Реактор каждого борта был автономным. Перезарядку активных зон предполагалось производить один раз в 8 лет.

При создании АПЛ проекта 671 больше внимания было уделено снижению их шумности. В частности, было применено гидроакустическое резиновое покрытие легкого корпуса. В результате всех усилий шумность АПЛ второго поколения удалось снизить в пять раз — по сравнению с АПЛ первого поколения. Вооружение этих АПЛ состояло из шести торпедных аппаратов, обеспечивавших стрельбу на глубине до 250 м. В боекомплект входило 18 торпед и мин (Ильин, Колесников, 2000).

По сравнению с наиболее передовым на то время американским аналогом субмариной — SSN 637 *Sturgeon* (передовой корабль серии вступил в строй 3 марта 1967 г.) —

советская АПЛ имела большую подводную скорость и несколько большую глубину погружения. В то же время американские АПЛ обладали меньшей шумностью и более совершенным гидроакустическим оборудованием, что обеспечивало им лучшие поисковые возможности. Как говорят подводники, гидроакустические комплексы американских АПЛ обладали возможностью обнаруживать советские АПЛ в радиусе 100 км, в то время как советские поисковые системы могли обнаруживать *потенциального противника* только в радиусе 10 км.

При ходовых испытаниях первого атомохода проекта 671 К-38 удалось развить подводную скорость более 34 узлов (65 км/ч), что сделало ее в то время самой быстроходной АПЛ в мире. К 1974 г. Северный флот пополнился еще 11 однотипными АПЛ, первоначально базировавшимися в Западной Лице, а в период с 1981 по 1983 гг. перебазированными в Гремиху.

В большинстве случаев необходимость создания нового проекта АПЛ, или модификация изделий уже выпускаемого проекта, была обусловлена изменением требований к вооружению подводных кораблей. Поэтому неудивительно, что после модернизации ракетного комплекса *Вьюга*, потребовалось существенно менять облик АПЛ проекта 671. В 1963 г. началось проектирование модернизированной АПЛ — проект 671РТ, в июле 1967 г. была утверждена техническая документация на новый подводный корабль.

Было принято решение строить АПЛ этого проекта на горьковском заводе *Красное Сормово*, где освободились *мощности* после сдачи флоту серии ПЛАРК проекта 670. В 1971 г. строительство АПЛ проекта 671РТ также началось на Адмиралтейской верфи в Ленинграде, что объяснялось недостаточными темпами работ в Горьком.

Все корабли этого проекта вошли в состав 33-й дивизии подводных лодок Северного флота, базировавшейся в Западной Лице. В 1985 г. АПЛ проекта 671РТ были перебазированы в губу Ягельная и включены в состав 24-й дивизии подводных лодок Северного флота. В 1993 г. эти атомные субмарины были передислоцированы на Иокангский рейд в Гремихе. В период с 1993 по 1995 гг. все АПЛ проекта 671РТ были выведены из состава флота и переданы для утилизации.

Параллельно с развертыванием работ по созданию принципиально новых АПЛ проектов 945 и 971, была предпринята попытка продолжить модернизацию лодок проектов 671 и 671РТ. В основу модернизации проекта 671РТМ (производственный шифр *Щука*, по классификации NATO — *Victor-3*) легли решения по размещению нового поколения радиоэлектронного вооружения, а также приняты меры по снижению *демаскирующих полей* корабля. Считается, что АПЛ проекта 671РТМ представляли собой плавный переход от *атомоходов* второго поколения к третьему поколению советских атомных субмарин.

Одним из важнейших новых элементов модернизированной АПЛ стал противолодочный ракетный комплекс *Шквал*. В его состав входила сверхскоростная подводная ракета, развивавшая скорость до 370 км/ч при дальности хода 11 км. Управление ракетой, снабженной ядерной боевой частью, осуществлялось посредством инерциальной системы, не чувствительной к помехам. Первые испытания ракетного комплекса были проведены на оз. Иссык-Куль в 1964 г. В 1977 г. комплекс ВА-111 *Шквал* с ракетой М-5 был принят на вооружение ВМФ. По мнению российских экспертов, за рубежом до настоящего времени не создано аналогов этому комплексу, обладающему *почти абсолютной* вероятностью поражения цели (Ильин, Колесников, 2000).

Среди оригинальных новшеств, впервые примененных на АПЛ проекта 671РТМ, следует упомянуть созданный в 1975 г. складной одноместный вертолет Ка-56, предназ-

начавшийся для транспортировки диверсантов. Он выстреливался вместе с пилотом из 533-мм торпедного аппарата находящейся в погруженном положении АПЛ (Ильин, Колесников, 2000).

Наиболее важным усовершенствованием, внедренным на АПЛ проекта 671РТМ, стал принципиально новый вид оружия — стратегические малоразмерные *дозвуковые* крылатые ракеты *Гранат* имеющие дальность стрельбы 3.000 км. Оснащение АПЛ крылатыми ракетами превратило их в многоцелевые корабли, способные решать широкий круг задач в условиях как в обычной, так и в ядерной войны.

Строительство АПЛ проекта 671РТМ было решено организовать одновременно на ленинградском Адмиралтейском объединении (с последующей достройкой на СРЗ *Звездочка*) и на ЗЛК в Комсомольске-на-Амуре (с последующей достройкой на СРЗ *Звезда*).

Основные технические характеристики АПЛ проекта 671 представлены в табл. 2.09.

2.8.2. Мы их почти догнали! А местами — перегнали...

Создание в СССР АПЛ проекта 671РТМ в очередной раз совпало с началом реализации в США программы строительства многоцелевых АПЛ третьего поколения типа SSN-688. Эти АПЛ стали самыми массовыми атомными субмаринами в мире — в 1996 г. был построен последний, шестьдесят второй атомоход этой серии. Новые американские АПЛ по-прежнему превосходили советские атомоходы по уровню скрытности и характеристикам гидроакустических комплексов, однако разрыв существенно сократился. В то же время американские АПЛ фактически сравнялись с советскими по максимальной скорости подводного хода и незначительно уступали по глубине погружения. Несмотря на эти различия, АПЛ проекта 671РТМ были практически равноценными кораблями с SSN-688 (Ильин, Колесников, 2000).

Относительно способности АПЛ проектов 671 выполнять боевые задачи можно судить по результатам маневров *Апорт* (1985 г.) и *Атрина* (1987 г.) в Атлантике, когда несмотря на все усилия противолодочного флота США, советские АПЛ смогли выполнить учебные и практические задания. Успешное проведение этих операций подтвердило, что в случае массированного вторжения советских АПЛ в воды *потенциального противника* тот не сможет организовать эффективное противодействие.

В соответствии с советско-американскими договоренностями, в 1989 г. с советских и американских многоцелевых АПЛ было снято ядерное вооружение. В результате субмарины проекта 671РТМ лишились *Шквала* и *Граната*.

29 августа 1991 г. у АПЛ проектов 671, 671РТ, 671РТМ буквы К в тактических номерах были заменены на буквы Б.

Первой из состава флота была списана АПЛ проекта *671 К-314, находившаяся на* ТОФ — срок ее службы подошел к концу 14 марта 1989 г. После чего в период с 1993 по 1996 гг. боевой состав флотов покинули и остальные АПЛ проекта 671 (Ильин, Колесников, 2000).

2.9. Проект 658. Первые советские атомные подводные ракетоносцы

2.9.1. Триединая задача атомной войны

Главная задача, которую решали советские и американские стратеги гонки ядерных вооружений, состояла из трех элементов:

- как доставить разрушительный атомный заряд на территорию противника;
- как сохранить его в полете от систем противовоздушной обороны противника;
- как защититься от ответного удара ядерных сил противника.

2.9.2. Сперва ракеты — потом все остальное...

Партийно-правительственное постановление о создании головной АПЛ проекта 658 (производственный шифр неизвестен, по классификации NATO — *Hotel*) появилось 26 августа 1956 г. Проектирование корабля было поручено ЦКБ-18 (впоследствии ставшем ЦКБ *Рубин*). Проект сочли удачным и под руководством главного конструктора С.Н.Ковалева создавались все последующие стратегические атомные подводные ракетоносцы. За четыре года — с 1960 по 1964 — были построены и введены в эксплуатацию восемь советских атомных подводных ракетоносцев первого поколения. Из них шесть несли службу на Северном флоте и два — на Тихоокеанском.

Поскольку при создании АПЛ проекта 658 были использованы основные конструкционные решения АПЛ проекта 627, то новую субмарину можно рассматривать как модификацию лодки К-3 с врезанным в корпус дополнительным ракетным отсеком. Кстати, в то время американцы строили первые ракетные АПЛ таким же образом (Беллуна, 1996; Ильин, Колесников, 2000).

Одновременно велись работы по созданию ракет-носителей ядерных боезарядов, соответствующих военно-стратегическим задачам того времени. В 1960 г. на вооружение подводного флота поступает ракета Р-13 с мощностью ядерного заряда в одну мегатонну, дальностью полета 650 км и стартовой массой 14 т. В короткие сроки этот ракетный комплекс был спроектирован в конструкторском бюро возглавляемом В.П.Макеевым, под руководством которого в дальнейшем создавались все баллистические ракеты для АПЛ (*Стратегическое ядерное...*, 1998).

Каждая из восьми ракетных АПЛ проект 658 на первых порах несла три баллистических ракеты Р-13 комплекса Д-2. Основное неудобство в применении этих ракет заключалось в необходимости всплывать и производить стрельбу с поверхности воды. После всплытия АПЛ ракета поднималась из шахты, наводилась на цель (что было невозможно в штормовых условиях) после чего производился пуск. Подготовка к стрельбе занимала 12 минут, причем корабль в это время должен был находиться вблизи побережья *потенциального противника*, что ставило под угрозу саму возможность пуска ракеты, поскольку АПЛ становилась легкой целью для противолодочной авиации США (Коробов, 1996; Ильин, Колесников, 2000).

Специалисты в области стратегических вооружений понимали, что скрытность — важнейшее преимущество АПЛ, теряется в самый важный момент — при пуске ракеты. Поэтому еще в 1958 г. было принято правительственное постановление о создании для субмарин ракетного комплекса с подводным стартом.

В том же 1958 г. было принято решение о разработке на базе АПЛ проекта 658 модернизированных атомоходов проекта 658М (производственный шифр неизвестен, по классификации NATO — *Hotel-2*), несущих более перспективные ракеты комплекса Д-4 с подводным стартом. Его предполагалось установить на ракетные атомоходы при проведении капитального ремонта и модернизации. Новые ракеты Р-21 предназначались для перевооружения как дизельных, так и атомных субмарин. Они стартовали из тех же ракетных шахт, что и ракеты Р-13, но при этом АПЛ могла находиться в подводном положении. Стартовая масса жидкотопливной ракеты составляла почти 20 т, а дальность полета достигла 1.400 км — в два раза дальше, чем ракет Р-13.

Разумеется, вместе с достоинствами новый пусковой комплекс имел и недостатки. Скажем, потребовалась разработка и последующее оснащение атомных подводных лодок системой удержания на заданной глубине. Дело в том, что при каждом выстреле она всплывала на 16 м, что усложняло пуск следующей ракеты при залповой стрельбе, считавшейся важной особенностью пускового комплекса Д-4 (Коробов, 1996; Ильин, Колесников, 2000).

Работы по созданию первой советской ПЛАРБ развернулись практически одновременно с аналогичными работами в США, где в 1956 г. началась реализация программы *Polaris*. В то же время подходы к созданию новой АПЛ и ее вооружений были разные. Советские конструкторы рассматривали вооружение для АПЛ проекта 658 как синтез существовавших технологий в области доставки атомных боезарядов с АПЛ на территорию *потенциального противника*.

Американцы создавали принципиально новую систему вооружения, в основе которой лежала не имевшая аналогов малогабаритная твердотопливная баллистическая ракета с подводным стартом, обладавшая значительно большими возможностями по сравнению с советской ракетой Р-21. В то же время первый носитель ракет *Polaris* ПЛАРБ *G.Washington*, как и ПЛАРБ проекта 658, разрабатывался на основе уже существующего проекта — торпедной АПЛ типа *Skipjack*. Поэтому при постройке первых серийных ракетных АПЛ американцы использовали имевшиеся корпусные конструкции, что ускорило работу. В результате первый подводный ракетоносец был сдан ВМС США 30 декабря 1959 г. — на год раньше советского аналога.

Сравнительно малые габариты ракет *Polaris* (длина 8,7 м при диаметре 1,4 м), а также более простое и компактное пусковое устройство позволили разместить на ПЛАРБ *G.Washington* 16 ракет (два ряда по восемь ракетных шахт). За четыре с половиной года — с 30 декабря 1959 г. по 29 мая 1964 г. в США были построены 20 ракетоносцев, имевшие 320 баллистических ракет *Polaris* А-1 и А-2 на борту. Все эти ракеты имели подводный старт и дальность стрельбы до 2.800 км (Ильин, Колесников, 2000).

Малый диаметр первых советских АПЛ проекта 627 (на базе которых создавались ПЛАРБ проекта 658), огромные размеры баллистических ракет Р-21, громоздкие и сложные пусковые устройства — все это допускало размещение только трех ракетных шахт в один ряд. Эти три ракеты располагались в ограждении рубки, которая в результате оказалась очень большой и далекой от оптимума с точки зрения гидродинамики.

В результате атомные субмарины проекта 658 существенно уступали американским аналогам по такому важному показателю, как соотношение массы ракетного вооружения и водоизмещению корабля. Если на АПЛ *G.Washington* на каждую тонну ракетной массы *Polaris* А-1 приходилось примерно 30 т водоизмещения, то на советских ракетоносцах это соотношение достигало 130 т (Ильин, Колесников, 2000).

Таким образом следует признать, что на фоне стремительного роста американского атомного подводного флота и усиления его ядерной ударной мощи успехи СССР в середине шестидесятых годов выглядели скромно. Основные технические характеристики АПЛ проекта 658 представлены в табл. 2.10.

2.9.3. Тридцать лет в строю

Первая ракетная АПЛ проекта 658, получившая тактический номер К-19, была заложена в октябре 1958 г. и вступила в состав флота через два года — в ноябре 1960 г. Моряки окрестили К-19 *Хиросимой*, поскольку с ней связаны многочисленные аварии.

После этого с интервалом в несколько месяцев один за другим вступили в строй еще семь атомных ракетоносцев проекта 658. Таким образом, в течение шести лет была реализована уникальная для советского военно-промышленного комплекса программа строительства серии из восьми атомных ракетоносцев, несущих в общей сложности 24 баллистических ракеты с термоядерными боеголовками.

Некоторые АПЛ проекта 658 получили шумопоглощающее резиновое покрытие корпуса. Это покрытие, примененное впервые в мире на советских АПЛ, затрудняло гидроакустическое слежение за ракетоносцем со стороны противника. Правда, покрытие оказалось недостаточно прочным и к началу семидесятых годов атомоходы этого проекта имели ободранный вид (Ильин, Колесников, 2000).

Несмотря на высокую шумность, быстро устаревшее оборудование, неважные условия *обитания* экипажа в длительных плаваниях и ряд других недостатков, эти АПЛ в семидесятых годах продолжали оставаться боеспособными кораблями. Они патрулировали в Атлантическом океане в непосредственной близости к побережью США, обеспечивая малое *подлетное* время своих баллистических ракет к городам и базам *потенциального противника*. Правда, в случае нанесения ими ракетного удара, возвращение атомоходов на базу становилось крайне маловероятным.

Все ракетные АПЛ проекта 658 входили в состав Северного флота. Одна из них — К-178 в 1963 г. была переведена на Тихоокеанский флот. В 1968 г. туда же перебазировалась К-55. В 1970 г. их модернизировали по проекту 658М, заменив ракетное вооружение. В период с 1988 по 1991 гг., отслужив по 25-30 лет, все ПЛАРБ проекта 658 были списаны из состава флотов. Головная АПЛ проекта 658 К-19 — та самая *Хиросима* — последней спустила военно-морской флаг в 1991 г. (Беллуна, 1996; Ильин, Колесников, 2000).

2.10. Проекты 670 и 670М

2.10.1. АПЛ в степях Поволжья

В конце пятидесятых годов в СССР развернулись работы по формированию облика атомных подводных лодок второго поколения, предназначенных для производства большими сериями и призванных решать различные боевые задачи — в первую очередь вести борьбу с авианосцами и другими крупными кораблями *потенциального противника*.

В мае 1960 г., после рассмотрения предложений ряда конструкторских бюро, техническое задание на разработку относительно простой и недорогой АПЛ проекта 670 (производственный шифр *Скат*, по классификации NATO — *Charlie*) было выдано СКБ-112 (с 1974 г. — СКБ *Лазурит*). Эта АПЛ предназначалась в первую очередь для борьбы с надводными кораблями. Сравнительно молодой коллектив СКБ-112, образованный в 1953 г. при заводе *Красное Сормово*, располагался в Горьком и прежде занимался разработкой проектов дизельных подводных лодок (Ильин, Колесников, 2000).

Основное отличие нового подводного корабля проекта 670 от предшествовавших ему ПЛАРК первого поколения проектов 659 и 675 заключалось в установке на нем ракетных противокорабельных комплексов *Аметист*, имевших подводный старт. Одной из главных проблем, решаемых в ходе реализации проекта, стало удержание размеров и водоизмещения новых подводных кораблей в пределах, допускавших его транспортировку по внутренним рекам страны. Дело в том, что серийные ПЛАРК проекта 670

предполагалось производить в самом центре России — в Горьком, более чем на тысячу километров удаленном от ближайшего моря.

В результате конструкторам пришлось принимать ряд нетрадиционных для советского флота решений (противоречивших *Правилам проектирования подводных лодок*) и *пробивать* их у заказчика, которым являлся ВМФ. В частности, было принято решение перейти на одновальную схему, по которой АПЛ имела не два, а только один винт. Также пришлось пожертвовать обеспечением плавучести АПЛ при затоплении любого из водонепроницаемых отсеков. В июле 1963 г. технический проект ПЛАРБ проекта 670 был утвержден (Ильин, Колесников, 2000).

На АПЛ этого проекта были приняты меры по снижению шумности всех систем. Для этого все работающие и производящие шум механизмы были установлены на амортизаторы, переборки и палубные настилы снабжены звукоизолирующим покрытием. Все наружные поверхности легкого корпуса, надстройка и ограждение рубки были покрыты специальным резиновым *протвогидролокационным* покрытием. Подобное покрытие имела и внешняя поверхность прочного корпуса. Эти меры сделали АПЛ проекта 670 самой *тихой* из всех ПЛАРК второго поколения. Также на ПЛАРК проекта 670 были улучшены условия жизни — впервые каждый член экипажа имел собственное спальное место (Ильин, Колесников, 2000). Однореакторная ЯППУ ОК-350 с реактором ВМ-4 мощностью 90 МВт обеспечивала мощность на винте 20.000 л.с.

С 1967 по 1983 гг. в Горьком были построены одиннадцать ПЛАРК проекта 670. Акт о приемке головного подводного корабля этой серии был подписан 6 ноября 1967 г. — к пятидесятилетию октябрьской революции. К несению боевой службы ПЛАРК проекта 670 приступили в 1972 г.

Благодаря серьезным достижениям в деле снижения шумности, АПЛ этого проекта были менее уязвимы для противолодочных средств противника по сравнению с другими советскими атомными субмаринами. Небольшая дальность полета ракет установленных на них ракетных комплексов *Аметист* требовала сближения с целью на расстояние 60-70 км. Кроме серьезного недостатка — вероятности быть обнаруженными, эта особенность (в случае удачного скрытного приближения) имела определенное достоинство — малое подлетное время ракет не позволяло противнику организовать эффективное противодействие.

Одним из районов, где ПЛАРК проекта 670 несли боевую службу, было Средиземное море. Присутствие в этом районе подводных кораблей проекта 670 создавало немало проблем кораблям шестого флота США. В то же время география походов АПЛ проекта 670 была гораздо шире: они совершали переходы с Северного флота на Тихоокеанский как южным путем — через Индийский океан, так и северным — под арктическими льдами Северного морского пути.

Следует отметить большую уязвимость АПЛ проекта 670 в одиночных подледных плаваниях. Поскольку они имели только по одному реактору, любая неисправность с ЯЭУ могла привести к гибели. Поэтому подледные переходы они совершали в составе группы. Правда, учитывая их назначение — борьбу с надводными кораблями — подледные плавания не являлись частью их боевых задач (Ильин, Колесников, 2000).

Основные технические характеристики АПЛ проекта 670 представлены в табл. 2.11.

2.10.2. Атомная Чакра

Первый из атомоходов проекта 670 К-43 три года входил в состав ВМФ Индии. Эта страна предпринимала усилия по созданию собственного атомного подводного флота,

однако семь лет работы в этом направлении и затраты в размере 4 млн. долл. не привели к ожидаемым результатам. Поставленная задача оказалась более сложной, чем это казалось в начале работ. Поэтому правительство Индии приняло решение арендовать советский атомоход. Поскольку АПЛ проекта 670 хорошо зарекомендовали себя на Тихом океане, индийцы выбрали один из них.

С 1983 г. в учебном центре ВМФ СССР во Владивостоке, а позже на борту АПЛ К-43, намеченной для передачи в лизинг Индии, происходила подготовка двух индийских экипажей. К тому времени эта субмарина уже прошла капитальный ремонт и модернизацию. После завершения обучения лодка прошла еще один ремонт и к лету 1987 г. была подготовлена к передаче.

5 января 1988 г. АПЛ К-43 (переименованная перед этим в УТС-550) подняла во Владивостоке индийский флаг и отбыла в Индию с советским экипажем. Этот самый мощный боевой корабль индийского флота получил тактический номер S-71 и собственное имя *Чакра*. 5 января 1991 г. срок аренды АПЛ истек. Несмотря на желание Индии продлить лизинг и даже приобрести еще одну подобную АПЛ, Россия не пошла на это. 28 апреля 1992 г. К-43 прибыла на Камчатку и вновь была зачислена в состав ВМФ России. А уже 3 июля 1992 г. она была исключена из боевого состава флота (Ильин, Колесников, 2000).

2.10.3. Проект 670М — "Малахит" вместо "Аметиста"

Постоянное повышение возможностей противолодочной и противоракетной обороны стран NATO требовало непрерывного совершенствования советских атомных ракетоносцев. Именно поэтому в конце шестидесятых годов горьковское СКБ-112 развернуло работы по созданию модернизированного ПЛАРК проекта 670М (производственный шифр *Чайка*, по классификации NATO — *Charlie-2*) Разумеется, все работы были направлены в первую очередь на переоснащение подводного ракетоносца новыми ракетами, имевшими большую дальность стрельбы. На смену ракетному комплексу *Аметист*, имевшего дальность стрельбы по надводным кораблям не более 70 км, пришел новый ракетный комплекс *Малахит* с дальностью стрельбы до 150 км. Причем ракеты могли стартовать из прежних пусковых установок. Новая твердотопливная ракета 4К85 имела стартовую массу 3.200 кг и несла боевую часть (обычную или ядерную) весом 840 кг. Преимущество новых ракет заключалось в возможности их запуска как с подводных, так и с надводных кораблей (Ильин, Колесников, 2000).

Кроме более совершенного вооружения ПЛАРК проекта 670М имели лучшие гидроакустические системы. Вместе с тем АПЛ получили новое резиновое гидроакустическое покрытие, более надежно крепившееся к корпусу корабля. На заводе *Красное Сормово* в Горьком были построены одиннадцать АПЛ проекта 670 и шесть АПЛ проекта 670М.

В 1987 г. атомоходы проекта 670М принимали участие в групповых стрельбах, в которых участвовали одновременно шесть ПЛАРК.

В период с 1991 по 1995 гг. все подводные ракетоносцы этого проекта были выведены из состава флота (Ильин, Колесников, 2000).

Основные технические характеристики АПЛ проекта 670М представлены в табл. 2.11.

2.11. Проекты 659 и 675. Пусть шумные, зато много

2.11.1. Проект 659. Дальневосточная ракетно-торпедная

Первые советские атомные подводные лодки строились в Северодвинске на Белом море и поступали на вооружение Северного флота. Вдоль всего побережья Белого моря и Кольского полуострова — прямо от границы с Норвегией — была создана инфраструктура для строительства, эксплуатации, обслуживания и ремонта АПЛ. В защищенных от чужих глаз бухтах спешно формировались военно-морские базы, откуда советские АПЛ выходили на боевое патрулирование в Арктику и Атлантический океан.

Но советским военным стратегам требовалось расширять геополитическое присутствие и наращивать мощность ВПК. Средств из государственного бюджета на эти цели выделялось достаточно, поэтому в конце пятидесятых годов география строительства АПЛ расширилась. К Северодвинскому *Севмашу* прибавился завод им.Ленинского комсомола в Комсомольске-на-Амуре. Именно там 28 декабря 1957 г. была заложена головная АПЛ проекта 659 К-45 (производственный шифр неизвестен, по классификации NATO — *Echo-I*). 12 мая 1960 г. она была спущена на воду, а приемный акт был подписан 28 июня 1961 г.

Разработка проекта подводного ракетоносца проекта 659 с крылатой ракетой П-5 осуществлялась в соответствии с правительственным постановлением от 26 августа 1956 г. А 19 октября 1957 г. на заседании президиума ЦК КПСС рассматривался ход строительства советского подводного ракетоносного флота. На этом заседании был утвержден перспективный план строительства АПЛ, в соответствии с которым уже к 1961 г. предполагалось передать флоту 32 подводные лодки с крылатыми ракетами.

В рамках проекта 659 в Комсомольске-на-Амуре были построены пять АПЛ, несущие крылатые ракеты. Все они остались нести службу на ТОФ. В короткие сроки были оборудованы места базирования для этих АПЛ в Уссурийском заливе неподалеку от Владивостока и в Авачинской бухте на Камчатке.

Ракетное вооружение этих подводных кораблей составляли шесть крылатых ракет П-5 (длина 11 м, диаметр корпуса 1 м, размах крыла почти 4 м, стартовая масса более 5 т, дальность стрельбы 350 км). Старт ракет выполнялся из надводного положения при волнении моря не более 5 баллов и скорости хода до 8 узлов (15 км/ч) — что существенно снижало возможность применения этого оружия в боевых условиях (Ильин, Колесников, 2000).

Ракетоносцы проекта 659 провели свою относительно короткую службу на Тихоокеанском флоте. Они были предназначены для поражения крылатыми ракетами целей на побережье *потенциального противника*. Теоретически, их ракеты могли достигать целей на западном побережье США, Гавайских островах, в Японии, в районе Панамского канала. Практически же ракетный комплекс П-5, которым на первых порах были оснащены ПЛАРК проекта 659, имел ряд недостатков, а его достоинства вскоре были перекрыты усилением противолодочной и противоракетной обороны США.

В результате, с августа 1965 г. по декабрь 1969 г. на СРЗ *Звезда* (Б.Камень, Приморский край) все подводные корабли этого проекта из ракетоносных были переделаны в торпедные по проекту 659Т. В девяностых годах оставшиеся АПЛ этого проекта были выведены из состава флота и переданы на утилизацию (Ильин, Колесников, 2000).

Основные технические характеристики АПЛ проекта 659 представлены в табл. 2.12.

2.11.2. Проект 675. Громкое Echo-2

Новые требования к ракетному вооружению и носителям ракет привели к появлению 17 августа 1956 г. постановления Совета Министров СССР о начале работ по созданию ПЛАРК проекта 675 (производственный шифр неизвестен, по классификации NATO — *Echo-2*). Новые АПЛ предполагалось оснащать противокорабельными ракетами П-6 и стратегическими ракетами П-5М, предназначенными для поражения береговых целей. Основное вооружение АПЛ — восемь крылатых ракет П-6 размещались в контейнерах и стартовали только из надводного положения. Новшеством этого ракетного комплекса стала реализованная впервые в мире возможность залповой ракетной стрельбы с избирательным поражением кораблей противника, находящихся в составе соединений. (Ильин, Колесников, 2000).

При поддержке высшего руководства страны, с 1963 г. со стапелей Северодвинска и Комсомольска-на-Амуре начали сходить многоцелевые АПЛ самого многочисленного проекта 675, способные нести крылатые ракеты П-6. Всего в рамках проекта 675 были построены 29 АПЛ. Из них 16 единиц — в Северодвинске и 13 единиц — в Комсомольске-на-Амуре. Все они имели однотипные реакторы ВМ-А такие же, как на АПЛ проектов 627, 658 и 659 (Буйницкий, 1998).

В конце восьмидесятых годов производилась модернизация АПЛ проекта 675 по проекту 675МВК, в результате чего они получили новый ракетный комплекс *Вулкан* с увеличенной дальностью стрельбы (Ильин, Колесников, 2000).

Всего за десять лет — с 1958 по 1968 гг. в СССР были построены 56 АПЛ первого поколения. К началу девяностых годов все они выработали сроки эксплуатации и были списаны из состава флотов. Судьба некоторых из них была трагичной. Большинство же атомных подводных кораблей разделили судьбу своих экипажей — ставшие бременем для бюджета страны, многие АПЛ до сих пор находятся на базах отстоя в бухтах Кольского полуострова, Приморья и Камчатки. Еще много десятилетий они будут являться источником радиационной опасности, требуя огромных средств для поддержания безопасности, и просто астрономических — для их полной утилизации. Атомная революция на флоте свершилась. Как всегда случается в истории, ее последствия предстоит *преодолевать* потомкам — непричастным и непонимающим важности целей, ради которых эта самая революция совершалась.

Основные технические характеристики АПЛ проекта 675 представлены в табл. 2.12.

2.12. Проект 667А. Многочисленные русские Yankee

2.12.1. Атомная гонка продолжается. США опять лидируют

Очень скоро военные стратеги решили, что трех ракет на борту дорогостоящего атомного подводного корабля совершенно недостаточно. Кроме того, сравнительно небольшая дальность полета ракет не позволяла совершать запуски из акваторий, полностью контролируемых Советским Союзом. Поэтому для запуска ракет подлодке приходилось всплывать во враждебных водах, что подвергало опасности уничтожения корабль и экипаж.

Американцы продолжали задавать темп в атомной подводной гонке. Начиная с 1960 г. ежегодно они спускали на воду по несколько атомных стратегических ракетоносцев класса *G.Washington* с шестнадцатью ракетами *Polaris* А-1 на борту. Дальность полета этих ракет составляла 2.200 км. Стремясь кардинально переломить стратегическое

преимущество в свою пользу, в некоторые годы США вводили в состав ВМС до тринадцати АПЛ. Всего за период с 1960 по 1967 гг. ВМС США получил 41 АПЛ класса *G.Washington*, *Lafaiett* и *I.Allen*, которые все вместе несли 656 баллистических ракет *Polaris* А-2 и А-3 с дальностью полета 4.600 км. Это была одна из крупнейших программ в истории мирового военного кораблестроения (*Стратегическое ядерное...*, 1998; Ильин, Колесников, 2000).

Советская сторона, подчиняясь логике гонки ядерных вооружений, не хотела отставать. Недавний Карибский кризис показал, что благодаря усилиям *ядерных сверхдержав* мир балансирует на грани третьей мировой войны, но взаимное ядерное сдерживание пока не позволяет политикам перейти последнюю черту, отделяющую весь этот мир от небытия.

2.12.2. Несмотря на кажущееся сходство — наши РПКСН лучше...

В 1958 г. в Ленинградском ЦКБ-18 (позже — СКБ *Рубин*), под руководством главного конструктора практически всех советских атомных подводных ракетоносцев С.Н.Ковалева, проектируется принципиально новая АПЛ — ракетный подводный крейсер стратегического назначения (получивший на флоте сокращенное название РПКСН) проекта 667А (производственный шифр *Навага* и *Налим*, по классификации NATO — *Yankee-1*, *Yankee-2*, *Yankee-Night*, *Yankee-Pod*). Он положил начало второму поколению советских ракетных АПЛ. По сравнению с ракетоносцами проекта 658 (которые на флоте называли ПЛАРБ) этот подводный корабль был малошумным, имел более мощную ядерную энергетическую установку, созданную с учетом недостатков реакторов АПЛ первого поколения и позволяющую достигать под водой скорости 27 узлов (50 км/ч).

Создавался подводный крейсер проекта 667А в противовес американским АПЛ класса *G.Washington*. Похоже, советским проектировщикам были известны детали проекта новой АПЛ соперников, поэтому РПКСН оказались настолько внешне похожими на него, что в классификации NATO получили название *Yankee*.

Первый советский РПКСН с тактическим номером К-137 был заложен на *Севмаше* (Северодвинск) 9 ноября 1964 г. В состав Северного флота он вошел 5 ноября 1967 г. (разумеется, к пятидесятилетию *Великого Октября*) — почти на восемь лет позже американского аналога. Имя он получил соответствующее — *Ленинец* (*Стратегическое ядерное...*, 1998; Ильин, Колесников, 2000).

К 1974 г. в СССР были построены 34 атомных подводных ракетоносца, из которых 24 несли службу на Северном флоте, а 10 — на Тихоокеанском. ЯЭУ этих АПЛ состояла из двух автономных реакторов ВМ-4-2.

Новому кораблю — новое оружие. Для стратегического ракетоносца создается относительно малогабаритная баллистическая ракета Р-27, которых на РПКСН размещалось шестнадцать единиц. Причем дальность полета этих ракет была достаточно высокой — сперва 2.400 км, а позже 3.000 км. Еще одно качественное достижение — запуск ракет Р-27 можно было производить с глубины в несколько десятков метров и стрелять залпами по 4 ракеты с интервалом 8 секунд. Таким образом все 34 советских ракетных подводных крейсера стратегического назначения несли 544 ядерных боезаряда, что составляло 20% от военного ядерного потенциала СССР того времени (Коробов, 1996; Мормуль, 1997). После продолжительного отставания советские АПЛ по своим боевым возможностям практически догнали американские субмарины.

С 1970 г. в постоянную практику вводится боевое патрулирование акваторий Атлантического и Тихого океанов советскими подводными ракетоносцами, которые, сменяя друг друга, движутся вдоль берегов США в постоянной готовности нанести ракетно-ядерный удар по наземным целям на территории *потенциального противника*. Разумеется, руководство США вынуждено принять меры противодействия. Была разработана национальная программа дальнего гидроакустического наблюдения и противоракетной обороны, обошедшиеся американским налогоплательщикам в миллиард долларов. И хотя созданная в рамках данной программы система была достаточно эффективной, ситуация изменилась коренным образом — закончилось господство США на море, которым были отмечены шестидесятые годы (*Стратегическое ядерное...*, 1998).

Основные технические характеристики АПЛ проекта 667 представлены в табл. 2.13.

2.12.3. Модернизация и переоборудование

Некоторые АПЛ проекта 667А позже были переоборудованы для *специальных* целей или модернизированы в части замены на них ракетных комплексов.

В 1973 г. АПЛ проекта 667А К-140 первой была переоснащена, получив новый ракетный комплекс с ракетами Р-31. Дальнейшего развития эта линия модернизации не получила, а в классификации НАТО единственный переоборудованный РПКСН получил название *Yankee-2*.

В 1979-1984 гг. по проекту 09780 (АКСОН-2) в АПЛ *специального* назначения был переоборудован ракетоносец К-403, принятый в состав флота 20 августа 1971 г. После этого он получил в классификации NATO шифр *Yankee-Pod*.

В 1979 г. у двух первых АПЛ проекта 667А в рамках договора по ограничению стратегических вооружений были вырезаны ракетные отсеки, после чего эти субмарины были законсервированы. В дальнейшем этот процесс ускорился, и во второй половине девяностых годов в составе флота не осталось ни одного ракетоносца этого проекта.

РПКСН К-411 стал первым *атомоходом* проекта 667А, выведенным из состава стратегических ядерных сил в результате советско-американских договоренностей о сокращении стратегических ядерных вооружений. У этого сравнительно нового корабля, принятого в состав флота 31 августа 1970 г., вырезали ракетные шахты, а сам РПКСН был переоборудован по проекту 09774 в носитель малых подводных лодок (Ильин, Колесников, 2000).

2.13. Проекты 667Б, 667БД, 667БДР, 667БДРМ. Нашествие Delta

2.13.1. Delta — наш ответ SOSUS

Для того времени, когда их проектировали и строили, ракетные подводные крейсеры стратегического назначения проекта 667А были вполне современными подводными кораблями. Несмотря на это, при выполнении боевых задач у них возникали проблемы. Скажем, они были вынуждены совершать длительные переходы от мест базирования к берегам *потенциального противника*, преодолевая противолодочные рубежи NATO и системы дальнего слежения США. В начале семидесятых годов в США была создана мощная система гидроакустического обнаружения советских подводных лодок *SOSUS*. Она включала в себя систему подводных антенн, расположенных вдоль побережья США. Все антенны были связаны с мощными автоматизированными стан-

циями, обрабатывавшими сигналы *шумопеленгования* в береговых вычислительных центрах (Ильин, Колесников, 2000).

В такой ситуации каждая подводная лодка, выходившая в Атлантический океан, оказывалась в зоне действия американской системы подводного наблюдения и передавалась для дальнейшего слежения противолодочным силам.

Дальность полета ракет, стоявших в то время на вооружении советского подводного флота, была недостаточной для поражения любых объектов на территории США из нейтральных вод. К тому же в начале семидесятых годов американцы ввели в строй не только систему подводного слежения, но и новые ракетные АПЛ типа *I.Allen* и *Lafayet*, вооруженные твердотопливными ракетами *Polaris* А-3 и *Poseidon* имевшие дальность полета до 5.000 км.

Все это создало для советских подводных атомоходов серьезные проблемы, когда выполнение боевых задач оказывалось под серьезной угрозой. Решить их можно было двумя способами — снизить шумность советских АПЛ или перенести боевое патрулирование дальше от берегов *потенциального противника* — при условии увеличения дальности стрельбы ракетами. Ситуация требовала повышения эффективности советских подводных ракетных крейсеров (Ильин, Колесников, 2000).

2.13.2. Проект 667Б — мощные "букашки"

Развитие советских подводных стратегических сил в первую очередь шло по пути повышения дальности стрельбы ракетного вооружения. Под руководством С.Н.Ковалева в ЦКБ *Рубин* был спроектирован новый атомоход проекта 667Б (производственный шифр *Мурена*, в классификации NATO — *Delta-1*). Эта АПЛ имела более совершенное навигационное и гидроакустическое оборудование, также она несла новый ракетный комплекс Д-9.

Двухступенчатая жидкотопливная ракета Р-29 стала первой по-настоящему межконтинентальной ракетой морского базирования, способной доставлять ядерный заряд на расстояние до 7.800 км. Благодаря такой дальности полета ракет, атомные подводные ракетоносцы этого класса больше не были вынуждены совершать дальние рейды к американским берегам. Они могли выполнять боевое патрулирование в морях, прилегающих к территории СССР и оттуда, при необходимости, производить пуск баллистических ракет (Коробов, 1996).

Новые типы вооружений требовали новых приемов стрельбы. В 1975 г. АПЛ проекта 667Б провели учения, в ходе которых отрабатывалась стрельба по удаленным целям прямо от собственного причала. Отрабатывалась стрельба ракетами с борта АПЛ лежащей на грунте и из всплывшего положения — когда в Арктике АПЛ пробивала корпусом лед и производила пуск ракет. Увеличение дальности полета ракет и скрытности РПКСН привели к тому, что они стали наименее уязвимой частью стратегических сил. Обнаружение и уничтожение всех патрулирующих в море стратегических подводных ракетоносцев стало практически невозможным (*Стратегическое ядерное...*, 1998).

Головной корабль проекта 667Б К-279 поступил на вооружение дивизии стратегических подводных лодок Северного флота, базирующихся в бухте Ягельная. В 1974 г. это соединение было перебазировано в Гремиху, войдя в состав 11 флотилии подводных лодок. За пять лет — с 1972 по 1977 гг. были построены 19 ракетоносцев проекта 667Б. Из этого числа 11 АПЛ были построены в Северодвинске и 8 — в Комсомольске-на-Амуре. На флоте АПЛ этой серии называли *букашками* (или *букахами*) по последней букве в номере проекта.

Конструкция АПЛ проекта 667Б в целом повторяла конструкцию подводных кораблей проекта 667А. Двухкорпусный корабль был несколько удлинен, прочный корпус имел 10 водонепроницаемых отсеков. Из-за увеличенной длины ракет обтекатель ракетных шахт стал более высоким, в связи с чем силуэт АПЛ приобрел характерный горб — ярко выраженный отличительный признак РПКСН проекта 667Б и более поздних модификаций. ЯЭУ состояла из двух водо-водяных реакторов ВМ-4Б и обеспечивала атомным субмаринам проекта 667Б мощность 40.000 л.с. на винтах (Ильин, Колесников, 2000; Папковский, частное сообщение, 2004).

В 1994 г. началось постепенное списание АПЛ проекта 667Б из состава ВМФ. К концу 1997 г. продолжали нести службу лишь четыре АПЛ проекта 667Б — К-447 и К-457 на СФ; К-500 и К-530 на ТОФ.

Казалось, биография *Мурен* завершается. Но в конце 1999 г. на заседании Совета безопасности России получило одобрение предложение об использовании выведенных из состава флота РПКСН для перевозки грузов по северному морскому пути. (Ильин, Колесников, 2000). Зная размеры возможного грузового объема атомных подлодок и расстояние транспортировки, можно предположить, что на них выгодно будет перевозить только золото в слитках...

Следует напомнить, что до появления этого предложения Минатом России на полном серьезе прорабатывал идею о применении все тех же немолодых подводных кораблей для энергоснабжения Севера. Правда, итоги этих проработок были отрицательными. Впрочем, как и предложение использовать старые АПЛ в качестве подледных грузовиков.

Основные технические характеристики АПЛ проекта 667Б представлены в табл. 2.13.

2.13.3. Проект 667БД — короткая серия

Практически одновременно с работами по проекту 667Б велась разработка проекта 667БД (производственный шифр *Мурена-М*, по классификации NATO — *Delta-2*), каждая из которых была вооружена шестнадцатью баллистическими ракетами.

Постройку серии из четырех кораблей производили на *Севмаше* (Северодвинск). Здесь следует отметить, что начиная с этого проекта все советские РПКСН строились на *Севмаше*. Первый подводный ракетный атомоход этой серии К-187 был заложен в апреле 1973 г. В том же году заложили второй корабль К-92. Третий и четвертый крейсеры К-193 и К-421 начали строиться в 1974 г. Вступление первой АПЛ этого проекта в строй произошло в 1975 г. Все они вошли в состав третьей флотилии подводных лодок, базировавшихся в бухте Ягельная.

Таким образом, за десять лет — с 1967 по 1977 гг. советский ВМФ пополнился 56 ракетными подводными крейсерами стратегического назначения трех новых проектов (*Стратегическое ядерное...*, 1998).

В 1982 г. РПКСН К-92 выполнил специальное задание — проделав при помощи пуска боевых торпед полынью в тяжелых арктических льдах он всплыл и произвел пуск ракет (Ильин, Колесников, 2000).

Появление на вооружении у Советского Союза ракетных АПЛ трех описанных проектов окончательно закрепило создавшийся ядерный паритет и заставило руководство *ядерных сверхдержав* сесть за стол переговоров (одновременно продолжая поиск средств для дальнейшего взаимного запугивания).

В соответствии с российско-американскими договоренностями о сокращении стратегических ядерных вооружений первый РПКСН проекта 667БД был выведен из со-

става флота в 1996 г. К 1999 г. все корабли этого проекта покинули строй (Ильин, Колесников, 2000).

Основные технические характеристики АПЛ проекта 667БД представлены в табл. 2.13.

2.13.4. Проект 667БДР — новая АПЛ под новую ракету

Еще один проект РПКСН из созвездия *Delta*, разработанный в рамках проекта 667БДР (производственный шифр *Кальмар*, по классификации NATO — *Delta-3*). Его создавали для применения новых баллистических ракет Р-29Р *морского* базирования с разделяющимися головными частями, каждая из которых имела самостоятельные системы наведения. Новая ракета позволяла поражать компактные высокопрочные цели — пусковые шахты ракет наземного базирования, укрепленные командные пункты и т.д.

Новая АПЛ разрабатывалась в ЦКБ *Рубин* и являлась дальнейшим развитием проекта 667БД. Ее ЯЭУ состояла из двух реакторов ВМ-4С с общей мощностью 40.000 л.с. на винтах.

Строились АПЛ проекта 667БДР в Северодвинске, но несли службу на Дальнем Востоке, базируясь на Камчатке в поселке *Рыбачий*. Головной корабль проекта К-441 был заложен в 1975 г. и вступил в строй в декабре 1976 г. Всего были построены 14 РПКСН проекта 667БДР.

С первенцем проекта 667БДР АПЛ К-441 первая неприятность произошла прямо при ходовых испытаниях — двигаясь на большой скорости на предельных глубинах ракетоносец задел за скальный грунт и получил серьезные повреждения в носовой части корпуса. Благодаря грамотным действиям экипажа лодка смогла всплыть и катастрофы не произошло.

Этим подводным атомоходам приходилось совершать переходы с СФ на ТОФ, в ходе которых они испытывали серьезные трудности — особенно на последнем этапе, при выходе из под льда в Чукотском море. Глубины в тех местах не превышали 50 м и особую опасность представляли *блуждающие* отмели с осевшими на них огромными массами льда. На некоторых участках пути АПЛ двигалась под льдом, мощность которого составляла 10-15 м, а глубина под килем — 4-5 м. В этих случаях, когда пространство между корпусом корабля и ледовым панцирем уменьшалось до 3-4 м, автоматизированная система навигации отключалась и АПЛ переходила на ручное управление. Как правило, подобные переходы выполнялись одновременно двумя подводными кораблями. В то же время, начиная с 1980 г. было выполнено семь одиночных переходов РПКСН проекта 667БДР под арктическими льдами с СФ на ТОФ (Ильин, Колесников, 2000).

Можно сказать, что атомным субмаринам проекта 667БДР *повезло* — большинство из них успели пройти заводской ремонт и модернизацию до 1991 г., когда начался развал советского военно-промышленного комплекса. Поэтому в середине девяностых годов эти атомоходы сохраняли некоторую боеспособность. Несмотря на это, во второй половине девяностых годов начался их вывод из состава ВМФ. Это объяснялось не только выполнением российско-американских договоренностей о сокращении стратегических ядерных вооружений, но и техническими причинами. В 1995 г. покинула строй АПЛ К-129, а в 1996 г. К-424 и К-441 (Ильин, Колесников, 2000).

В настоящее время ракетные подводные крейсеры проекта 667БДР продолжают оставаться важным элементом стратегических ядерных сил России. В 1999 г. в составе

Северного флота несли службу 3 АПЛ этого проекта: К-44, К-487 и К-496. Тихоокеанский флот располагает восемью ракетоносцами этого проекта: К-449, К-455, К-490, К-506, К-211, К-223, К-180 и К-433. Численный состав РПКСН в составе российского флота стабилизировался и дальнейшее уменьшение их числа, скорее всего, происходить не будет. Эксперты-оптимисты полагают, что к моменту вывода этих подводных кораблей из состава флотов (предположительно, к 2010 г.) Россия уже будет располагать достаточным количеством ракетоносцев новых проектов (Ильин, Колесников, 2000). Интересно, какие новые проекты РПКСН имеют в виду эксперты?

Основные технические характеристики АПЛ проекта 667Б представлены в табл. 2.13.

2.13.5. Проект 667БДРМ — на пороге третьего поколения

Последним советским подводным ракетоносцем второго поколения стал РПКСН проекта 667БРДМ (производственный шифр *Дельфин*, по классификации NATO — *Delta-4*). Точнее сказать, эта АПЛ считается переходным пректом между вторым и третьим поколениями советских ракетных подводных крейсеров стратегического назначения. Правительственное постановление о разработке подводного атомохода проекта 667БРДМ появилось 10 сентября 1975 г.

Проектировался этот подводный корабль под последнюю советскую межконтинентальную баллистическую ракету на жидком топливе Р-29РМ. По своим боевым возможностям новые ракеты превосходили все модификации наиболее мощного американского комплекса *Trident*, имея при этом меньшую массу и габариты. Дальность стрельбы этих ракет могла достигать 9.300 км (в зависимости от числа головных частей и их массы). Длина ракеты составляла 15 м, диаметр корпуса 2 м, стартовая масса 40 т.

Новый подводный корабль во многом повторял особенности конструкции своих предшественников по проекту 667, но увеличение размера ракет и новые требования к снижению шумности АПЛ внесли коррективы как в размеры корабля, так и в компоновку узлов. ЯЭУ состояла из двух реакторов ВМ-4СГ по 90 МВт каждый, с номинальной мощностью 60.000 л.с. (Ильин, Колесников, 2000).

Строительство АПЛ проекта 667БРДМ началось в 1981 г. на *Севмаше*. ВМФ получил 7 атомоходов этого проекта. В настоящее время РПКСН проекта 667БРДМ являются основной морской составляющей ядерной *триады* вооруженных сил России. Все они находятся в составе третьей флотилии стратегических подводных лодок Северного флота и базируются в бухте Ягельная (губа Сайда). Для размещения некоторых АПЛ имеются специальные базы-укрытия, представляющие собой подземные сооружения, предназначенные для стоянки и ремонта АПЛ и также для замены топлива в реакторах. Ожидается, что служба подводных атомоходов этого проекта будет продолжаться до 2010-2015 гг. (Ильин, Колесников, 2000).

В ноябре 1999 г. на СРЗ *Звездочка* завершился ремонт АПЛ К-51 *Верхотурье*, продолжавшийся четыре года. В конце 2000 г. он прибыл на Северный флот для продолжения несения боевой службы. 6 марта 2000 г. на РПКСН проекта 667БРДМ К-18 *Карелия* президент России В.В.Путин выходил в море для наблюдения за пуском ракет.

Сейчас стратегические крейсеры проекта 667БРДМ все чаще используются в коммерческих целях. Например, для запусков на низкие орбиты искусственных спутников Земли. В июле 1998 г. с одного из РПКСН этого проекта ракетой-носителем *Штиль-1*, созданной на базе новой ракеты РСМ-54, был запущен ИСЗ *Tubsat-N*, разработанный в Германии. Пуск ракеты был произведен из подводного положения. Ведутся работы по созданию более мощной баллистической ракеты для АПЛ *Штиль-2*. Масса выводи-

мой ею на орбиту полезной массы повысится с 100 до 350 кг. Как считают эксперты, служба РПКСН проекта 667БРДМ может продолжиться до 2015 г. (Ильин, Колесников, 2000).

Основные технические характеристики всех АПЛ проекта 667БДРМ представлены в табл. 2.13.

2.14. Проект 941 — "Typhoon". Гиганты долго не живут...

2.14.1. Желанный паритет достигнут. Что дальше?

К середине семидесятых годов в СССР был создан надежный ракетный *ядерный щит*, а установившейся паритет подтверждался не только военными экспертами, но и высшим руководством США. В 1970 г. президент США Р.Никсон в традиционном послании конгрессу отметил, что американской военной стратегии приходится считаться с тем фактом, что ядерные силы СССР по многим параметрам приближаются к американским, а по некоторым превосходят их (Осипенко и др., 1994).

В середине семидесятых годов, благодаря успехам СССР в работе над проектом *Delta*, США были вынуждены предпринять очередное усилие для того, чтобы вырваться вперед в *ядерной гонке*. Они оснастили свой новейший атомный ракетоносец *Ohio* баллистическими ракетами *Trident*, каждая из которых имела десять самонаводящихся ядерных боевых частей. Дальность полета этих ракет достигла 11.000 км., точность попадания — 100 м. Таких ракет на каждом атомном ракетоносце *Ohio* было 24 единицы (Осипенко и др., 1994).

Ответной мерой со стороны СССР стало создание подводного ракетного крейсера третьего поколения проекта 941 (производственный шифр *Акула*, по классификации NATO — *Typhoon*). По размерам и боевой мощи он являлся подводным аналогом построенного позже — в 1980 г. атомного надводного ракетного крейсера *Киров*. В российской пратике получило распространение NATOвское название этого проекта АПЛ — *Тайфун*.

Каждый *Тайфун* был оснащен морскими баллистическими твердотопливными ракетами Р-39 с десятью ядерными боевыми частями и дальностью полета по разным источникам от 8.300 до 10.000 км. По боевым характеристикам эта ракета была близка к американским ракетам *Trident*, но оказалась в три раза тяжелее американской и имела невероятные размеры. Ее высота составляла 16 м, диаметр — 2,5 м, а вес — 90 т. Погрузка этих ракет производилась сверхмощным 125-тонным краном, который сам по себе являлся уникальным техническим сооружением, а их подвоз к местам погрузки на АПЛ мог производиться только по железной дороге (Ильин, Колесников, 2000).

Ни в одну из советских АПЛ прежних проектов такие гигантские ракеты не помещались, поэтому для них пришлось проектировать новую субмарину. Так был создан самый большой в мире атомный подводный крейсер *Тайфун*. Проектировали его все в том же ЦКБ *Рубин* под руководством того же С.Н.Ковалева. Для выполнения этой задачи создавались новые материалы, строились и реконструировались промышленные предприятия, на *Севмаше* был создан специальный гигантский крытый цех-эллинг. Советский Союз продолжал растрачивать силы и *нефтедоллары* в ядерной гонке — все для фронта... (Величко, 1996; Коробов, 1996).

Основные технические характеристики АПЛ проекта 941 представлены в таблице 2.14, а сравнительные характеристики РПКСН *Typhoon* (СССР) и *Ohio* (США) — в табл. 2.15.

2.14.2. У богатых — свои игрушки. У бедных — свои...

Реконструкция базы Северного флота в бухте Нерпичья (Западная Лица) началась сразу после закладки первого *Тайфуна* — в 1977 г. К 1981 г. были построены специальные причалы и пирсы, которые, правда, так и не смогли реализовать всех грандиозных замыслов своих создателей. Московское конструкторское бюро транспортного машиностроения создало уникальный комплекс погрузки ракет, включавший кран грузоподъемностью 125 т, который так и не был введен в строй. На Тихоокеанском флоте никаких приготовлений к использованию *Тайфунов* не проводилось.

Первый подводный баллистический ракетоносец *Тайфун* ТК-208 был спущен на воду в 1981 г. До настоящего времени в мировом подводном кораблестроении ничего подобного не создавалось, и теперь, скорее всего, уже не будет создано. Его длина составляет 173 м, подводное водоизмещение в два с половиной раза больше, чем у самой большой американской АПЛ *Ohio*. Уникальность конструкции этого подводного корабля заключается в том, что он представляет собой катамаран, состоящий из двух прочных корпусов, помещенных в общий легкий корпус. Поскольку такое *нетрадиционное* решение значительно увеличило водоизмещение АПЛ, на флоте их называют *водовозами* (Ильин, Колесников, 2000).

Кроме очевидных недостатков нового атомохода (очень высокая стоимость создания и эксплуатации, *громоздкость*, ограничивавшая регионы применения) у него были и некоторые достоинства. Поскольку ракетные шахты на нем вынесены из прочного корпуса и располагаются в межкорпусном пространстве перед центральной надстройкой — это снижало опасность взрывов и пожаров на борту, угрожающих *живучести* АПЛ. Разнесение реакторов ЯЭУ по разным прочным корпусам также повышало *живучесть* корабля (Ильин, Колесников, 2000).

В отличие от АПЛ второго поколения, РПКСН проекта 941 имеют более экономичную и безопасную ЯЭУ, меньшую шумность. В то же время, по мнениюморяков, они чрезмерно *напичканы* электроникой. Системы спутниковой навигации и космической связи, опреснители морской воды и установки для получения из нее кислорода позволяют атомоходу практически неограниченное время находиться в подводном положении. Кроме того в этой АПЛ немало сделано для комфорта экипажа — в его корпусах нашлось место для спортивного зала, сауны, плавательного бассейна и зимнего сада. Офицеры размещаются в каютах на 2-4 человека, матросы живут в кубриках на несколько человек (Осипенко и др., 1994; Ильин, Колесников, 2000).

С 1981 по 1989 гг. с верфей *Севмаша* сошло 6 РПКСН проекта 941. Седьмой *корпус* ТК-210 был разобран на стапеле — непосильные для распадающегося СССР затраты на его достройку и оснащение сделали невозможным завершение строительства. На сегодняшний день в составе Северного флота остались 3 подобных гиганта, но и они испытывают трудности с поддержанием боеготовности. Все они базируются в Западной Лице, бухта Нерпичья.

Строительство АПЛ проекта 941 не было поддержано береговым и ремонтно-техническим обеспечением. По причине невероятных размеров, проблемой для атомоходов проекта 941 являлось все — погрузка боекомплекта, выход на боевое дежурство, ремонт, техническое обслуживание и т.д. Этим кораблям оставалось стоять на базе в ожидании начала атомной войны, чтобы постараться успеть произвести пуск всех своих ракет прежде, чем сами получат ответный ядерный удар со стороны *потенциального противника*.

Советские военные стратеги в своих расчетах исходили из того, что атомоходы проекта 941 будут использоваться в арктическом регионе, совершая длительные подледные плавания и производя пуски ракет как из подводного, так и из надводного положения — пробивая лед специально усиленным для этого ограждением рубки. При этом они исходили из того, что США не располагают средствами обнаружения АПЛ под льдом. В 1986 г. было выполнено боевое патрулирование АПЛ ТК-12 под льдом Белого моря. Для замены экипажа на АПЛ в район патрулирования пришлось направлять ледокол...

Вместо того, чтобы искать советские АПЛ под льдом Арктики, военные стратеги США занялись совершенствованием систем обнаружения баллистических ракет в полете. Поскольку лететь ракета должна на многие тысячи километров по баллистической орбите — через *ближний космос* — обнаружить ее оказалось делом не столь сложным. После обнаружения ракету можно уничтожить или сбить с курса. Поскольку *шумозащищенность* советских ракет остается невысокой, оказалось возможным *ослеплять* их датчики или наводить ракеты на ложные цели. В связи с этими работами в США в начале восьмидесятых годов советская пропаганда стала использовать термин *звездные войны*. В США эта программа называлась *стратегическая оборонная инициатива* (СОИ). Гонка ядерных вооружений между СССР и США входила в завершающую стадию, когда средств на ее продолжение советская сторона уже не имела и могла использовать только пропагандистские приемы.

Хотя есть сообщения относительно возможной модернизации оставшихся в составе ВМФ трех *Тайфунов* с заменой их ракетных комплексов на новые — это крайне маловероятно. В связи с этим следует отметить, что еще в 1995 г. военные эксперты оценивали состояние трех АПЛ этого проекта как крайне тяжелое (Костев, 1997). Сейчас один из них утилизирован на *Севмаше*, а еще два выведены из эксплуатации и ожидают — кто сможет заплатить за их утилизацию. В 2004 г. два *Тайфуна* числились в боевом составе ВМФ и еще один недавно завершил двенадцатилетнюю *модернизацию* на *Севмаше*.

Даже в том случае, если произойдет *модернизация* двух оставшихся *Тайфунов* срок их службы может быть продлен лишь до 2010 г. Учитывая более чем десятилетний период модернизации АПЛ ТК-208 (с 1990 по 2002 гг.) такое решение едва ли приведет к увеличению обороноспособности России в условиях новых угроз XXI века. А денег потребует немало...

От моряков-подводников высокого ранга приходится слышать мнение, что создание этих атомоходов и ракет для них стало одной из последних — наиболее дорогостоящей ошибкой советского руководства времен краткосрочного повышения цен на нефть. После этого цена на нефть стремительно снизилась, СССР разорился и прекратил существование, а у России не оказалось ни материальных возможностей, ни моральных сил для поддержания своего *сверхдержавного* статуса. Так что время *Тайфунов*, похоже, прошло...

2.15. Проект 945 и 945А. От "Барракуды" до "Кондора"

2.15.1. Степные титановые "Барракуды" и "Кондоры"

Продолжавшееся в семидесятых годах расширение оборонительных и наступательных возможностей ВМС США (в первую очередь — создание системы *SOSUS*) заставляло советских стратегов искать новые способы поддержания паритета в вооружениях и

средствах их доставки, составляющих основу советской *ядерной триады*. В 1973 г. в рамках комплексной программы *Аргус* была разработана концепция противолодочной обороны СССР. Ее назначение заключалось в организации системы сбора и обработки гидроакустической и космической оперативной разведывательной информации о движении кораблей и подводных лодок *потенциального противника* с их последующим уничтожением.

В связи с этими планами в марте 1972 г. было выдано тактико-техническое задание на разработку большой многоцелевой титановой АПЛ проекта 945 (производственный шифр *Барракуда*, по классификации NATO — *Sierra* (степь) — по всей видимости, благодаря их происхождению из поволжских степей). Поскольку производственные мощности на трех *прибрежных* судостроительных заводах были заняты работой над другими проектами АПЛ, новый проект было решено строить в Горьком на заводе *Красное Сормово*, а затем достраивать на *Севмаше*. Это обстоятельство накладывало ограничения на водоизмещение атомоходов, поскольку их предполагалось проводить по внутренним рекам и каналам России. Основным назначением *Барракуд* было слежение за ракетными АПЛ и авианосными ударными группами *потенциального противника* с целью их гарантированного уничтожения в случае начала боевых действий (Ильин, Колесников, 2000).

Применение титана при строительстве нового подводного корабля с одной стороны существенно (примерно на 25%) снижало его водоизмещение, с другой вело к резкому удорожанию самой АПЛ — по причине высокой стоимости титана (кстати, этот проект не получил предполагаемого развития потому, что в стране резко стало нехватать титана). Правда, расходы в связи со строительством атомных субмарин были и так очень велики — в первую очередь за счет разработки и создания новых типов вооружений и средств управления ими. Повышение боевого потенциала достигалось за счет усиления ракетно-торпедного и торпедного вооружения, совершенствования систем обнаружения кораблей противника, целеуказания, связи, навигации, применения новых информационно-управляющих комплексов и улучшения основных тактико-технических элементов: скорости, глубины погружения, маневренности, скрытности, живучести и т.д. Кроме всего прочего, новая АПЛ была оборудована всплывающей спасательной камерой, способной вместить весь экипаж, состоявший из 31 офицера и 28 мичманов. ЯППУ состояла из одного реактора ОК-651 мощностью 180 МВт, а ППУ обеспечивала мощность на валу 43.000 л.с. (Ильин, Колесников, 2000).

В рамках проекта 945 были построены два атомохода: К-239 *Карп* (с 1996 г. — *Тула*) вступил в строй в сентябре 1984 г. и К-276 *Краб* (с 1996 г. — *Кострома*) вступил в строй в октябре 1987 г. Комплекс ракетно-торпедного вооружения этих АПЛ позволял производить стрельбу на любой глубине погружения — вплоть до предельной. Вооружение состояло из четырех 533-мм и двух 650-мм торпедных аппаратов.

Дальнейшее строительство АПЛ было продолжено по измененному проекту 945А (производственный шифр *Кондор*, по классификации NATO — *Sierra-2*). Разумеется, отличие заключалось в изменении вооружения — было увеличено до шести число 533-мм торпедных аппаратов, также АПЛ была вооружена крылатыми ракетами *Гранат*. В рамках проекта 945А тоже были построены два атомохода — К-534 *Зубатка* (с 1995 г. — *Н.Новгород*) вступил в строй в декабре 1990 г. и К-336 *Окунь* (с 1995 г. — *Псков*) вступил в строй 1993 г.

Основные технические характеристики АПЛ проекта 945 представлены в табл. 2.16.

2.15.2. Первую АПЛ четвертого поколения разрезали на стапеле

По еще более *усовершенствованному* проекту 945Б строилась одна АПЛ (шифр *Марс*). В 1993 г. из-за финансовых проблем и невысокой степени готовности она была разрезана на стапеле — хотя некоторые специалисты надеялись, что эта АПЛ станет первым атомным подводным кораблем четвертого поколения.

2.16. Проект 949. "Курск" и другие атомные "города"

2.16.1. Немного о "Гранитах"

23 июня 1968 г. на верфи *Newport News Shipbuilding* был заложен первый американский атомный ударный авианосец нового поколения — CVN 68 *Nemetc* — положивший начало большой серии кораблей этого класса, строительство которых продолжается до настоящего времени. По сравнению со своими предшественниками авианосцы этой серии имеют более высокую боевую живучесть и ударную мощь. Применяемые на них палубная авиация и иные технические новшества расширяли рубеж противовоздушной и противоракетной обороны авиационного соединения до 500 км. Таким образом увеличились возможности американцев в борьбе с советскими АПЛ.

После этого возможности советских атомных подводных ракетных крейсеров проекта 675 в борьбе с авианосными соединениями *потенциального противника*, даже после модернизации, выглядели недостаточными для гарантированного уничтожения его группировок. Это потребовало создание нового — более мощного и дальнобойного ракетного комплекса с подводным стартом, который мог бы наносить удары из-под воды, находясь на достаточно большом удалении.

Создание нового ракетного комплекса подразумевало также разработку новой ракеты-носителя боевого заряда. Причем от этого комплекса требовалось ведение залповой стрельбы одновременно 20-24 ракетами из подводного положения. Согласно расчетам советских стратегов именно такая плотность стрельбы позволяла пробить противоракетную оборону *потенциального противника*.

Кроме того, согласно требованиям заказчика в лице ВМФ, новый ракетоносец должен обладать лучшей, по сравнению с предшественниками, скрытностью, большей скоростью и глубиной погружения. Только такие возможности обеспечивали ему преодоление противолодочной обороны американцев и последующий уход от преследования (Ильин, Колесников, 2000).

Разработка облика будущего подводного ракетоносца третьего поколения началась в 1967 г., а в 1969 г. военно-морской флот выдал тактико-техническое задание на создание тяжелого подводного ракетного крейсера проекта 949 (производственный шифр *Гранит*, по классификации NATO — *Oscar*). Работы над новым АПРК велись в том же ленинградском конструкторском бюро *Рубин*, где разрабатывались многие советские АПЛ. Всего предполагалось построить 20 АПЛ этого проекта.

По установившейся в СССР традиции, продолжавшейся с времен создания самых первых АПЛ, субмарины проектировались после того, как был определен облик будущих ракетных и торпедных комплексов, которые на них предполагалось устанавливать. Хозяевами положения являлись ракетостроители, а кораблестроители уже приспосабливались к их требованиям и возможностям. Именно с этим связана довольно странная форма многих советских АПЛ — под их корпусом приходилось прятать огромные и громоздкие ракетные комплексы. Не обошло это и АПРК проекта 949.

Одновременно с АПРК проектировался новый ракетный комплекс (тоже имевший название *Гранит*) который предполагалось устанавливать на АПЛ проекта 949. К этому ракетному комплексу предъявлялись чрезвычайно высокие требования: дальность стрельбы до 500 км, скорость полета ракеты до 2.500 км/ч. От предыдущих поколений ракетных комплексов *Гранит*, разработанных для применения на АПЛ, новый отличался тем, что мог быть установлен как на подводные, так и на надводные корабли. Это означало, что он мог стрелять ракетами как из-под воды, так и из надводного положения. Испытания нового ракетного комплекса закончились в августе 1983 г. (Ильин, Колесников, 2000).

2.16.2. "Города" третьего поколения

Первый АПРК проекта 949, имевший тактический номер К-525 и названный *Архангельск*, вошел в состав Северного флота на три года раньше завершения испытаний ракетного комплекса — в 1980 г. В рамках проекта 949 построили еще один атомоход *Мурманск*, после чего произвели усовершенствования и подводные корабли начали выпускаться по проекту 949А (производственный шифр *Антей*, по классификации NATO — *Oscar-2*). Усовершенствование заключалось в появлении дополнительного отсека, позволившего улучшить внутреннюю компоновку средств вооружения и бортового оборудования.

По оценкам некоторых специалистов, АПРК проекта 949А имеют наилучшее соотношение стоимости и эффективности для борьбы с авианосцами. В ценах середины восьмидесятых годов стоимость одного такого корабля составляла 226 млн. руб. В то же время, с высокой степенью вероятности, он мог вывести из строя авианосец (для сравнения, стоимость американского авианосца *T. Roosevelt* превышала 2,3 млрд. долл.) и ряд кораблей его охранения. Правда, это были оценки лишь одной части экспертов ВМФ и оборонной промышленности СССР. Другие не менее авторитетные эксперты подвергли сомнению эти расчеты и оценки — они считали, что эффективность подводных кораблей проекта 949А существенно завышена (Ильин, Колесников, 2000).

Вместо планировавшихся 20 АПРК проекта 949 на деле было построено 13 подводных кораблей этой серии (2 по проекту 949 и 11 по проекту 949А), из которых шесть АПРК несли службу на Северном флоте и семь — на Тихоокеанском.

В настоящее время две первые АПЛ проекта 949 выведены из состава флота. Еще один — АПРК *Курск* погиб со всем экипажем. Оставшиеся в составе группировки подводных лодок проекта 949А 10 атомоходов, наряду с самолетами морской ракетоносной и дальней авиации, фактически является единственным средством, способным противостоять ударным авианосным соединениям *потенциального противника*. Вместе с этим АПРК проекта 949А могут успешно действовать против кораблей всех классов в ходе как региональных, так и глобальных конфликтов (Ильин, Колесников, 2000).

Основные технические характеристики АПЛ проекта 949 представлены в табл. 2.17.

2.16.3. Технико-тактические характеристики

Под *легким* корпусом атомоходов проекта 949 и 949А (к которому относился АПРК *Курск*), размещаются 24 спаренных контейнера с ракетами, делающими очертания подлодки несоразмерно широкими. Основное вооружение *атомохода* — 24 сверхзвуковых

крылатых ракеты комплекса П-700 *Гранит*. Твердотопливная ракета 3М-45 может нести как ядерную боеголовку мощностью 500 Кт, так и обычную боевую часть массой 750 кг. Стартовая масса самой ракеты составляет 7 т, ее длина 20 м, диаметр корпуса 1 м и размах крыла 2,6 м. Все 24 ракеты могут выстреливаться как одиночно, так и залпом. Также АПРК несет торпедные комплексы, позволяющие производить стрельбу на любой глубине погружения. Они включают четыре 533-мм и четыре 650-мм торпедных аппарата, расположенные в носовой части корабля.

Созданный в восьмидесятых годах ракетный комплекс *Гранит* в настоящее время считается устаревшим. В первую очередь это относится к максимальной дальности стрельбы и помехозащищенности ракеты. Разработка нового ракетного комплекса сейчас невозможна по экономическим причинам.

Единственно возможным способом поддержания боеспособности российских противоавианосных АПРК считается модернизация существующего ракетного комплекса и последующее оснащение им подводных ракетоносцев в ходе планового ремонта. Если это удастся осуществить, то группа АПРК проекта 949А сможет просуществовать до 2020 г. Разумеется, если удастся преодолеть причины и последствия гибели АПРК *Курск*. (Ильин, Колесников, 2000).

2.17. Проект 971. "Барсы" — на севере, "Акулы" — на востоке

2.17.1. "Звериная" серия

Для расширения возможностей в деле строительства многоцелевых АПЛ третьего поколения, в июне 1976 г. было принято решение о создании на базе АПЛ проекта 945 новой, менее дорогостоящей и более многочисленной серии АПЛ. В корпусных конструкциях новой АПЛ вместо дорогостоящего титана (который применялся при строительстве АПЛ проекта 945) была применена особо прочная сталь. Проект получил номер 971 (производственный шифр *Щука-Б*, по классификации NATO — *Akula* и *Improved Akula-2*). По всей видимости, название в классификации NATO было дано по первому кораблю этой серии, заложенному в 1980 г. в Комсомольске-на-Амуре.

Особенностью новой АПЛ стало значительно возросшая скрытность за счет сниженная шумности оборудования. Согласно оценкам российских экспертов, по этой характеристике АПЛ проекта 971 превзошли лучший американский аналог — многоцелевую АПЛ типа *Los Angeles*. Так, при благоприятных для *потенциального противника* условиях Баренцева моря АПЛ проекта 971 может быть обнаружена на расстоянии 10 км, а при неблагоприятных она вообще не обнаруживается с помощью гидроакустических средств (*Будущее стратегических...*, 1995; Ильин, Колесников, 2000).

При строительстве этих подводных кораблей впервые была применена блочная система сборки внутренних агрегатов, что существенно облегчало монтажные работы. Вместо того, чтобы монтировать все системы внутри корпуса, их собирали в цехе, а затем закатывали внутрь и подсоединяли к магистральным трубопроводам и кабелям.

Предполагалось, что АПЛ проекта 971 (как и проекта 949) должны были вести борьбу с подводными лодками и соединениями кораблей, ставить мины, вести разведку, участвовать в *операциях особого назначения*. Вооружение состояло из четырех 533-мм и четырех 650-мм торпедных аппаратов. В девяностых годах на вооружение этих АПЛ поступили универсальные глубоководные самонаводящиеся торпеды УГСТ, способные двигаться со скоростью 90 км/ч. (Ильин, Колесников, 2000).

В настоящее время эти подводные корабли находятся в составе флотов и составляют основу тактических атомных подводных сил России.

Основные технические характеристики АПЛ проекта 971 представлены в табл. 2.18.

2.18. Проект 661. Самый быстроходный титановый "Рара" в мире

2.18.1. Абсолютный рекорд скорости подводного хода

В августе 1958 г. было принято партийно-правительственное постановление о создании опытной скоростной подводной лодки с новым типом энергетической установки — предполагая на ее основе строительство большой серии новых АПЛ. Скорость новой АПЛ должна была в полтора-два раза превышать скорость первых АПЛ проекта 627. Разработка опытной высокоскоростной АПЛ проекта 661 (производственный шифр *Анчар*, по классификации NATO — *Papa*) была поручена ЦКБ-16, позднее вошедшему в СПМБМ *Малахит* (Санкт-Петербург). Боевым назначением АПЛ была борьба с авианосцами и скоростными кораблями их охранения.

В качестве материала для изготовления корпуса рассматривались три металла — сталь, алюминий и титан. Выбран был титан, поскольку он позволял существенно уменьшить водоизмещение подводного корабля, сохранив высокую прочность. Кроме того, его применение резко сокращало возможность обнаружения атомохода за счет уменьшения его магнитного поля (Ильин, Колесников, 2000).

Титан в качестве корпусного материала потребовал большого объема дополнительных металловедческих работ, новых приемов сварки, отливки, штамповки крупных конструкций. Для работы с титаном на *Севмаше* были созданы дополнительные цеха, где проводили испытания конструкций корпуса. Не все получалось сразу, поэтому между завершением работы над техническим проектом и закладкой АПЛ прошли три года. А все работы по созданию скоростного подводного корабля затянулись на 11 лет.

На ходовые испытания первая и единственная АПЛ проекта 661 К-162 отправилась 13 декабря 1969 г. И сразу был поставлен рекорд скорости подводного хода — 42 узла (78 км/ч), что на 4 узла превысило расчетную скорость. Позже эта АПЛ установила абсолютный мировой рекорд скорости для подводных лодок — 45 узлов (83 км/ч) (Ильин, Колесников, 2000).

ЯЭУ скоростной АПЛ состояла из двух водо-водяных реакторов В-5 мощностью 177 МВт каждый и двух ППУ, обеспечивавших мощность на винтах по 40.000 л.с. Особенность реактора В-5 заключалась в том, что *активная зона* состояла из плотно установленных кассет с тепловыделяющими стержнями — практически без *межканальной* воды, что обеспечивало большую компактность реактора (Ильин, Колесников, 2000).

Основное вооружение состояло из 10 крылатых ракет комплекса *Аметист*, расположенных под легким корпусом. Дальность стрельбы достигала 70 км. Старт ракеты производился из подводного положения — с глубины 30 м. Весь запас ракет мог быть выпущен двумя залпами с интервалом в три минуты. По мнению специалистов, такой способ стрельбы являлся существенным тактическим недостатком, затруднявшим эффективное применение АПЛ по основным целям — авианосцам. Кроме того, в составе вооружений АПЛ имела четыре 533-мм торпедных аппарата по три торпеды в каждом.

2.18.2." Серия" не пошла...

Уникальные скоростные качества К-162 не смогли компенсировать ее существенные недостатки. На первом месте стояли многочисленные технологические проблемы, высокая стоимость и огромное количество необходимого титана. Кроме того, конструкции и механизмы корабля были настолько шумными, что это мешало работе собственного гидроакустического оборудования.

Сперва планировалась постройка 10 серийных атомоходов, но этим планам сбыться было не суждено. Так же не дошло дело до постройки усовершенствованных ракетных крейсеров на базе проекта 661. Дело в том, что в начале семидесятых годов уже было развернуто серийное строительство не столь быстроходных, но существенно менее дорогостоящих и не столь шумных АПЛ проекта 670, имеющих соизмеримую ударную мощь.

В 1978 г. тактический номер АПЛ К-162 был изменен на К-222, после чего еще 10 лет входила в состав Северного флота. В 1988 г. она была выведена в резерв, а позже — передана на утилизацию (Ильин, Колесников, 2000).

Основные технические характеристики АПЛ проекта 661 представлены в табл. 2.19.

2.19. Проект 685. Титановая, глубоководная, "непотопляемая"...

2.19.1. Титановый "Плавник"

В августе 1966 г. командование ВМФ выдало тактико-техническое задание на разработку опытного глубоководного атомного корабля, способного погружаться на глубину в 2,5 раза превышающую предельную глубину для прочих атомных торпедных субмарин. Работы над проектом 685 (производственный шифр *Плавник*, по классификации NATO — *Mike*) велись в ЦКБ-18 и продолжались более восьми лет. Технический проект был утвержден в декабре 1974 г.

Эта АПЛ проектировалась как боевой корабль, способный решать широкий круг задач: обнаруживать АПЛ противника, следить за ними и уничтожать их, вести борьбу с авианосными соединениями, крупными надводными кораблями и т.д. Поскольку АПЛ проекта 685 должна была достигать глубин более одного километра, в качестве основного конструкционного металла был выбран титан и его сплавы. Работы над этой АПЛ требовали масштабных испытаний конструкций и узлов подводного корабля, что заставило изготовителей проверять практически каждый элемент АПЛ в трех специально созданных доках-барокамерах, самая большая из которых имела длину 55 м и диаметр 15 м. Полученный опыт предполагалось использовать при создании АПЛ следующего поколения.

Первая АПЛ проекта 685, получившая тактический номер К-278, была заложена на *Севмаше* (Северодвинск) 22 апреля 1978 г. Постройка корабля велась блоками, каждый из которых прошел испытание в самой большой из док-камер. Спуск на воду титанового подводного корабля состоялся 9 мая 1983 г., а 20 октября 1983 г. глубоководная АПЛ была включена в состав Северного флота. В октябре 1988 г. АПЛ К-278 получила название *Комсомолец* (Ильин, Колесников, 2000).

Новый корабль имел двухкорпусное строение. Тщательно выполненные обводы в сочетании с одновальной энергетической установкой обеспечивали хорошие ходовые качества, превосходившие возможности американских атомоходов. ЯЭУ состояла из одного водяного реактора ОК-650Б-3 мощностью 190 МВт. К-278 имела всплываю-

щую камеру, способную вместить весь экипаж и обеспечить его спасение с глубины до 1.500 м. Можно сказать, что эта АПЛ имела весьма продуманную и совершенную систему обеспечения живучести как самого корабля, так и его экипажа.

После ввода в строй К-278 в течение нескольких лет находилась в опытной эксплуатации. В частности, она погружалась на предельную глубину, где проверялась возможность стрельбы из торпедных аппаратов. На глубинах около 1.000 м подводный корабль практически не обнаруживался поисковыми средствами *потенциального противника* и был неуязвим для его оружия (Ильин, Колесников, 2000).

Основные технические характеристики АПЛ проекта 685 представлены в табл. 2.20.

2.19.2. Вслед за Чернобылем — Комсомолец

Поскольку этот подводный корабль, несомненно, представлял собой набор передовых научно-технических и материаловедческих достижений конца XX века, его гибель в апреле 1989 г. стала сильнейшим ударом для советской политической и военно-промышленной верхушки, еще находившейся под впечатлением Чернобыльской катастрофы.

Титановый опытный глубоководный *непотопляемый* атомоход *Комсомолец* погиб в результате пожара на борту. Он затонул в водах Норвежского моря на глубине 1.700 м в 180 км от о.Медвежий. Из 69 членов экипажа погибли 42 моряка: четверо погибли во время пожара, 38 утонули или погибли от переохлаждения. Кроме одного реактора, на АПЛ имелись 2 ракеты с ядерными боеголовками. В каждой из них содержится более 3 кг плутония, имеющего активность 200 Ки. Перед затоплением АПЛ атомный реактор был заглушен *штатными* поглотителями. Радиационный фон на месте катастрофы не был превышен. По мнению специалистов, основную потенциальную опасность долгосрочного загрязнения радионуклидами несут две ракеты с ядерными боевыми частями. Вымыванию плутония на первых порах препятствовали бериллиевые экраны ядерных боеголовок. Согласно расчетам экспертов, постепенное вымывание плутония началось в 1994-1995 гг. Коррозия элементов реактора и выход радионуклидов ОЯТ в окружающую среду является лишь вопросом времени.

2.20. Проект 955. Борей Долгорукий

2.20.1. Долгожданный Долгорукий

2 ноября 1996 г. на *Севмаше* (Северодвинск) была заложена первая российская ракетная АПЛ четвертого поколения *Юрий Долгорукий* — проект 955 (производственный шифр *Борей*). Разработка проекта этой АПЛ началась в конце восьмидесятых годов в ЦКБ *Рубин*. К этому времени политическая обстановка в мире и экономическая обстановка в СССР изменились, что наложило отпечаток на облик создаваемого атомохода. Было решено отказаться от гигантских размеров и экзотической компоновки атомоходов периода высоких цен на нефть, вернувшись к скромной *классической* схеме подводных лодок с одним прочным корпусом (Ильин, Колесников, 2000).

Согласно первоначальным планам, АПЛ предполагалось вооружить ракетным комплексом с твердотопливной ракетой, имеющей разделяющиеся головные части, оснащенной системой спутникового наведения на цель, но серия неудачных испытательных пусков модернизированной ракеты заставила пересмотреть вооружение *Юрия Долгорукого*. В связи с этим в 1998 г. началась разработка новой ракетной системы

Булава-30 с межконтинентальной твердотопливной ракетой имеющей разделяющиеся головные части. Можно предположить, что задержка со спуском первого *Борея* на воду связана в первую очередь с трудностями в работе над ракетой.

Информация в открытой печати о конструкционных особенностях АПЛ проекта 955 носит фрагментарный и противоречивый характер, однако общее представление о корабле составить возможно. Современные достижения в разработке новых средств уничтожения и в подводном кораблестроении позволяют реализовать идею создания разных типов кораблей на основе единой базовой модели — меняя только блоки вооружений. С одной стороны, для реализации этой идеи конструкторам предстоит совместить в одном корабле характерные особенности разных АПЛ. С другой стороны, это существенно упростит инфраструктуру для создания, обслуживания и базирования подводных атомоходов — а значит, содержание атомного подводного флота станет менее дорогостоящим.

Можно предположить, что при создании первого *Борея* была предпринята попытка реализовать идею базовой модели. Во всяком случае, уровень унификации новых АПЛ должен быть существенно выше, чем на всех предыдущих проектах. Кроме того, было заявлено, что *Борей* станет самым малошумным подводным атомоходом в мире, а это потребует дополнительных работ в деле снижения *демаскирующих полей* корабля (Ильин, Колесников, 2000).

Основные технические характеристики АПЛ проекта 955 представлены в табл. 2.21.

2.21. "Исследовательские" и "опытные" АПЛ

2.21.1. Проект 1910. Uniform

Для исследования новых типов корабельных ЯЭУ в начале семидесятых годов было решено построить АПЛ *специального назначения* проекта 1910 (производственный шифр *Кашалот*, по классификации NATO — *Uniform*). Всего построены 2 АПЛ. Первая была заложена в Ленинграде в 1977 г. и принята в состав флота в 1986 г. Вторая была заложена в 1983 г. и принята в состав флота в 1991 г. Каждая АПЛ оснащена одним реактором, ППУ имеет мощность 10.000 л.с. Подводный корабль не несет традиционного торпедного вооружения и используется, среди прочего, для доставки подводных пловцов (Ильин, Колесников, 2000).

Основные технические характеристики АПЛ проекта 1910 представлены в табл. 2.22.

2.21.2. Проект 1851. X-Ray

В 1980 г. в Ленинграде началась постройка серии АПЛ *специального назначения* проекта 1851 (производственный шифр неизвестен, согласно классификации NATO — *X-Ray*). В частности, они предназначались для проведения глубоководных работ с участием водолазов и были оснащены барокамерами. За период с 1981 по 1995 гг. были построены 3 АПЛ не несущие традиционного вооружения. Атомоходы имеют по одному реактору мощностью 10 МВт (Ильин, Колесников, 2000).

Основные технические характеристики АПЛ проекта 1851 представлены в табл. 2.23.

2.21.3. Проект 10831. Norsub-5

Для отработки новых технических решений в области разработки боевых АПЛ четвертого поколения, в 1990 г. на *Севмаше* была заложена *атомная глубоководная станция 1 ранга* АС-12 проекта 10831 (производственный шифр неизвестен, согласно классификации NATO — *Norsub-5*). Корпус АПЛ выполнен из титанового сплава и рассчитан на глубину погружения более 1.000 м. ЯЭУ имеет один реактор и ППУ мощностью 15.000 л.с. Вооружения на субмарине не установлено (Ильин, Колесников, 2000). В состав флота АПЛ не принята.

Основные технические характеристики АПЛ проекта 10831 представлены в табл. 2.24.

2.22. Перспективы российского атомного подводного флота

Согласно договоренностям об ограничении стратегических ядерных вооружений (ОСВ и СНВ-2) на российских подводных лодках может быть размещено не более 1.750 ядерных *боеголовок*. Если Россия будет придерживаться этих договоренностей, то к 2007 г. количество *боеголовок* может быть еще более сокращено. Так что необходимость в большом количестве АПЛ больше не является определяющим фактором при формировании военной доктрины. В связи с этим следует отметить, что большинство оставшихся в боевом составе ВМФ России АПЛ находятся на низком уровне боеготовности. Об этом говорят как происходящие серьезные инциденты и даже катастрофы с новейшими АПЛ и их вооружениями, так и сообщения военных экспертов.

До того времени, когда (согласно наиболее оптимистическим прогнозам — не ранее 2007 г.) в состав ВМФ войдут первые АПЛ четвертого поколения проекта 955 (*Борей*) *Юрий Долгорукий* и проекта 885 (*Ясень*), боевая мощь морской составляющей российской ядерной триады будет основываться на 7 АПЛ проекта 667БДРМ (*Дельфин / Delta-4*), 14 АПЛ проекта 971 (*Щука Б / Akula-1; Барс / Improved Akula-2*), 10 АПЛ проекта 949А (*Антей / Oscar-2*) и 2 АПЛ проекта 945 — 1 титановая (*Барракуда / Sierra-1*) и 1 титановая (*Кондор / Sierra-2*). Всего — 33 АПЛ, из которых значительная часть ожидают *модернизации* или заводского ремонта, а остальные испытывают серьезные проблемы с финансированием поддержания боеготовности.

Относительно возможностей применения АПЛ проекта 941 (*Акула / Typhoon*) ясности нет — три из них считаются находящимися в боевом составе флота, причем одна из них с 1995 г. проходит модернизацию на *Севмаше* и работы еще не закончены. Наиболее вероятно, что в ближайшее время все АПЛ этого проекта будут утилизированы. По мнению экспертов, до настоящего времени это не сделано исключительно по причине отсутствия финансирования и технических возможностей для их утилизации. В то же время содержание этих АПЛ как в *отстое*, так и в боевом составе флота — дело очень дорогостоящее. Проблемы в отношении АПЛ проекта 941 усугубляются отсутствием надлежащей инфраструктуры для их обслуживания.

ГЛАВА 3

ЧЕРНЫЕ БЫЛИ ПОДВОДНЫХ ЧЕРНОБЫЛЕЙ

Хроника подводных катастроф и анализ предпосылок к ним

3.1. Неприятная тема

Тема аварий и катастроф неприятна. Она подразумевает необходимость наказания за ошибки в расчетах, в выборе материалов или в применении *изделия* на практике. Кроме того, возникает вероятность прекращения производства и использования *изделий*, в которые *вколочено* огромное количество средств, материалов, человеческого труда и интеллекта — направленных на создание средств уничтожения себе подобных. Значит, любая информация о деталях аварий может лишить высоких заработков, привычных кресел и хорошей репутации тех, кто привык работать в обстановке секретности, чувствуя себя при этом спасителем Отечества.

В случае серьезной аварии с АПЛ сталкиваются интересы следующих основных заинтересованных сторон: тех, кто конструирует вооружения и средства их доставки; тех, кто их создает и тех, кто их эксплуатирует. Задача каждой стороны заключается в том, чтобы доказать — его *служба* все сделала правильно, а в аварии виноваты другие ведомства и организации.

Согласно действующему законодательству, ни одна из происходивших в прошлом или происходящих в настоящее время аварий и катастроф с АПЛ не может являться предметом государственной тайны. Однако влиятельные в недавнем прошлом ведомства продолжают использовать известные рычаги лоббирования своих интересов и стараются расширить границы *ведомственной секретности*. В некоторых случаях им это удается. В остальных случаях они просто находят причины для отказа или задержки в предоставлении информации. Разумеется, мотивируя это заботой об интересах государства — то есть нас, его граждан...

Именно поэтому сведения, которые приводятся в данной главе, собраны по крупицам из тех опубликованных работ, список которых приведен в конце книги. Там, где данные взяты из одной работы — приводится соответствующая ссылка. Но во многих случаях данные об одних и тех же авариях и катастрофах у разных авторов выглядят по-разному. Тогда приходится сравнивать, консультироваться со специалистами и самостоятельно реконструировать наиболее вероятный ход событий. В этом случае ссылка на определенный источники затруднительна.

Так что я хочу обратиться к возможным критикам: прежде, чем высказывать сомнение в вероятности описываемых событий — поговорите с теми, кто реально в них участвовал. Уверен, что у вас есть для того возможности. Ведь если вы критикуете — значит считаете себя специалистом. Авторы приводимых сведений — надежные эксперты и уважаемые люди, значительную часть своей жизни отдавшие советскому атомному подводному флоту. Если какие-то приводимые ими сведения вам видятся с иной

точки зрения — быть может вы принадлежите к другой заинтересованной стороне? Если вы предоставите мне собственную профессиональную точку зрения на происходившие события — она будет использована в дальнейшей работе.

3.2. Эпоха рождения проблем

3.2.1. Дальше! Глубже!! Быстрее!!! И скорее, скорее, скорее...

Знаменитый хрущевский призыв: *догнать и перегнать Америку* — в первую очередь относился к сфере военной экономики. Негласно он существовал и в сталинские времена — особенно после победного завершения Советским Союзом второй мировой войны — когда расширение *лагеря социализма* за счет оккупации огромных территорий стало реальностью. Американцы взрывают атомную бомбу — через четыре года Советы испытывают такую же. США спускают на воду атомную субмарину — через несколько месяцев СССР закладывает первую АПЛ. Янки строят стратегический атомный ракетоносец — русские форсируют работы по созданию таких же подводных кораблей. А о нашем преследовании американцев в сфере создания более *дальнобойных* и мощных ракет (крылатых и баллистических) и торпед, предназначавшихся для уничтожения людей, можно написать отдельную книгу...

Темп, ритм, сроки — все определял азарт погони за послевоенной владычицей морей — Америкой. В штабах, конструкторских бюро, заводских *бытовках* ревниво итожили: кто и на сколько недель раньше спустил на воду очередную *атомарину*, насколько быстрее провели швартовые, ходовые, глубоководные испытания, у кого и насколько больше ракетных шахт, разделяющихся боеголовок... Дальше! Глубже!! Быстрее!!! И скорее, скорее, скорее... (Черкашин, 1996).

Спешка была невероятная. Советские атомоходы создавались *на скорую руку*, чтобы хоть чем-то ответить на вызов заокеанского соперника и не дать ему ощутимого преимущества в военной мощи (Осипенко и др., 1994).

Количественное превосходство СССР в подводном флоте окончательно сложилось к середине семидесятых годов XX века, когда механизм серийного строительства АПЛ приобрел определенную динамику, остановить которую смогло лишь истощение экономических ресурсов государства и ослабление политической воли со стороны руководства КПСС — приведшие к распаду СССР. Основными причинами этого стало *неожиданное* для советских аналитиков резкое снижение мировых цен на основу советского благополучия — нефть (до 6 долларов за баррель) и одновременно с этим начатая *антиалкогольная кампания*, лишившие государственный бюджет стабильных финансовых поступлений.

3.2.2. Век XX — нарастание числа подводных катастроф

Возможность гибели новейших атомоходов явилось убийственной неожиданностью для всех, причастных к их созданию и эксплуатации. Тем более, что катастрофы следовали одна за другой и не укладывались ни в какие логические и вероятностные рамки.

Первый в истории случай гибели подводной лодки в мирное время произошел в апреле 1904 г., когда в ходе маневров британская субмарина попала под таран броненосца. Второй раз такое случилось в 1905 г. с французской подводной лодкой. К этому времени более сотни весьма несовершенных субмарин осваивали моря и океаны, эки-

пажи имели минимальный опыт, и все-таки за сорокалетний период подводные первопроходцы не сталкивались с гибелью субмарин в мирное время.

Иначе складывалась судьба подводных лодок после 1945 г. Всего к 1995 г. в мире были построены 1.291 подводная лодка, из которых 495 — атомных. При этом в СССР общее число подводных лодок составляло 689 единиц, из них 261 — атомная. За этот пятидесятилетний период, в мирные дни, в разных странах произошли 28 катастроф с подводными лодками. Из этого числа, без участия в боевых действиях, советский и российский ВМФ потерял 17 субмарин. Из них 12 единиц утрачены безвозвратно — они не были подняты. Это случилось несмотря на то, что АПЛ были верхом совершенства науки, техники, конструкторского опыта (Костев и др., 2001). После этого Россией была потеряна АПЛ К-159.

В послевоенный список погибших АПЛ входят две американские (*Trashier* и *Scorpion*), три советские (К-8, К-219, К-278 — более известная как *Комсомолец*), одна советско-российская К-159 и одна российская АПЛ К-141 — *Курск*.

Кроме России и США атомными субмаринами располагают Великобритания — 25 единиц, Франция — 12 и Китай — 6. К началу XXI века эти страны не потеряли ни одной АПЛ.

Можно считать, что плавания атомных подводных лодок начались в 1954-1955 г., когда ВМС США приняли на вооружение первую субмарину с ЯЭУ *Nautilus*. После этого первым потрясением для военных моряков всего мира стала гибель американской АПЛ *Trashier*, случившаяся 10 апреля 1963 г. Эта трагедия особенно поразила подводников. Они понимали сложности и риск, связанные с подводным плаванием, но потеря новейшей АПЛ во время испытаний — это не укладывалась в сознании. Как могло случиться, что за первые 40 лет массового строительства и применения дизельных субмарин не было ни одного случая потери корабля в мирное время, а менее чем за 10 первых лет эксплуатации гораздо более совершенных АПЛ с ЯЭУ при испытаниях гибнет самый современный корабль. Понять это не могли ни американские, ни советские моряки (Костев и др., 2001).

11 апреля 1963 г. — на следующий день после гибели *Trashier* была создана оперативная следственная комиссия ВМС США. В июне 1963 г. комиссия закончила работу и констатировала, что полученные данные не позволяют определенно сказать — что стало причиной гибели АПЛ. В связи с этим в США был введен запрет на подледные плавания — как наиболее опасные — продолжавшийся около трех лет.

Через 5 лет — в конце мая 1968 г. в Атлантическом океане затонула еще одна американская АПЛ *Scorpion*. Она исчезла в 400 милях к северо-западу от Азорских островов, ничего не сообщив о случившемся. Руководство ВМС США заявило, что причины гибели этой АПЛ также остались невыясненными. Обе американские атомные субмарины погибли по сходному сценарию — они исчезли в океанской пучине вместе со своими экипажами не имея возможности даже на короткое время всплыть на поверхность. По всей видимости это может быть объяснено их малым *запасом плавучести* (Осипенко и др., 1994; Костев и др., 2001). Анализ причин этих двух катастроф помог американским создателям АПЛ внести необходимые изменения в конструкцию подводных атомоходов — после 1968 г. США не потеряли ни одной атомной субмарины.

До 1970 г. ВМФ СССР не знал подобных катастроф. Аварийность на первых АПЛ была высокой, но в течение 12 лет советские атомные субмарины плавали без трагедий. Первая катастрофа случилась в апреле 1970 г., когда СССР потерял одну из первых АПЛ К-8. Вместе с кораблем погибли 52 члена экипажа. Следующая катастрофа

случилась через 16 лет — в 1986 г., когда СССР потерял один из первых подводных ракетных стратегических крейсеров АПЛ К-219. При этом погибли 5 членов экипажа. В 1989 г. затонула самая глубоководная и самая прочная АПЛ в мире К-278, незадолго до этого названная *Комсомолец*. Погибли 42 моряка. Через 11 лет снова потеря — в 2000 г. затонула АПЛ К-141 *Курск* — новейший, современный ракетный подводный крейсер *постсоветской* постройки. Несмотря на то, что он затонул на глубине 108 м (что на треть меньше его длины) эта катастрофа стала первой в истории отечественного атомного флота, когда не был спасен ни один человек. Первая погибшая АПЛ проектировалась в ЦКБ *Малахит*, три последующие — в ЦКБ *Рубин* (Костев и др., 2001). Гибель К-159 в августе 2003 г. произошла по иным причинам, но также стоила жизни 9 членам экипажа АПЛ.

3.2.3. "Теоретически, военная техника должна быть безупречна..."

Общеизвестным фактом является то, что в СССР на *оборонных* предприятиях действовала достаточно строгая система контроля качества используемых материалов и производимых изделий. Как пишет Н.Г.Мормуль, каждая выполняемая операция (за исключением самых простых) фиксировалась клеймом мастера. Так что в случае проявления какого-либо дефекта можно было спросить с изготовителя некачественного *изделия*. Наиболее сложные узлы и агрегаты испытывались под наблюдением представителя *военной приемки* и заводского отдела технического контроля. Во всех испытаниях и *пусконаладочных* работах участвовали представители конструкторского бюро, завода-изготовителя, заказчика — ВМФ и экипажа, который должен был эксплуатировать подводный корабль.

После сдачи АПЛ флоту безопасность его эксплуатации зависит от профессиональной подготовки экипажа. Его действия в разных ситуациях детально описываются множеством наставлений и инструкций. Скажем, прежде, чем приступить к осмотру, профилактике или ремонту реактора либо связанных с ним систем (подобные операции сокращенно назывались ПОР — потенциально опасные работы), исполнители обязаны изучить соответствующие инструкции и руководства. В них подробно описаны все возможные опасности, подстерегающие в ходе работ, а также действия экипажа в подобных ситуациях (Осипенко и др., 1994).

На каждой АПЛ ведется журнал аварий, в который заносятся все *нештатные* ситуации и *отказы* техники, происходящие не только на самой АПЛ, но и на других атомоходах. Обо всех более или менее серьезных происшествиях информируются заинтересованные ведомства и организации. Кроме того, эта информация поступает в учебные центры, где она не только сообщается преподавателям и курсантам, но также вводится в тренажеры для практической отработки навыков (Осипенко и др., 1994).

При такой строгой и продуманной системе борьбы с авариями они должны быть исключены, во всяком случае — теоретически. На самом деле — множество аварий разной тяжести на АПЛ, погибшие и получившие значительные дозы облучения моряки и рабочие. Почему же постоянно случались отказы систем атомных подводных кораблей?

Дело в том, что АПЛ — это сложное подводное транспортное средство, состоящее из огромного количества узлов, агрегатов, систем и механизмов. А они, в свою очередь, состоят из различных материалов. Для тщательного опробования материалов и испытания отдельных систем в условиях, соответствующих реальному подводному плаванию, просто нет времени. Фактически, эксплуатация боевого подводного корабля —

это единственный способ опробовать надежность и соответствие всех его частей (корпуса, элементов ядерной энергетической установки, вооружений, систем жизнеобеспечения и т.д.) поставленным задачам.

Занимаются этими испытаниями моряки-подводники, которые добровольно идут на риск (за исключением матросов срочной службы), получая за это материальную и моральную компенсацию.

Справка:

В начале семидесятых годов, при зарплате гражданского инженера в 100 руб., только что закончивший морское училище лейтенант получал оклад 125 руб. Кроме того, *за звание* ему сразу добавляли еще 60 руб. Таким образом, молодой человек на флоте получал существенно большую зарплату, чем его ровесник в гражданском секторе экономики. Сразу по прибытию на флот к окладу молодого офицера начинали идти надбавки: северные, за особые условия службы, за должность и звание, морская надбавка (за нахождение на корабле), автономная надбавка (за выход в море), надбавка за выслугу лет и т.д. Кроме того, военные моряки не платили налогов, которые составляли не менее 13% от уровня заработной платы. В начале восьмидесятых годов за походы они начали получать так называемые *морские чеки Внешпосылторга* (*боны*), которые, теоретически, равнялись обычному рублю, но за которые на *черном рынке* валютные *спекулянты* готовы были платить 15 обычных рублей.

Судя по сообщениям в печати и беседам с подводниками, сейчас подобные компенсации не представляются. В таком случае молодые офицеры, выбирая дорогу воинской службы, должны быть готовы к этому. Если государство подобной компенсации подводникам не предоставляет, значит оно не нуждается в людях такой профессии и направляясь в военно-морское училище им следует знать об этом.

В процессе штатной эксплуатации выявляются многочисленные недостатки подводного корабля: конструкционные, компоновочные, применение несоответствующих материалов и также — несовершенство *человеческого фактора*. В результате происходят более или менее серьезные аварии. О большинстве из них никогда не узнает командование и общественность, поскольку они устраняются силами одного или нескольких членов экипажа, не заинтересованных в том, чтобы произошло расследование причин происшествия. О других — более серьезных — узнает командование, они становятся частью военно-производственного опыта соответствующих групп специалистов, о них информируются соответствующие службы *в части, касающейся* их деятельности. Об авариях, повлекших за собой гибель АПЛ, раньше или позже узнают все жители планеты. Причем во многих случаях *потенциальному противнику* становится об этом известно раньше, чем отечественным высоким чинам в штабах разных уровней.

Есть еще одна группа аварий, о которых гражданам страны практически ничего не известно, а специалисты узнают о них очень ограниченные сведения. Это аварии и катастрофы, связанные с ядерными энергетическими установками и вооружениями атомных подводных кораблей. Заинтересованные в сокрытии подобной информации ведомства и их функционеры делают все для того, чтобы наказать любого, сделавшего эту информацию достоянием гласности. И хотя такое сокрытие информации является прямым нарушением действующей Конституции и федеральных законов — подобная практика продолжается.

Опытные подводники говорят, что в их практике не было ни одного похода, который бы не сопровождался неисправностями оборудования или ошибками экипажа, которые приводили к авариям. Значительную часть из них удавалось преодолеть в самом начале и о них никогда не узнавали командиры. Некоторые из аварий преодолеть не удавалось и они попали или попадут в будущем в список известных общественности серьезных аварий и катастроф с АПЛ.

Начиная работу над этой книгой, предполагалось собрать сведения обо всех авариях, происходивших на отечественных АПЛ. В процессе работы с литературными источниками и общением с экспертами стало ясно, что невозможно описать каждое происшествие на борту подводного корабля. Кроме того, до настоящего времени крайне мало информации об авариях на АПЛ последних проектов — которые руководство ВМФ еще пытается поддерживать в боеспособном состоянии.

В какой-то момент стало ясно — если описывать каждое происшествие, то эту главу никогда не удастся завершить. А время описания аварий на АПЛ последних проектов еще не пришло — это требует политической воли и продолжительной кропотливой работы. Поэтому начиная работу над главой, посвященной авариям с АПЛ, я хочу отметить: реальное число аварий значительно больше, чем описано в данной главе и представлены в табл. 3.01.

3.2.4. Основные причины аварийности советских АПЛ

Опыт, принесенный научно-техническим прогрессом показал, что создать абсолютно безотказные технические средства невозможно, как невозможно добиться полного совершенства в умении их использовать. Это подтверждается историей развития техники вообще и атомной — особенно. Сорокалетний опыт эксплуатации транспортных ЯЭУ на советском флоте показал, что несмотря на безграничное финансирование, применение передовых достижений науки и техники, новейших технологий и материалов не удалось избежать многочисленных аварий и даже катастроф атомных подводных кораблей и гибели личного состава. В XX веке, с его невероятным развитием разрушительных военных технологий, стало очевидно: чем сложнее система, тем она более уязвима в результате внешних воздействий и внутренней нестабильности.

Все возможные аварии на АПЛ могут быть объединены в следующие группы:

- аварии, вызванные неисправностью элементов ЯЭУ и ППУ;
- аварии, вызванные неисправностью вооружений АПЛ;
- аварии, вызванные неисправностью систем корабля, не относящихся к ЯЭУ и вооружениям;
- аварии, связанные с неправильными действиями экипажа (*человеческим фактором*), среди которых в первую очередь можно назвать навигационные аварии, аварии, связанные с опасным маневрированием АПЛ *потенциальных противников* в районах боевого патрулирования, несоблюдение техники безопасности, наставлений и инструкций, употребление алкоголя, психологические перегрузки.

Анализ высокой аварийности советского (российского) атомного подводного флота позволяет выявить несколько определяющих причин, оказывавших основное негативное влияние на уровень безопасности АПЛ и установленных на них вооружений:

- невероятная сложность и новизна задач, решаемых в процессе создания АПЛ и вооружений для них;
- все работы велись в условиях спешки, не позволявшей проводить достаточное количество испытаний элементов конструкций, узлов и компоновочных решений при создании новых АПЛ;
- технологическая отсталость советской промышленности и низкая культура производства, позволявшая персоналу на всех этапах производства и эксплуатации нарушать основополагающие технологические требования;
- сроки сдачи новых вооружений (в том числе атомных подводных лодок) утверждались на заседаниях Политбюро ЦК КПСС и руководство военных заводов не имело возможности их изменить в случае возникновения технических или технологических проблем, а желание поскорее доложить начальству о завершении работ если не к очередной годовщине *Великого Октября* или юбилею генерального секретаря ЦК КПСС, то хоть к Новому году — приводило к сдаче *объектов* с многочисленными недоделками;
- административные органы военно-промышленного комплекса сами издавали нормативные акты, сами их исполняли и контролировали. Если какой-то специалист при приемке очевидно *недоделанной* АПЛ или иной неисправной военной техники отказывался подписывать *акт приемки*, остальные члены комиссии принимали корабль *совместным решением*, вовремя получая премии, награды, звания и должности;
- все специалисты (независимо от высоты их положения в системе ВПК) обращают внимание на режим секретности, который препятствовал обсуждению причин аварий с военной техникой и предпосылок к ним (даже *ведомственными* экспертами, многократно проверенными органами *государственной безопасности* на предмет умения хранить *государственные* тайны);
- анализ причин катастроф и инцидентов с ЯЭУ и ППУ на советских и российских АПЛ, проведенный на основе опубликованных данных, показал, что в 75% случаев причиной аварий был *человеческий фактор*, когда экипаж терял возможность управлять чрезвычайно сложной техникой в условиях экстремальных ситуаций. При строительстве подводных кораблей или в ходе их эксплуатации люди нередко действовали не в соответствии с инструкциями, а в полном противоречии с ними. По всей видимости, профессиональная и психологическая подготовка экипажей АПЛ оставляла желать много большего. Особенно это относилось к периоду 1970-1985 гг., когда число АПЛ стало невероятно большим и возникали проблемы с комплектацией слаженных и опытных экипажей;
- в 1983 г. к этим проблемам добавилась еще одна — практически полное (по сравнению с предшествующим периодом) прекращение финансирования военных ядерных программ, что еще более усложнило ситуацию с ядерными вооружениями и средствами их доставки — о чем говорят последние катастрофы с АПЛ и случаи отказа ракетной техники;
- в девяностых годах XX века получило распространение хищение личным составом деталей и дорогостоящих материалов с АПЛ, находящихся как в *отстое*, так и в боевом составе флота с целью их продажи.

Разумеется, кроме перечисленных факторов на уровень аварийности оказывали влияние и иные субъективные и объективные причины. Скажем, опасные *игры* советских

и американских АПЛ в районах *боевого патрулирования*, направленные на устрашение противника и демонстрацию преимуществ собственной техники и вооружений. Именно поэтому после каждой катастрофы с АПЛ руководство ВМФ в качестве первоочередной версии причины аварии выдвигает столкновение с *неустановленной* подводной лодкой *потенциального противника*. В последний раз подобная версия прозвучала после гибели АПЛ *Курск* на полигоне боевой подготовки, имевшем небольшие глубины и высокую концентрацию российских кораблей и подлодок.

Кроме того, одной из основных причин аварий с АПЛ оказывались амбициозные и крайне опасные в своей бесполезности задания руководства *ядерных сверхдержав* командирам своих атомных подводных кораблей, имевшие целю удовлетворение собственного начальственного тщеславия. Об этих и других причинах аварийности подробнее будет сказано в следующих разделах.

3.2.5. Характерные черты причин гибели советских и российских АПЛ

Из пяти случаев гибели советских и российских АПЛ, четыре развивались по сходному сценарию:

- взрыв или пожар на борту при нахождении АПЛ в подводном положении (как правило — в конце боевого дежурства; в последний раз — в ходе первых за много лет крупных учений) в результате чего происходит поступление забортной воды внутрь прочного корпуса;
- всплытие, борьба за живучесть, заканчивающаяся тем, что АПЛ остается без энергоснабжения и связи (АПЛ *Курск*, находясь на полигоне в окружении кораблей ВМФ России, даже не смогла всплыть с глубины, меньшей, чем длина ее корпуса);
- обстановка в отсеках остается неясной для командования АПЛ, а обстановка на АПЛ — неясной для командования в штабах ВМФ;
- несмотря на борьбу за живучесть АПЛ, продолжается поступление забортной воды внутрь прочного корпуса;
- АПЛ теряет плавучесть;
- происходит затопление АПЛ, причем часть экипажа погибает (в случае с АПЛ *Курск* впервые в истории советско-российского атомного подводного флота погиб весь экипаж).

Ни одна серьезная авария с АПЛ не была связана с особенностями проведения боевого патрулирования или с агрессивными действиями кораблей *потенциального противника*. В большинстве случаев аварии становились результатом неисправностей в электрооборудовании, несовершенства систем штатных вооружений и ядерной энергетической установки, или с *человеческим фактором*.

При иных обстоятельствах погибла только последняя в списке затонувших российских АПЛ — К-159 (проект 627А, *Kит / November*). В результате халатного отношения со стороны руководства ВМФ и обеспечивавших переход военных служб, эта АПЛ затонула, открыв новую страницу в истории советско-российского атомного подводного флота. В современных условиях следует ожидать аварии с российскими АПЛ не столько в условиях боевого патрулирования, сколько в результате неправильной подготовки к утилизации или в ходе учебных маневров при отсутствии достаточного опыта у экипажей и финансирования.

Еще в 1974 г. контр-адмирал Н.Г.Мормуль, прошедший путь от начальника группы в экипаже первой АПЛ К-3 до начальника технического управления Северного флота, в течение многих лет занимавшийся испытанием атомных подводных лодок, предложил заместителю главкома ВМФ СССР адмиралу В.Г.Новикову срочно издать книгу об авариях и катастрофах, которая находилась бы на каждом корабле с ЯЭУ и входила бы в комплект учебной документации. В ответ ему было сказано, что существующей системы информации об аварийности вполне достаточно, а *черной книги* атомному флоту не требуется (Осипенко и др., 1994).

"Новиков был одновременно и прав, и неправ. Прав в том, что такая книга неминуемо служила бы обвинением в халатности и безответственности десяткам высоких ведомств и инстанций, ограничивающихся наказанием *стрелочников* и не желающих менять систему в корне. А неправ потому, что пока моряки и все общество не осознают глубины проблем, от которых зависит жизнь не только экипажей, но и всех жителей планеты, в этой области вряд ли что-нибудь изменится " (Осипенко и др., 1994).

Контр-адмирал Н.Г.Мормуль решился на публикацию своего столь критичного мнения несмотря на то, что в начале службы давал подписку *о неразглашении секретных сведений*. Истина для него оказалась важнее, чем ведомственные интересы или возможное преследование спецслужб. Та истина, которая помогает спастись морякам тонущего подводного корабля, а не та истина, которую для сокрытия собственной безответственности придумывают обитатели *высоких* кабинетов.

3.3. "Просто аварии" и аварии радиационные

3.3.1. Аварии, не связанные с ядерной энергетической установкой

Большинство серьезных аварий, происходивших на атомных подводных лодках, были достаточно *традиционны*. Они с той же степенью вероятности случались на дизельных подводных лодках и были связаны с особенностями конструкции и условиями среды, в которой приходится действовать субмарине. Сложнейшее оборудование, высокая *энергонасыщенность* крайне стесненного внутреннего пространства, сотни километров трубопроводов и тысячи километров кабелей, взрывчатые и токсичные вещества, мощнейшие вооружения, имевшие множество недоработок — все это находится в замкнутом стальном коконе, окруженном чуждой и опасной водной средой.

Чем сложнее система — тем она менее устойчива к *нештатным* ситуациям. Кроме того, десятки людей, каждый из которых должен обладать высочайшей квалификацией и железными нервами, месяцами запертые в тесных отсеках. Роль психологического фактора в возникновении нештатных ситуаций на подводных лодках чрезвычайно высока — недаром многие крупнейшие аварии происходили при возвращении из похода, когда экипаж был уже до предела утомлен многодневным психологическим напряжением.

Причины катастроф, приведших к гибели пяти советско-российских АПЛ, не связаны с авариями на ядерных энергетических установках. Все они (за исключением последней) произошли по причине возникновения пожара, с которым экипажи не оказались в силах справиться:

- **К-8 (проект 627А, *Кит / November*) затонула 12 апреля 1970 г.** в Бискайском заливе (Атлантический океан) в трехстах километрах от берегов Испании на глубине 4.700 м. в результате пожара на борту. При этом погибли 52 моряка. Возвращаясь с боевого дежурства в Средиземном море, без предварительной подготовки, экипаж получил приказ принять участие в крупномасштабных маневрах *Океан*. Причиной гибели АПЛ стал пожар в третьем отсеке (центральный пост), начавшийся 8 апреля в 21.30, вызванный возгоранием патронов регенерации (по другим данным пожар возник в четвертом отсеке). Сработала аварийная защита реактора оставив атомоход без энергоснабжения. АПЛ всплыла и моряки четверо суток боролись с огнем, но спасти корабль не смогли. Согласно официальной версии оба реактора были заглушены *штатными* поглотителями;
- **К-219 (проект 667А, *Навага / Yankee-1*) затонула 6 апреля 1986 г.** у восточного побережья США, в 1.100 км от Бермудских островов, на глубине 5.300 м. в результате взрыва и пожара в ракетной шахте (при этом АПЛ находилась в подводном положении). В результате катастрофы погибли 5 моряков. 3 апреля 1986 г. в районе Бермудских островов, в ракетной шахте АПЛ, имевшей на борту 16 баллистических ракет Р-27 с ядерными боеголовками, произошел взрыв и начался пожар. АПЛ смогла всплыть и экипаж три дня боролся с огнем. Во время пожара радиационная обстановка на лодке сохранялась в пределах нормы. Перед затоплением оба реактора АПЛ были заглушены *штатными* поглотителями;
- **К-278 *Комсомолец* (проект 685, *Плавник / Mike*) затонула 7 апреля 1989 г.** в Норвежском море на глубине 1.700 м в 180 км от о.Медвежий в результате пожара на борту. При этом погибли 42 моряка. АПЛ была оборудована одним ядерным реактором мощностью 190 МВт и имела на борту 2 ракеты с ядерными боеголовками. В каждой из них содержится 3,2 кг плутония, активность которого составляет 200 Ки. Перед затоплением АПЛ атомный реактор был заглушен *штатными* поглотителями;
- **К-141 *Курск* (проект 949А, *Антей / Oscar-2*) затонула 12 августа 2000 г.** предположительно — в результате возгорания топлива и последующего взрыва одной из торпед. Катастрофа произошла в ходе учений в Баренцевом море, АПЛ затонула на глубине 108 м. Погиб весь экипаж, состоявший из 118 человек. Согласно заключению экспертной комиссии, причиной гибели АПЛ стала утечка перекиси водорода из 650-мм торпеды (SS-N-16 по классификации NATO). Второй и ряд других отсеков были разрушены при взрыве остальных торпед. Реакторный отсек практически не пострадал. АПЛ была поднята и утилизирована;
- **К-159 (проект 627А, *Кит / November*) затонула 30 августа 2003 г.** в Баренцевом море на глубине 250 м в 3 км от о.Кильдин в результате несоблюдения мер безопасности при транспортировке для утилизации с места *отстоя* на базе (Гремиха) на СРЗ-10 (Полярный). Из 10 членов *перегонной* команды 9 человек погибли вместе с кораблем. Вооружение с АПЛ снято. ОЯТ из реакторов не выгружено. Изменения радиационного фона в районе затопления АПЛ не обнаружено.

Согласно заключению экспертов, перечисленные катастрофы не имели в качестве основной причины гибели АПЛ проблемы с ЯЭУ. Однако, оставленный без присмотра в момент аварии реактор представляет собой серьезную опасность, что заставляет задуматься о целесообразности использования ядерной энергии в экстремальных условиях эксплуатации атомных субмарин.

Можно упомянуть еще о нескольких не связанных с ЯЭУ авариях, которые хотя не привели к гибели АПЛ, но продемонстрировали — сколь тонка грань между обычной аварией и радиационной катастрофой (более детальное описание аварий и ссылки на источники информации будут приведены далее в разделах, посвященных каждому описываемому проекту АПЛ):

- **апрель 1968 г.** — на АПЛ К-172 (проект 675, *Echo-2*), находящейся в Средиземном море, из-за пролитой в отсеке ртути произошло массовое отравление экипажа, управляющего атомным кораблем у берегов Европы;
- **март 1973 г.** — АПЛ К-429 (проект 670А *Скат / Charlie-I*) частичное затопление реакторного отсека;
- **июнь 1973 г.** — АПЛ К-56 (проект 675, *Echo-2*) на Тихоокеанском флоте столкнулась с научно-исследовательским судном *Академик Берг*. Погибли 27 подводников;
- **сентябрь 1976 г.** — на АПЛ К-47 (проект 675, *Echo-2*) в Баренцевом море при возвращении из похода возник пожар. Причиной явилось возгорание ветоши в трюме. Погибли 8 моряков;
- **июнь 1983 г.** — АПЛ К-429 (проект 670А *Скат / Charlie-I*) затонула на полигоне боевой подготовки в бухте Саранная (Камчатка) на глубине 45 м в результате ошибочных действий экипажа. Погибли 14 моряков;
- **сентябрь 1985 г.** — АПЛ К-429 (проект 670А *Скат / Charlie-I*) через несколько дней после окончания восстановительного ремонта (стоимость которого составила 320 млн. советских рублей) в результате грубых нарушений требований живучести корабля, АПЛ снова затонула возле пирса СРЗ-30 (Б.Камень);
- **июнь 1984 г.** — АПЛ К-131 (проект 675, *Echo-2*) возвращалась на базу из Норвежского моря, когда на борту возник пожара. Причиной стало возгорания одежды на одном из членов экипажа, погибли 13 моряков;
- **февраль 1992 г.** — АПЛ К-276 (проект 945, *Sierra-I*) в российских территориальных водах (неподалеку от о.Кильдин) на глубине 20 м столкнулась с АПЛ *Батон Руж* (класс *Los Angeles*, США). Обе АПЛ имели на борту ядерное вооружение. От катастрофы российскую АПЛ спас титановый корпус — удар пришелся в реакторный отсек. Американская АПЛ после столкновения была выведена из состава флота.

Более полное описание инцидентов, аварий и катастроф с советскими и российскими АПЛ, сведения о которых были опубликованы, приведены в табл. 3.01.

3.3.2. Аварии, связанные с ядерной энергетической установкой

Значительное число аварий в подводном флоте связано с использованием атомных реакторов в качестве энергетической установки. Особенно много инцидентов возникало на начальном этапе применения атомной энергии для нужд ВМФ из-за несовершенства атомной техники и неумения ею пользоваться. По мере совершенствования конструкции и повышения надежности элементов количество инцидентов с ЯППУ уменьшилось, но потенциальная опасность возникновения ядерных аварий и катастроф сохраняется.

Большинство радиационных катастроф с транспортными ЯППУ связаны со следующими причинами:

- несовершенство конструкции ЯЭУ и ППУ, наиболее часто отмечавшиеся на АПЛ первого поколений, а также на экспериментальных АПЛ;
- технологическая отсталость советской промышленности — машиностроительной, электротехнической, металлургии, не позволявшая быстро создавать высоконадежные конструкции и системы, необходимые для реакторостроения материалы, осваивать способы их обработки;
- излишнее разнообразие типов ЯППУ и применявшихся на них теплоносителей, не подкрепленное практической военной и экономической необходимостью, желание руководителей каждого направления реакторостроения настоять на массовом применении ЯЭУ своей конструкции, используя все возможные в советской системе рычаги лоббирования;
- недостаток на флоте квалифицированных, опытных и слаженных экипажей для АПЛ вынуждала руководство ВМФ отправлять опытных моряков из одного похода в другой без необходимого отдыха — что усиливало психологическое напряжение и приводило к нервным перегрузкам и срывам (в первую очередь это относится к командному составу АПЛ);
- грубые нарушения персоналом правил обращения с ОЯТ при его перегрузке, хранении, транспортировке, переработке;
- недостаточность необходимой инфраструктуры для обслуживания АПЛ и их ЯЭУ как во время боевого патрулирования, так и во время базирования, технического обслуживания и текущих ремонтов;
- секретность, препятствовавшая разбору причин происходивших аварий.

Вот что пишет об аварийности с выходом радиации контр-адмирал В.Г.Лебедько:

"Только с 1970 по 1990 гг. на АПЛ было зафиксировано 338 различных протечек и выбросов с повышением радиационной активности. Крупнейшие протечки и аварии давали мощность дозы излучения от 6.000 до 90.000 Р/ч (К-19, К-27, К-429)..." (Лебедько, 1998).

Анализ причин аварийности ЯЭУ АПЛ по-прежнему затруднен ограниченностью данных об авариях, которые отсутствуют или очень поверхностны и практически не детализированны.

Основные причины наиболее тяжелых аварий с ЯЭУ советских АПЛ можно объединить в следующие группы:

- неконтролируемый *выход на мощность* реактора в результате неправильного подключения электропитания к системам его управления и органам его аварийной защиты при прохождении заводских наладочных и ремонтных работ. Причина — спешка и низкая производственная культура персонала ремонтных заводов;
- неконтролируемый *выход на мощность* реактора в результате случайного подъема *компенсирующих решеток* при перегрузке *активной зоны* (ядерного топлива) реактора. Причина — нарушение регламента и инструкций по технике безопасности при перегрузке ОЯТ;
- расплавление ядерного топлива в *активной зоне* реактора вследствие потери теплоносителя из первого контура. Среди причин — течь теплоносителя через трещины

трубопроводов и трубные системы парогенераторов, через элементы уплотнения парогенераторов; неумелые действия персонала; недостатки конструкции ЯЭУ и ППУ; заклинивание главного и вспомогательного циркуляционных насосов; закупоривание трубопроводов окислами (в случае применения ЖМТ); ошибочные действия персонала;

- случайное заливание реакторного отсека забортной водой. Причина — неумелые действия экипажа и технического персонала.

Согласно данным Н.Г.Мормуля, в советском ВМФ известны 5 случаев неконтролируемого *выхода на мощность* реактора ЯЭУ при проведении работ на судостроительных и судоремонтных заводах. Причиной явилось неправильное подключение электропитания к механизмам, обеспечивающим работу *компенсирующих решеток*. Все они развивались по сходному сценарию.

В первом случае авария была предотвращена благодаря правильным действиям вахтенных на пульте управления реактором. Во втором случае один из реакторов был выведен из строя. В третьем — произошел *разрыв* первого контура с выбросом радиоактивного теплоносителя (воды) в *обитаемое* пространство реакторного отсека АПЛ. В четвертом и пятом случаях неконтролируемый *разгон* реакторов закончился взрывом и пожаром в реакторных отсеках, гибелью людей, выводом на несколько лет АПЛ из строя по причине сильного радиоактивного загрязнения (Осипенко и др., 1994).

Рассмотрим краткое описание аварий, связанных с неконтролируемым запуском реакторов, причиной которых стали неправильные действия персонала:

- **февраль 1965 г.** — при перегрузке активной зоны реактора АПЛ К-11 (проект 627А *Кит / November*) на заводе *Звездочка* (Северодвинск) из-за нарушения личным составом технологии и инструкций, произошла авария ЯЭУ, вызвавшая сильное радиоактивное загрязнение реакторного отсека и облучение персонала. Крышку реактора начали поднимать с грубым нарушением инструкций, вследствие чего резко возрос уровень радиоактивности, реактор начал самопроизвольно *разгоняться* и из-под его крышки вырвались клубы радиоактивного пара и газа. Приборы радиационного контроля *зашкалили*. Персонал был удален с места работ. В течение пяти суток специалисты думали, что делать дальше. Сделав неправильные выводы, опять стали поднимать крышку реактора и снова с нарушением технологии. Блеснула вспышка, взрывоподобно ударили струи пара. Испуганный крановщик бросил пульт управления краном и крышка с перекосом упала на реактор. Начался пожар, сопровождавшийся выбросом радиоактивности, загрязнившей акваторию порта и здания завода. Реакторный отсек заливали забортной водой, которая разнесла радиоактивность по отсекам. Два человека получили высокие дозы облучения (остальные участники работ получили неучтенные дозы облучения). Об уровнях радиоактивного загрязнения местности и облучения людей официальные данные до сих пор не опубликованы. Поскольку после этой аварии ЯЭУ ремонту не подлежала, реакторный отсек был вырезан и заменен новым;
- **август 1968 г.** — при прохождении ремонта АПЛ К-140 (проект 667А *Навага / Yankee-1*) на заводе *Севмаш* (Северодвинск) из-за неправильного монтажа бортового энергоснабжения (электрики перепутали *фазы* приводов *компенсирующих решеток* на ЯЭУ левого борта) произошел неконтролируемый *выход на мощность*

реактора, превосходящую номинальную в 18 раз. Началась самопроизвольная цепная реакция и давление в первом контуре превысило 400 атм. (вместо допустимых 200 атм.). Активная зона была расплавлена, ЯЭУ вышла из строя, АПЛ загрязнена радиоактивностью. Официальных данных об уровне облучения личного состава и рабочих предприятия, а также радиоактивном загрязнении территории не опубликовано. До очередного ремонта АПЛ эксплуатировалась только с одной ЯЭУ правого борта. При очередном ремонте АПЛ реакторный отсек был вырезан и заменен новым;

- **январь 1970 г.** — на заводе *Красное Сормово* (Н.Новгород) в ходе монтажа ЯЭУ на строящейся АПЛ К-320 (проект 670А *Скат / Charlie*), вследствие грубых технологических нарушений при проведении испытаний системы первого контура реактора, *компенсирующие решетки* сдвинулись вверх, неуправляемая мощность *активной зоны* возросла, что привело к выбросу из реактора радиоактивного теплоносителя (воды) в помещение цеха. 150 рабочих получили разные дозы облучения, территория завода загрязнена радиоактивностью и потребовала дезактивации. Реактор пришлось заменить на новый;
- **ноябрь 1980 г.** — на заводе *Севмаш* (Северодвинск) проходила перегрузка ядерного топлива в активной зоне реактора АПЛ К-162 (позднее ставшей К-222) (проект 661 *Анчар / Papa*). Сначала в процессе загрузки ядерного топлива в реактор были *уронены посторонние предметы*. Пришлось перегружать активную зону, что увеличило сроки ремонта на несколько месяцев. Когда проблема была решена и шла проверка ЯЭУ, персонал завода допустил грубейшее нарушение в подключении электропитания двигателей, управляющих *компенсирующими решетками*. В результате две из трех *периферийных* решеток были выведены из *активной зоны*, что вызвало *разгон* реактора и повышение давления в первом контуре свыше 400 атм. Было разрушено сварное соединение главного циркуляционного насоса первого контура. Радиоактивный теплоноситель вылился в помещение реакторного отсека. *Активная зона* повреждена не была. После удаления теплоносителя и проведения дезактивации разрушенные узлы были восстановлены. В январе 1981 г. АПЛ была введена в строй и эксплуатировалась без ограничений. Официальные данные о дозах облучения персонала не опубликованы;
- **август 1985 г.** — на Чажминском судоремонтном заводе ТОФ (СРЗ-30, бухта Чажма, неподалеку от Владивостока) произошел тепловой взрыв реактора АПЛ К-431 (проект 675 / *Echo-2*), повлекший за собой пожар в реакторном отсеке. Причина заключалась в грубом нарушений технологии и требований ядерной безопасности при перезарядке *активной зоны* ЯЭУ. Произошла самопроизвольная цепная реакция, приведшая к взрыву, выбросу крышки реактора и ядерного топлива в окружающую среду. Мощность излучения в момент аварии достигала 90.000 Р/ч. Взрывом в атмосферу были выброшены радионуклиды ядерного топлива с активностью около 5 млн.Ки. Радиоактивное облако пересекло полуостров Дунай, акваторию Уссурийского залива, лишь немного не дойдя до Владивостока. Была загрязнена акватория бухты Чажма и Уссурийского залива на протяжении 30 км от места катастрофы. Все 10 участников работ погибли. Официальные данные об уровне радиоактивного загрязнения акватории бухты и прилегающего побережья не опубликованы. Переоблучению подверглись военнослужащие береговой технической базы. Кроме того, статус участников ликвидации радиационной аварии получили 207 рабочих Чажминского судоремонтного завода. С очевидцев катастрофы взяли

подписку о неразглашении *государственной тайны*. Население близлежащих территорий об аварии проинформировано не было. Останки погибших похоронили в шурфах, лодку оставили лежать на соседней отмели — куда ее отбуксировали сразу после взрыва, чтобы избежать затопления. Загрязненную радиоактивностью территорию в лесу обнесли забором, установив предупреждающие таблички. Сейчас АПЛ находится *на отстое* в бухте Павловского и требует нештатных решений с утилизацией.

Конструкторы советских транспортных ядерных энергетических установок отмечают высокие технические показатели и надежность ЯЭУ для АПЛ, утверждая, что ни одной аварии, связанной с *отказом* самого реактора, не отмечено. Это представляется странным, поскольку возможность неправильных действий персонала в столь сложных и опасных системах должна быть исключены на стадии проектирования ЯЭУ. И что в таком случае следует считать отказом реактора? Даже если не оспаривать это утверждение, следует понимать, что создатели транспортных ЯЭУ ответственны за все последствия их применения — до момента окончательного *вечного* захоронения оставшихся от переработки ОЯТ радиоактивных отходов.

Среди других наиболее серьезных аварий, связанных с ЯЭУ и ППУ советских АПЛ можно назвать следующие:

- **октябрь 1960 г.** — течь теплоносителя (воды) из активной зоны реактора АПЛ К-8 (проект 627А *Кит / November*) привела к переоблучению 13 членов экипажа, каждый из которых получил не менее 200 бэр;
- **июль 1961 г.** — во время учений *Полярный круг* вооруженная баллистическими ракетами АПЛ К-19 (проект 658 / *Hotel*) следовала в *заданный* район Северной Атлантики для пуска ракет, когда произошла авария реактора левого борта (течь *импульсной трубки* системы первого контура). В результате были заклинены главный и вспомогательный циркуляционные насосы. Авария могла привести к взрыву реактора. За два часа несколько членов экипажа смонтировали *нештатную* систему охлаждения, предотвратив тем самым взрыв реактора. В борьбе за живучесть подводного корабля 14 членов экипажа получили дозы облучения 5.000-6.000 бэр и вскоре умерли. Согласно другим данным, несовместимые с жизнью дозы облучения получили 8 членов экипажа (Папковский, частное сообщение, 2004). Остальные члены команды, вследствие переоблучения меньшими дозами, получили различные лучевые заболевания. По возвращении К-19 была поставлена отдельно от места базирования остальных АПЛ — в небольшой бухте Кольского полуострова. Для принятия решения о том — что делать с реактором корабля приехал А.П. Александров. Было решено, что реакторный отсек необходимо менять. После этой аварии АПЛ получила у моряков прозвище *Хиросима*;
- **август 1962 г.** — течь парогенератора стала причиной серьезной радиационной аварии на АПЛ К-3 (проект 627 *Кит / November*). Уровни радиации в отсеках превысили допустимые в то время нормативы в 800 раз. *Временные санитарные правила*, принятые в 1958 г., устанавливали суммарное облучение личного состава в течение одного года дозами не более 15 бэр, значит облучение моряков достигало 12.000 бэр;
- **1964 г.** — в первом же походе у АПЛ с ЖМТ К-27 (проект 645 *Кит / November*) вышел из строя реактор, в результате чего теплоноситель (сплав висмута и свинца) затвердел;

- **1967 г.** — во время первого выхода на боевое дежурство АПЛ К-140 (проект 667А *Навага / Yankee*) потребовалось вывести из строя ЯЭУ левого борта;
- **май 1968 г.** — во время боевого патрулирования в открытом океане произошло расплавление активной зоны реактора левого борта АПЛ К-27 (проект 645 *Кит / November*), имевшего ЖМТ (сплав висмута и свинца). Причиной стала *закупорка* трубопроводов первого контура окислами сплава висмут-свинец и последовавшие за этим неправильные действия оператора реактора, который попытался удержать мощность реактора на заданном уровне вместо того, чтобы ее снизить. Отвод тепла от активной зоны ЯЭУ прекратился, температура в ней превысила 1.000°С. В результате *активная зона* реактора была расплавлена, облученное ядерное топливо попало в первый контур и газовую систему, не имевшую *достаточной* биологической защиты. Уровень радиации в реакторном и центральном отсеках превысил 2.000 бэр. Все 124 члена экипажа получили серьезное переоблучение. У двадцати моряков доза облучения составила от 600 до 1.000 бэр. Из них 9 человек умерли. Обе ППУ были остановлены, сплав теплоносителя затвердел. После возвращения на базу АПЛ была выведена из эксплуатации;
- **конец 1971 г.** — в ходе швартовых испытаний вышла из строя одна из автономных *петель* первого контура реактора АПЛ с ЖМТ К-64 (проекта 705 *Лира / Alfa*);
- **февраль 1972 г.** — при подготовке к выходу в море для отработки *курсовой* задачи АПЛ с ЖМТ К-64 (проекта 705 *Лира / Alfa*), вышла из строя вторая *петля* ППУ. В результате около 800 л расплавленного ЖМТ (сплав висмута и свинца) были выброшены внутрь реакторного отсека. Реактор вышел из строя, температура ЖМТ опустилась ниже 125°С и он затвердел. На этом *опытная* эксплуатация была закончена. АПЛ отбуксировали на завод *Звездочка* (Северодвинск) для выяснения причин аварии. Поскольку было установлено, что АПЛ восстановлению не подлежит, первый *подводный истребитель* был списана из состава ВМФ;
- **1973 г.** — произошло частичное затопление забортной водой реакторного отсека АПЛ К-320 (проект 670А *Скат / Charlie*);
- **март 1973 г.** — произошло частичное затопление реакторного отсека АПЛ К-429 (проект 670А *Скат / Charlie*);
- **июль 1979 г.** — при переходе АПЛ К-116 (проект 675 / *Echo-2*) из бухты Павловского в залив Владимира в надводном положении произошла серьезная радиационная авария — разгерметизация реактора левого борта с частичным расплавлением активной зоны и сильным радиоактивным загрязнением реакторного отсека. Экипаж получил значительное облучение. Оборудование реакторного отсека полностью вышло из строя из-за аварии и в результате заливания пожара забортной водой. Причиной аварии стало грубое нарушение личным составом АПЛ регламента эксплуатации реактора, который работал при блокированной аварийной защите. Этот случай послужил основанием для Минсредмаша потребовать от командования ВМФ создания специальной инспекции по ядерной безопасности (более чем через 20 лет после начала плаваний советских АПЛ!);
- **апрель 1982 г.** — АПЛ К-123 (проекта 705К *Лира / Alfa*) с ЖМТ (сплав висмута и свинца) находилась на дежурстве в Баренцевом море, когда через неплотность парогенератора произошел выброс 2 т радиоактивного теплоносителя в реакторный отсек. Сплав затвердел и ППУ вышла из строя. В ходе обследования было обнаружено не подлежащее ремонту разрушение труб систем парового обогрева и парогене-

раторов ЯППУ, что потребовало ее полной замены. Официальных сведений относительно облучения экипажа нет;

- **декабрь 1985 г.** — АПЛ К-314 (проект 671 *Ерш / Victor-1*) после возвращения из автономного похода на базу, из-за неправильных действий личного состава теплоноситель (вода) из первого контура реактора была слита в трюм корабля. Реактор левого борта оказался без охлаждения и активная зона серьезно пострадала от перегрева остаточным тепловыделением, реакторный отсека и несколько других отсеков были сильно загрязнены радиоактивностью. После чего АПЛ была выведена из эксплуатации и списана для последующей утилизации. АПЛ требует нестандартных приемов утилизации. ОЯТ из реакторов не выгружено;
- **1987 г.** — на первых АПЛ третьего поколения (проект 941, *Акула / Typhoon*) были отмечены несколько случаев разгерметизации ТВЭЛов в *активной зоне* реактора ОК-650 и образование трещин в сварных швах системы первого контура (в результате *термоциклической усталости*);
- **июнь 1989 г.** — АПЛ К-172 (К-192) (проект 675 / *Echo-2*) находилась в Норвежском море, когда в результате течи трубопровода реактора правого борта радиоактивная вода стала поступать в реакторный отсек. Произошел перегрев активной зоны и повышение уровня радиации в отсеке до 4 Р/ч. Радиоактивность откачиваемой за борт воды достигала 0,3 Ки/л. Суммарная активность сброшенной за борт воды составила 2.000 Ки. АПЛ отбуксировали в место отстоя на СРЗ-10 (СРЗ *Шквал*, Полярный). Впоследствии поврежденную *активную зону* из аварийного реактора удалось выгрузить;
- **1994 г.** — АПЛ К-305 (проект 671РТМ *Щука / Victor-3*) — после пожара в турбинном отсеке АПЛ была переведена в технический резерв.

На основании обрывочных сведений, полученных из неофициальных источников, мы имеем возможность анализировать лишь некоторые факты радиационных авариях с транспортными ядерными энергетическими установками. По-прежнему многие сведения о радиационных авариях на АПЛ остаются неизвестными для исследователей по причине применения *ведомственной секретности*. Минатом, Минобороны и Россудпром по разным причинам уклоняются от публикации данных относительно истинного числа, а также последствий аварий с АПЛ. Основная причина заключается в том, что ведомства не желают расплачиваться с жертвами прежних радиационных аварий на флоте. Сохраняющаяся *закрытость* сведений затрудняет обращение за компенсациями по поводу потери здоровья в ходе радиационных инцидентов с АПЛ для военных моряков и гражданских специалистов, получивших облучение в результате реализации программы развития советского атомного подводного флота.

Вот что на эту тему говорит капитан первого ранга А.К.Никитин, в прошлом командир БЧ-5 на атомных подводных лодках, а ныне председатель Правления экологического правозащитного центра Беллона:

"Все крупные катастрофы и аварии с АПЛ сейчас известны. Они достаточно подробно описаны разными авторами. О более мелких авариях, не приводивших к гибели людей и серьезным разрушениям подводного корабля, известны далеко не все. Эти сведения продолжают оставаться *закрытыми* — никто о них в открытой печати не писал. В секретных сборниках они достаточно подробно описаны, но существующая система не

позволяет пользоваться этой информацией. Можно уверенно сказать, что ни один поход не обходился без более или менее серьезных поломок, происшествий и аварий.

Раньше в подводном флоте действовала система, согласно которой по любой аварии, о которой становилось известно командованию, готовился приказ или директива, в которых разъяснялось — кто виноват, как виноватые наказаны и как подобных ошибок не повторять в будущем. Эта информация доводилась (всегда под роспись) до всего личного состава кораблей *в части, касающейся* их. Так что хотя без деталей, но разбор происшествий происходил. Разумеется, матросов и нижних чинов не касалось — кто из руководства виноват в происшествии и как виновные наказаны. Им сообщали об ошибках таких же матросов на соседнем корабле. Так же информация об авариях доводилась до офицерского состава, командного и высшего командного состава — *в части, касающейся*... Одно время даже действовала система, когда каждую неделю военным морякам напоминали об авариях, происшествиях и поломках, происходивших на флоте.

Если сейчас специалисты, занимавшиеся созданием или эксплуатацией АПЛ говорят, что не знали о каких-то авариях — значит эту информацию от них скрыли. Подобное происходило достаточно часто и касалось, преимущественно, мелкими происшествий. Скажем, в море произошло локальное возгорание. Соответствующие службы пожар ликвидировали, провентилировали помещение и никто из командования на берегу об этом не узнавал. Всплывать, менять курс или обращаться за помощью экипажу не пришлось — значит, не обязательно подставлять себя под возможное наказание. Ведь если есть происшествие — значит, должен быть виноватый. А виноватым никому становиться не хочется. Так что узнать о всех происшествиях на АПЛ просто невозможно.

Другое дело, что в описаниях тех аварий и катастроф, которые уже стали известны, существует много деталей, о которых никогда не сообщают заинтересованные ведомства. Как правило, это связано с вооружениями и ядерными энергетическими установками АПЛ. Все эти сведения всегда *закрываются* и ответственные структуры ограничиваются общими фразами, из которых невозможно выяснить истинные причины происшествия и определить действительных виновных. Наказываются в таких случаях *стрелочники* или неугодные руководству люди.

Происходит это потому, что выяснение истинных причин аварии отрицательно сказывается на престиже многочисленных участвующих в разработке и производстве этих сложных систем предприятий, конструкторских бюро, научно-исследовательских институтов, министерств и ведомств. А также конкретных руководителей, которым в большинстве случаев поиск истины может лишь повредить и которые располагают большими возможностями для признания удобной для них версии единственно верной.

Кроме того, при передаче информации о происшествии на более высокий *уровень* каждый начальник старается убрать из нее тот фрагмент, который может квалифицироваться как его вина. Бывает и такое, что для выведения кого-то из-под ответственности придумывается достаточно правдоподобная версия происшедшего, которая и становится основной.

В результате, когда информация доходит до высшего *уровня* власти, то она имеет такой вид, что невозможно точно установить — что случилось и кто виноват. Можно сказать, что много достоверной информации об авариях теряется. Система военно-промышленного комплекса и вооруженных сил так работает до настоящего времени — она остается *закрытой* для общества и внутри действует по таким же скрытым принципам. Как общество, так и политическое руководство страны должны быть уверены в том,

что в вооруженных силах и *оборонном* комплексе все обстоит отлично. И эта замкнутая система приводит к тому, что происходившие прежде аварии не разбираются должным образом, правильные выводы не делаются и в результате повторяются вновь.

Один из наиболее очевидных примеров — гибель глубоководной титановой АПЛ *Комсомолец*, когда для выяснения причин были созданы многочисленные экспертные комиссии, написаны горы заключений, а причины и виновные так установлены и не были. Дело в том, что в катастрофе была вина и конструкторов корабля, допустивших просчеты при проектировании, и его экипажа, и командования ВМФ, неправильно организовавших спасательные работы. По-честному, следовало определить меру ответственности каждой стороны, принять меры к наказанию ответственных и недопущению повторения подобных катастроф в будущем. Этого сделано не было и за гибель новейшего корабля никто из начальства не пострадал. Крайним оказался командир корабля, который для него сделали другие — с тем набором свойств и с той обстановкой, в которой он оказался.

Аварии с ЯЭУ АПЛ имеют собственную классификацию, согласно которой самыми серьезными являются ядерные аварии. Все такие аварии, происходившие на СФ описаны в синем докладе норвежской организации *Bellona*. Из-за подготовки этого раздела меня и преследовали спецслужбы. Дело в том, что согласно действующему законодательству, информация о событиях, способных причинить вред жизни и здоровью граждан секретной быть не может. Но *заинтересованные* лица и организации всегда пытаются сказать, что информация о каких-то деталях раскрывает характеристики вооружений — и на этом основании преследовать людей, исследующих эту тему.

Следующий уровень — радиационные аварии. В результате такой аварии выходит из строя оборудование ЯЭУ, происходит загрязнение корабля радиоактивностью, а личный состав получает повышенные дозы облучения. О таких авариях известно мало, поскольку по сравнению с ядерными авариями они представляют собой меньшую опасность. Но именно в ходе таких аварий десятки тысяч людей получили облучение и должны получить статус ветеранов подразделений особого риска, который подразумевает получение льгот и преимуществ — наравне с *чернобыльскими* льготами. Так вот даже число людей, получивших этот статус узнать невозможно — под разными предлогами нам отказывают в получении этих данных.

Раньше причиной *закрытости* этих сведений считалась *государственная тайна*. Сейчас эта сфера является основой для коррупции — как и любая раздача льгот. Ведь если будет названо число ветеранов — придется публиковать списки этих людей, а это может вызвать вопросы. Например, мне рассказывали, что в списках тех людей, кто получил ветеранский статус после последней аварии 1989 г., присутствуют все члены комиссии по разбору причин — включая тех, кто не покидал своих кабинетов в Москве. Происходит это потому, что участники комиссий получают этот статус по формальному признаку, а не по результатам определения полученной дозы [быть может, это и не так, но подозрение в злоупотреблениях — неизбежный результат необоснованной секретности — В.Л.].

Применять формальные признаки в деле определения — кто получал переоблучение, а кто не получал приходится потому, что ни у одного подводника не производился учет полученных и накопленных доз радиации. Дозиметрами пользовались лишь в аварийных ситуациях, да и то не всегда — часто их не брали, чтобы не быть *списанными на берег*, или по другой причине.

Кроме того, дозиметры, которыми пользуется личный состав, таковы, что сам облучаемый не может контролировать получаемую дозу. Контролирует ее служба радиаци-

онной безопасности после того, как ей передают эти дозиметры. Поэтому говорить о строгом учете полученых личным составом доз радиации во время аварии не приходится" (Никитин, интервью, 2004).

3.4. Радиационные аварии на "стендовых" транспортных ЯЭУ

3.4.1. Моделирование "активной зоны" реакторов для АПЛ

Характеристики *активной зоны* паропроизводящей ядерной энергетической установки являются определяющими с точки зрения тактико-технических и ходовых качеств АПЛ, ядерной и радиационной безопасности подводного корабля при его эксплуатации и ремонте. Именно проблема создания такой ЯППУ определяла направление мыслей руководителей транспортного атомного реакторостроения.

Для того, чтобы стали более понятны сложности с созданием и испытанием прототипов и действующих стендовых образцов транспортных ЯЭУ, рассмотрим основные элементы *активной зоны* ядерного реактора.

Основными элементами ядерного реактора являются:

- корпус реактора с патрубками входа и выхода теплоносителя;
- технологические каналы (ТК), образующие *активную зону* реактора;
- тепловыделяющие стержни (ТВС), которые также называются тепловыделяющими элементами (ТВЭЛ) — ядерное топливо в металлической оболочке;
- компенсирующие решетки (КР), компенсирующие *избыток реактивности* ЯЭУ;
- стержни автоматического регулирования (АР);
- стержни аварийной защиты (АЗ).

После того, как была выбрана общая конструкция транспортной реакторной установки, возникла необходимость в разработке оптимальной конструкции *активной зоны* и ТВЭЛов для нее. К тому времени уже были разработаны и опробованы ТВЭЛы для промышленных реакторов-наработчиков *оружейного* плутония и для первой обнинской АЭС. Поскольку ТВЭЛы для транспортных ЯЭУ должны были иметь иные характеристики (степень обогащения уранового топлива, *теплонапряженность*, габариты и т.д.) и назначение, их создание стало совершенно новым делом.

Тепловыделяющие элементы для транспортных ЯЭУ разрабатывались в нескольких организациях, среди которых были ЛИПАН (в настоящее время — РНЦ *Курчатовский институт*, Москва), ВИАМ, ФЭИ — для реакторов с ЖМТ, НИИ-9 (в настоящее время — ВНИИНМ, Москва). Позже НИИ-9 стал основным разработчиком ТВЭЛов.

Среди основных требований, предъявляемых к *транспортным* ТВЭЛам выделялись следующие:

- обеспечение надежности и длительного ресурса эксплуатации при требуемых режимах и заданных параметрах теплоносителя, а также уровнях реакторного излучения;
- обеспечение ядерной и радиационной безопасности при обращении с ТВЭЛами в ходе эксплуатации реактора в составе ЯЭУ, включая процесс перезарядки реактора ядерным топливом.

Экспериментальная проверка качества и различных характеристик ТВЭЛов проводилась в условиях, приближенных к реальным. На первых порах они проходили испытания в высокотемпературных автоклавах. Позже, когда технология изготовления и испытания ТВЭЛов была более или менее отработана, их собирали в пучки — *технологические каналы* и испытывали в специально созданных *петлевых контурах* в исследовательских и экспериментальных реакторах с определенными параметрами теплоносителя. Испытания проводились в построенном для этих целей реакторе РФТ (РНЦ *Курчатовский институт*, Москва), а позднее в реакторе МИР (НИИАР, Димитровград).

3.4.2. Радиационные аварии на московских реакторах, испытывавших ТВЭЛы для транспортных ЯЭУ

Первые ТВЭЛы испытывались на московских реакторах. Технология их изготовления была несовершенной, нередко они разрушались (топливная урановая композиция распухала и разрывала металлическую оболочку) и высокоактивное, облученное в *активной зоне* реактора ядерное топливо попадало в контур *петли*. При этом происходило загрязнение оборудования, помещения реактора и всего здания в котором он располагался. Иногда топливная сборка *сгорала* (расплавлялась) по причине неправильных действий персонала. Часто такие радиационные аварии сопровождались переоблучением персонала как в момент аварии, так и при ее ликвидации.

Кроме того, что страдал более или менее осведомленный о характере своей работы персонал реактора (получавший за это некую денежную компенсацию и моральное удовлетворение от причастности к работам *государственной важности*), также происходило облучение ничего не подозревавших жителей расположенных вплотную к забору атомного *объекта* жилых массивов на северо-западе Москвы — одним из которых был автор этой книги.

Дело в том, что подобные аварии сопровождались выбросом *газовой активности* в атмосферу города через сорокаметровую вентиляционную трубу. А загрязненный радиоактивностью теплоноситель (вода), слитый из поврежденной *петли*, после разбавления водопроводной водой сбрасывался по трубам на середину русла Москвы-реки возле Серебряного Бора. В качестве единственной защитной меры для населения на берегу была установлена табличка, запрещавшая купаться возле трубы, по которой сбрасывались жидкие радиоактивные отходы. Но детям такие таблички мало что говорят и они всегда купались в теплых сточных водах *спецканализации* РНЦ *Курчатовский институт*.

Так выглядела схема обращения с ЖРАО в середине пятидесятых годов. Такой она оставалась до самого последнего времени. Правда, в 1959 г. на берегу Москвы-реки была построена станция водоочистки, среди прочих задач занимавшаяся очисткой загрязненных радиоактивностью вод Соболевского ручья — в который московские атомщики до сих пор сбрасывают ЖРАО со своих *объектов*.

А в конце сороковых годов — в самом начале работ по становлению московской ветви атомной промышленности — все происходило так же, как на комбинате *Маяк* (Челябинск-65). ЖРАО от московских атомных объектов текли по поверхности земли, образуя небольшие водоемы. Вытекали они из болотца, расположенного возле реактора *объект 37* — куда московские *атомщики* сбрасывали свои ЖРАО. Эти стоки в виде ручья достигали пруда между улицами Рогова и Гамалеи (Ларин, 2004).

До сих пор на месте этого пруда, ставшего *промежуточным* хранилищем ЖРАО и

засыпанного много лет назад, не производится жилищное строительство — грунт загрязнен долгоживущей радиоактивностью. Правда, все эти сведения существуют лишь в воспоминаниях ветеранов-*атомщиков*. Современные *атомщики*, судя по некоторым признакам, не имеют схем загрязнения района и данных об уровнях сброшенной в грунт радиоактивности.

Кроме теплотехнических и реакторных испытаний ТВЭЛов требовалось проводить исследования *физики активной зоны*, собранной из технологичеких каналов: определять критическую массу, распределение нейтронных потоков, полей энерговыделения, эффективности действия *компенсирующих решеток*, стержней регулирования, аварийной защиты и т.д. Все эти параметры требовались для определения количества ТК в реакторах АПЛ, получения исходных данных для теплотехнических расчетов и для уточнения методик расчета реакторных систем. С этой целью создавались *критические сборки* (*критсборки*) являвшиеся моделями *активных зон* проектировавшихся реакторов и показывавшие необходимое количество уранового топлива для возникновения управляемой цепной реакции.

Нередко бывали случаи, когда из-за несовершенства расчетных методик, конструктивных просчетов или ошибок экспериментаторов неправильно определялась *критическая загрузка* (минимально необходимое количество уранового топлива и технологических каналов для возникновения управляемой цепной реакции). В результате происходили неконтролируемые *разгоны* реактора — СЦР (самопроизвольная цепная реакция — самая тяжелая форма ядерной аварии) — часто с трагическими последствиями для персонала. Радиоактивное загрязнение окружающей среды в этих случаях было сравнительно невелико, поскольку в свежем топливе успевало накопиться немного радиационно-опасных *осколков деления* урана.

Кроме реакторов на территории *Курчатовского института* в Москве, служивших испытательными *стендами*, неподалеку — на берегу Москвы-реки — был построен реактор ВВР-2 (называемый также *газовый завод*). Среди прочих задач его использовали для изучения способов биологической защиты транспортных ЯЭУ. Для отработки особенностей ТВЭЛов и ТВС использовались также возможности атомных ледоколов и *натурных* стендов.

Для решения комплекса проблем, связанных с созданием транспортных ЯЭУ (в том числе — *активных зон* ЯЭУ), несколько позже был организован специализированный научно-исследовательский технологический институт Минатома (НИТИ, Сосновый Бор, Ленинградская обл.). Там действовали несколько испытательных стендов, о которых речь пойдет ниже.

Также, для расширения экспериментальных возможностей, был модернизирован реактор РТФ в *Курчатовском институте*.

Нередко аварии случались на испытательных стендах, на экспериментальных реакторах и *петлях*, служивших для отработки различных элементов *лодочных* реакторов. На реакторе МР было несколько серьезных аварий — включая самопроизвольную цепную реакцию. Особенно части аварии происходили на петле водяного охлаждения. Как правило, они были связаны с разрушением ТВЭЛов и выходом радиоактивности за пределы первого контура — в помещение насосной станции *петлевой* установки. Такая авария требовала быстрой остановки реактора и скорейшего *расхолаживания* воды в контуре *петли* с 300°С до 20-30°С. Дистанционного управления вентилями управления не было, поэтому тем операторам, в чью смену случалась разгерметизация первого контура, приходилось закрывать их вручную. Как правило, уровни радиоактивности в

помещении при этом составляли тысячи *доз* по γ–излучению и сотни *доз* по газовой активности (Ларин, 1996).

"Набираешь побольше воздуха в легкие, забегаешь в насосную и не дыша крутишь маховик вентиля. За один такой *сеанс* набираешь, бывало, *дозу* облучения не на один месяц вперед. Если после медосмотра обнаруживалось снижение количества лейкоцитов в крови, то на какой-то срок выводили из вредных (как официально называлось — *основных*) условий работы. При этом человек лишался талонов *спецпитания*, дополнительного отпуска, сокращенного рабочего дня. Противогазы, респираторы, электропривода дистанционного управления вентилями — все это появилось позже. Для меня осталось загадкой: как получилось, что при проектировании МР не был учтен богатый и тяжелый опыт эксплуатации первого *промышленного* [нарабатывающего плутоний для атомных бомб — В.Л.] реактора в Челябинске-40 [ПО *Маяк* — В.Л.]? Здание реактора МР было совершенно непригодным для эксплуатации. Вместо нормального *санпропускника* — небольшая душевая с несколькими шкафчиками. Поэтому первое время мы работали в своей одежде, приходя на работу не переодевались. Из спецодежды был только халат. В своей одежде, загрязненной радиоактивностью, шли домой, ходили по городу.

После нескольких аварий паркетный пол, ковровые дорожки, мебель, да и все в здании уже сильно *светило*. Содрали паркет, сожгли ковровые дорожки и мягкую мебель из кабинетов начальников — жизнь заставила. Чего раньше, при проектировании думали?..

К этому времени у многих сотрудников *объекта* уже проявилось переоблучение. У меня развилась стойкая лейкопения, с которой дважды лежал в Институте биофизики и несколько раз в медсанчасти №12. Диагноз при этом ставился очень занятный — астеновегетативный синдром. Так в те годы *зашифровывалась* лучевая болезнь. Однако официально факт того, что я перенес в те годы хроническую лучевую болезнь, был признан только через сорок лет" (Ларин, 1996).

3.4.3. Стенд 27/ВМ

Натурный опытный наземный *стенд 27/ВМ*, ставший прототипом для всех ЯЭУ АПЛ первого и второго поколений с водо-водяными реакторами был смонтирован осенью 1955 г. в поселке Малоярославец-1 (ныне — Обнинск, Калужская обл.) для отработки особенностей конструкции первой транспортной ядерной энергетической установки.

Физический пуск *стенда 27/ВМ* произошел 8 марта 1956 г. и сразу же из системы первого контура началась утечка радиоактивной воды. Пришлось вносить конструктивные изменения в систему трубопроводов реактора. Другим *узким* местом стала конструкция парогенераторов, производящих поступающий на турбины пар, приводящие в движение гребной винт подводного корабля (или *гидротормоз* на наземном стенде). На испытательных стендах парогенераторы ядерной энергетической установки нарабатывали 18-20 тыс.ч, а в судовых условиях они выходили из строя через 800-1.200 ч, что приводило к радиоактивному загрязнению жилых помещений (Костев, 1997; Папковский, частное сообщение, 2004).

Как раз с визитом И.В.Курчатова и А.А.Туполева совпала первая серьезная авария на *стенде*. Проводив *высоких гостей*, Н.Мормуль, бывший начальником смены на

стенде, спустился к насосам и впервые увидел выход из строя насоса первого контура с поступлением радиоактивной воды в *обитаемый* отсек. Пришлось сбрасывать аварийную защиту (Мормуль, 1997).

"Первая кампания стендовой ЯЭУ закончилась 29 декабря 1956 г. около 9 часов вечера, когда на мощности ~60% от номинальной при выгорании 8% произошел разрыв экспериментальной *импульсной трубки* и в центральный зал реактора было выброшено около 2 м^3 воды из первого контура с *осколочной* активностью ~5 Ки на литр! [таким образом, общий объем выброса составил около 10.000 Ки — В.Л.].

Очевидно, *сожгли* мы активную зону где-то раньше. То, что *сожгли* в прямом смысле мы увидели при последующей разгрузке технологических каналов — некоторые из них (всего правда несколько штук) содержали не по пять *ярусов* коротких тепловыделяющих стержней, а по три. Авария произошла накануне Нового года — вроде бы работа установки стабилизировалась и Анатолий Петрович [Александров — В.Л.], отдав все необходимые распоряжения, собирался в хорошем настроении в Москву.

Романцов, Челноков и я должны были остаться в Обнинске в качестве дежурных научных руководителей. АП [Александров — В.Л.] успел даже позвонить в Институт [ИАЭ — В.Л.] и распорядиться о премировании нас троих к Новому году. И в этот момент произошла авария с выбросом значительной активности. АП сразу же спустился в отсек, на пульт, одобрил наши действия (сброс АЗ и пр.) — я был в эту смену дежурным научным руководителем, а в качестве операторов были офицеры Горбенко Ю.Т. и Соснин Н.И.

АП провел на пульте полтора-два часа, оценивая серьезность аварии. Хотя основной выброс *активности* [*высокоактивной* воды — В.Л.] был в *центральном зале*, но вскоре она стала поступать в отсеки и на пульт. Операторы, согласно инструкции, одели противогазы, со мной же Анатолий Петрович даже пошутил: ты, Борис, если захочешь вдохнуть, подойди вон к той трубке (по ней подавался воздух с улицы) и дыши...

Мне сейчас трудно увязать несомненный факт работы в конце декабря 1956 г. на мощности с тем, как мы летом *расхолаживали* застрявшую *компенсирующую решетку* и *осаживали* ее ударами по стояку байонетного соединения на 90 мм. Н.А.Николаев обещал заплатить за каждый миллиметр по 100 рублей, но насколько я помню не заплатил. Эффективное *расхолаживание* происходило, в основном, в ночные смены, когда можно было более или менее безбоязненно нарушать утвержденную лично Е.П.Славским инструкцию...

Я хотел писать эти записки только по памяти, но в данном случае не выдержал и сверился с архивными документами — да, так и все и было. *Тяжелые застревания* КР [*компенсирующей решетки* — В.Л.] произошли в июле и ноябре и потребовали т.н. *сухого* и *мокрого* расхолаживания.

Застревания были настолько *капитальными*, что несмотря ни на какие *расхолаживания* было безвозвратно потеряно в *ходе* решетки в первом случае 90 мм, а во втором еще 40 мм и тем не менее мы пошли на большие мощности.

Другой крупной аварией первого периода испытаний был выброс около 1,5 м^3 воды первого контура в *карборитовую* засыпку верхней биологической защиты через прохудившиеся трубки гидравлической системы взвода и срабатывания аварийной защиты. Такая система использовалась только на стенде и то только в первую *кампанию*. Много загадок было при расследовании причин этой аварии. Произошла внезапная разгерметизация пучка вспомогательных трубок первого контура вблизи входа этого пучка в

стенку корпуса реактора. Хотя собственно отверстие (дыра) в трубке с толщиной стенки ~4 мм было всего в одной из шести трубок пучка, истончены были в той или иной степени были и все остальные — все с внутренней (!) стороны пучка. Разумным показалось объяснение причины в том, что с образованием свища в одном из сварных швов на входе в тело реактора появилась струйная течь, которая с помощью частиц карборита (а это — абразив) и *обработала* все трубки пучка (некоторые до толщины фольги — прокалывались карандашом).

Для меня лично и до сих пор необъяснима форма отверстия на трубке: площадью ~0,5 см^2 с тонкими краями, загнутыми (как бы оплавленными) внутрь." (Буйницкий, 1998).

Потребовалось *перегрузить активную зону* реактора и устранить многочисленные неисправности и дефекты монтажа (Хлопкин, 1996; Папковский, 2000). Получилось так, что после описанной аварии *стенд 27/ВМ* был запущен только в мае 1957 г., а в середине сентября уже был осуществлен физический пуск реактора на первой АПЛ К-3.

Как вспоминает Л.М.Жильцов, бывший старшим помощником командира первой АПЛ К-3, во время испытаний *стенда 27/ВМ* практически при каждом пуске происходили радиационные аварии — выброс радиоактивных аэрозолей, пара, газа. Наиболее серьезные неисправности устраняли заключенные. В то время в Обнинске располагалась колония с заключенными, поэтому бесплатной рабочей силы в виде *зэков* было достаточно. [Не исключено, что именно поэтому там выстроили *ядерный* центр. Или наоборот — планируя строительство крупного *ядерного* объекта переместили туда лагеря заключенных, проведя дополнительные *посадки* специалистов необходимых специальностей и квалификации — как это делали при строительстве ПО *Маяк* — В.Л.]. Заключенные использовались на всех работах — от земляных и строительных до сложных монтажных. Среди *зэков* были высококлассные специалисты — в том числе сварщики. При серьезных авариях сварщики знали, что доза ими получена огромная. Выполнять работы их *убеждали* стандартным для атомной промышленности аргументом — обещанием стакана спирта (Осипенко и др., 1994).

Правда, облучение доставалось всем — и *зэкам* и будущим *атомным* героям-подводникам. При первом пуске реактора из-под его негерметичной крышки потек радиоактивный теплоноситель (вода). Офицеры, старшины и матросы одели резиновые перчатки, взяли ведра и стали собирать тряпками радиоактивную воду, относя ее в *могильник* — разумеется, получив при этом серьезное переоблучение. Л.М.Жильцов не упоминает — что это был за *могильник*, но по опыту эксплуатации первых атомных объектов в Москве и на Урале известно — радиоактивные растворы на первых порах создания яденых объектов сливали в ближайшие водоемы.

Л.М.Жильцов говорит то же самое, что и все остальные *атомные первопроходцы*:

"Уже тогда у каждого был личный дозиметр, показывающий суммарную дозу полученного за время работы облучения. Он выглядел как авторучка и когда его вставляли в счетчик — показывал накопленную дозу. Но — вещь сегодня непонятная — из гордости первопроходцев, воодушевленные сознанием служения своей стране и из страха быть отстраненными от дальнейшей работы большинство моряков оставляли время от времени дозиметр в гардеробе.

Из первой группы подводников значительную дозу радиации получили все управленцы [реактором — В.Л.]. Примерно половина офицеров БЧ-5 [боевая часть АПЛ,

занимавшаяся эксплуатацией ЯППУ — В.Л.] накопили дозу, в десятки и сотни раз превышающую предельно допустимую. Борис Акулов, сыгравший такую большую роль в практическом становлении атомного подводного флота, умер в 57 лет от инфаркта, но уже с *замененным* костным мозгом.

Однако, паники по поводу радиации в то время не было: кто не боится, тот жить и работать будет! Основным лекарством считалось (и считается до сих пор) спиртное. Утверждалось, что 150 граммов водки после работы снимают всю полученную радиацию и улучшают обмен веществ. Из людей, служивших на первой атомной подводной лодке, списаны по болезни в основном непьющие.

Кроме того, судить о полученной дозе радиации по индивидуальным дозиметрам довольно сложно. Эти приборы улавливают лишь прямое облучение — α–, β– и γ–излучение. Но помимо него в воздухе находились радиоактивные газы и аэрозоли, вместе с паром *возгонялись* и становились радиоактивной пылью. Можно сказать, что сама атмосфера на АЭС [в районе *стендового* здания — Папковский, частное сообщение, 2004] была радиоактивной. Одно из подтверждений тому получено было так.

В Обнинск приехали выдающиеся физики И.Курчатов и А.Александров, незадолго перед этим побывавшие в Японии. Там им подарили *щелкунов* — дозиметры, подающие звуковой сигнал при определенном уровне радиации. Так вот, щелкать они начали как только ученые вылезли из машины. Когда же они поравнялись с часовым — треск перешел в вой. Курчатов и Александров вернулись, попробовали пройти опять. Снова вой! Тогда и померили [на предмет уровня радиоактивности — В.Л.] шинель солдата. Чтобы уменьшить опасность разглашения военной тайны, предельно ограничили число часовых: одни и те же люди изо дня в день получали *дозы*.

Даже у людей знающих и опытных отношение к радиации было простое: кому-то надо этим заниматься! У главного инженера Р.В.Егорова обе руки были обожжены. При аварии на первом атомном реакторе в Челябинске [Челябинск-65, ныне — Озерск, ПО *Маяк* — В.Л.], производившем плутоний для атомной бомбы, ему с коллегами пришлось голыми руками растаскивать стержни [ТВЭЛы — В.Л.] чтобы не допустить теплового взрыва.

Будущий экипаж атомохода приучал быть с радиацией *на ты* профессор Дубровский — трижды лауреат Сталинской премии... Сам Дубровский был зеленого цвета от полученных в разное время *доз*. Он учил моряков складывать из бериллиевых брусочков массу реактора, а также размещать стержни аварийной защиты и регулирующие стержни. Когда доходили до критической массы и прибор начинал трещать [от радиоактивного излучения, являвшегося результатом цепной реакции — В.Л.], он командовал: АЗ! (аварийная защита!). И тогда один из моряков, стоявший *на тросе* отпускал его и груз, привязанный к концу троса, увлекал своим весом стержни, которые и *глушили* [останавливали — В.Л.] реакцию... Он хотел показать, что в конечном счете все зависит от их реакции: вовремя сбросите АЗ — все будет в порядке, замешкаетесь — пеняйте на себя!

Комментарий Л.Г.Осипенко:

Как и большинство его товарищей, время от времени Жильцов оставлял свой *карандаш* [дозиметр — В.Л.] в гардеробе. Он тоже хотел плавать и боялся быть списанным до спуска подлодки на воду. Заплатил за это раком гортани и удалением двух голосовых связок" (Осипенко и др., 1994).

Чувство опасности, возникавшее у моряков при первой встрече с новым типом энер-

гетической установки для подводных кораблей, достаточно быстро проходило. Первое появление в реакторном зале облака перегретого радиоактивного пара (называемого *агаджаняновым облаком* — по имени руководителя смены, впервые столкнувшейся с подобной аварией), вырывавшегося через уплотнения *технологических каналов* при срабатывании аварийной защиты настораживало (Мормуль, 1997). Но вскоре физики-атомщики подобные *эксперименты* проводили *по заказу*:

"Вспоминаю, как *поднаторевшие* операторы *по заказу* могли, прибавив несколько в подаче холодной *питательной* воды в парогенераторы и тем самым приведя к резкому охлаждению узлов уплотнения и их сжатию относительно инерционно-горячей крышки [реактора — В.Л.] *разуплотнить* ТК [технологические каналы — В.Л.] и выбросить в ЦЗ [центральный зал реактора — В.Л.] облако радиоактивного пара. (Разумеется, говорилось *грибообразное облако*)" (Буйницкий, 1998).

Только в 1986 г., отработав 7 *кампаний* (перегрузок топлива в *активной зоне*), экспериментальный *стенд 27/ВМ* в Обнинске был выведен из эксплуатации как морально устаревший и выполнивший свое назначение. К этому времени новый современный *стенд* с водо-водяным реактором был введен в НИТИ (Сосновый Бор, Ленинградская обл.).

3.4.4. Стенд 27/ВТ

Для отработки особенностей компоновки первого реактора с ЖМТ для АПЛ проекта 645 и проверки его работоспособности в Обнинске был построен *стенд 27/ВТ*, представлявший собой прототип реактора ВТ-1. Его создание началось в 1953 г. и первая *кампания* прошла вполне успешно, но дальнейшая эксплуатация стенда была связана с многочисленными аварийными ситуациями: течи парогенератора, закупоривание трубопроводов окислами сплава висмута и свинца и т.д..

До 1975 г. на *стенде 27/ВТ* проводились работы, связанные с попытками разными способами очищать сплав и трубопроводы от окислов. Поскольку все эти усилия были неудачными, не завершив вторую *кампанию*, в 1975 г. *стенд 27/ВТ* был выведен из эксплуатации (Папковский, частное сообщение, 2004).

3.4.5. Стенд ВМ-627

Еще одна *стендовая реакторная конструкция* для *отработки активной зоны* — *стенд ВМ-627* была изготовлена в 1954-1955 гг. в Горьком (Н.Новгород). С ней был связан интересный случай, который показывает отношение молодых специалистов-физиков, являвшихся *цветом* атомного реакторостроения, к проблемам ядерной и радиационной безопасности. Два молодых московских специалиста с очень хорошим образованием в области *атомных наук* готовили *стенд ВМ-627* к *физическому* пуску *активной зоны* в начале лета 1955 г. Сделав часть работы и не успев до конца рабочего дня *запустить* ядерную реакцию в реакторе, они оставили его и отправились в кино. Во время сеанса молодые ученые поняли, что оставили реактор в *неустойчивом* состоянии — неизвестно, как в *активной зоне* циркулирует охлаждающая вода, что может привести к взрыву.

"Прямо в зале у нас возникла опасная мысль: загружали то мы не совсем настоящие ТК [технологические каналы — В.Л.] — верхние, сливные части были свинчены и вмес-

то них ввинчены глухие *концевики* с крюками для подвески в хранилищах. То есть, каналы то мы загрузили, а вот насколько быстро заполняет их внутренние полости вода — вопрос, и зависит он от зазора в резьбе, ее смазки и пр.

Перепугались весьма, но вот сегодня меня удивляет, что после кино мы поехали в гостиницу, а не на завод. Думалось — ну выйдет [реактор — В.Л.] на мощность, вскипит, крышки-то нет — остановится..." (Буйницкий, 1998).

Относительно аварий на этом стенде опубликованных данных не найдено.

3.4.6. Стенд КМ-1

В целях отработки особенностей энергоустановки реактора с ЖМТ для АПЛ по проекту ОКБМ, в НИТИ Минатома (Сосновый Бор, Ленинградская обл.) было решено создать полномасштабный натурный *стенд КМ-1* с реактором ОК-550 на ЖМТ. Предполагалось, что подобными реакторами будет оснащена серия автоматизированных АПЛ — *подводных истребителей* (проект 705 *Лира / Alfa*). Работы по созданию *стенда КМ-1* начались в 1968 г. Шли они медленно по причине многочисленных конструктивных и технологических проблем.

От применения такого типа реактора на будущих АПЛ было решено отказаться в 1974 г. — по результатам эксплуатации АПЛ К-64. Однако, поскольку по этому проекту были заложены еще 3 АПЛ с аналогичным реактором, стендовый прототип все-таки был достроен и введен в строй в конце 1976 г. Несмотря на низкие результаты *морской* эксплуатации реакторной установки ОК-550 на опытной АПЛ проекта 705, установка этого типа на *стенде КМ-1* в наземных условиях проработал полностью всю первую *кампанию* (с 1978 по 1987 гг.) сохранив нормальное состояние сплава в первом контуре и не утратив герметичность ТВЭЛов в активной зоне. Стенд был остановлен после полной выработки *энергоресурса* (выгорания ядерного топлива) (Папковский, 2000). Это лишний раз подтверждает значительные различия при экспериментальной эксплуатации ЯЭУ на берегу и при штатной эксплуатации в морских условиях.

Относительно аварий на этом стенде опубликованных данных не найдено.

3.4.7. Стенд КВ-1

Для *отработки активных зон* АПЛ третьего поколения и энергоустановок для них было решено создать наземный натурный полномасштабный прототип ЯЭУ КВ-1 в НИТИ Минатома (Сосновый Бор, Ленинградская обл.). В 1975-1976 гг. — за три года до сдачи первой АПЛ третьего поколения натурный *стенд КВ-1* вступил в строй. На нем отрабатывались особенности компоновки и работы ЯЭУ для АПЛ проектов 941, 945, 949 и 971. Поскольку возможностей для разработки и создания новой ЯЭУ в настоящее время нет, базовые решения этого реактора и наземного стенда, по всей видимости, будут использованы также на строящихся АПЛ четвертого поколения.

Новый *стенд КВ-1* состоит из одного реактора ОК-650 и полностью воспроизводит всю обстановку на АПЛ третьего поколения. Прочный корпус, энергетика, *пультовые решения*, турбинная установка — все соответствует штатному подводному кораблю. В связи с этим на нем стало возможно получать все динамические характеристики движения АПЛ и отрабатывать приемы управления ЯЭУ при разных режимах маневрирования и эксплуатации. А для экипажей вновь строящихся АПЛ стало возможно производить полную подготовку к управлению будущим подводным кораблем в наземных условиях.

В отличии от предыдущих стендовых установок, *стенд КВ-1* был полностью построен и испытан до того, как началось массовое производство АПЛ третьего поколения и ЯЭУ для них. Это позволило при проведении комплексных швартовых испытаний новых АПЛ сразу выводить ЯЭУ на полную мощность — чего не удавалось сделать прежде. Дело в том, что на АПЛ первого и второго поколений все испытания систем, изучение особенностей и слабых мест ЯППУ приходилось производить на построенных подводных кораблях, что существенно усложняло работу.

Новая *стендовая* установка отличалась удвоенной мощностью при практически полном сохранении прежних габаритов ЯЭУ. Это было достигнуто благодаря повышению *энергонапряженности* системы и удачным конструктивным решениям по компоновке элементов. Можно сказать, что установка получилась удачной по всем характеристикам: мощности, габаритам, ресурсу (который был увеличен до 50-60 тыс. часов). В 1978 г. работы по созданию *стенда КВ-1* были удостоены Ленинской премии.

В 1978 г. на *стенде КВ-1* произошел мощный тепловой взрыв. В результате погибли два человека и была разрушена часть здания. Поскольку потребность в эксплуатации этого стенда в то время была очень большой — при личной поддержке министра Минсредмаша Е.П.Славского (который сперва *закатил* выговор ответственным за создание стенда, а потом помог строительными силами и материалами) все было достаточно быстро восстановлено. После этого *стенд КВ-1* эксплуатируется до настоящего времени без серьезных инцидентов, дорабатывая уже третью *кампанию*. В ближайшее время планируется третья замена топлива в его *активной зоне* (Папковский, частное сообщение, 2004).

3.5. Аварии на первой "опытной" советской АПЛ К-3 (проект 627 *Кит / November*)

3.5.1. Аварии на К-3 при ходовых испытаниях

Выше уже говорилось, что первая советская АПЛ К-3 (проект 627 *Кит / November*) создавалась на основе самой большой советской дизельной подводной лодки проекта 611. Поскольку главные компоненты нового подводного корабля (энергетическая установка и вооружение) были качественно новыми — создателями ожидались проблемы при испытаниях как самого корабля, так и его ЯЭУ. И они не заставили себя ждать.

Поскольку наиболее точными и выразительными являются описания событий теми, кто принимал участие в пусконаладочных работах — предоставим им слово:

"...Перешли в подводное положение. На пульте управления *энергетикой* при первой *даче хода* под турбинами по готовности №1 работали и несли вахту управленцы экипажа ПЛ, командир дивизиона движения, *киповец*. Практически постоянно сидел на комингсе на входе в пульт АП [А.П.Александров — В.Л.], своим присутствием вселяя в нас уверенность и спокойствие. Ни во что не вмешивался, полностью доверял, так как знал нас по практической работе более трех лет... Решительно пресекал все попытки начальства любого уровня заглянуть и тем более зайти в пульт управления. Любопытных было много. Один раз в первый день плавания разрешил заглянуть только главкому. Недолог был первый выход в море: подвела нас камера №3 парогенератора левого борта. *Отсекли* быстро, не допустив осложнений с распространением активности из второго контура." (*Работа для флота...*, Рудаков, 1994).

Первый командир К-3 Л.Г.Осипенко вспоминает первые месяцы плавания:

"Все парогенераторы текли и их необходимо было менять. Один из двух реакторов мы даже не решались запускать, пока не будет устранены все неполадки. Весь 1959 г. лодка доводилась. Ее резали, кромсали, *варили*... Постепенно экипаж набирал опыт эксплуатации, но главные недостатки ликвидировать не удалось. Причина тому, на мой взгляд, наша отсталость в области металлургии и электроники, а также низкая культура производства" (Осипенко и др., 1994).

О том же периоде *опытной* эксплуатации К-3 рассказывает один из создателей ее ЯЭУ Б.А.Буйницкий:

"В рамках опытной эксплуатации вспоминается довольно длительный поход в июле 1959 г.

Этот поход должен был стать как бы праздничным подарком ко дню ВМФ и в связи с этим лодка вышла в море с неполностью решенными техническими проблемами. Важнейшей было выпадение при работе реактора на мощности кристаллоподобных солей в отверстиях пробки-защиты от излучения, размещенной над крышкой реактора. Опасность состояла в том, что через эти отверстия проходили тяги стержней АЗ и АР и при интенсивном *зарастании* зазоров стержни могло заклинить, что и происходило периодически при работе у пирса при подготовке к походу. Была подготовлена *отписка*-инструкция — раз в смену (или в две — не помню) проверять АЗ по прямому назначению, т.е. сбросом. Это конечно был авантюризм.

Плавали ... довольно долго (около двух недель), но *прохлопывать* АЗ не стали. На первых реакторах были автономные системы автоматического управления, в которые входили по два поглощающих стержня на тросиковых поводках с указателями положения на пульте. При нормальной работе *на стационаре* положение стержня маятникообразно колеблется вокруг условного нуля. Но вот мы заметили, что размах *маятника* стал в два раза больше. Пошли, заглянули через иллюминатор в герметичную *выгородку* реактора и с ужасом увидели на одном из тросиков *живую петлю*, т.е. один стержень АР уже заклинило и второй работал за двоих — отсюда удвоение отклонения. Л.Г.Осипенко [капитан АПЛ К-3 — В.Л.] дал разрешение на вывод реактора из действия, была сброшена аварийная защита — шесть групп по три стержня-поглотителя в каждой. *До места*, как говорят моряки, дошла только одна (!), остальные застряли в каких-то промежуточных положениях. Это при том, что все они находились под усилием *досылающих* пружин, способных *убить слона*. Так мы и пришли в базу.

Реактор мы надежно заглушили, *посадив* компенсирующую решетку на нижние концевики, но насколько помню мне пришлось сделать запись в пультовом журнале о ненужности ввода в первый контур жидкого поглотителя....

Возвращались мы на завод из-за разгерметизации парогенераторов, поскольку были радиоактивно загазованны практически все кормовые отсеки; пришлось всплывать и вентилироваться, а так как система идентификации *больного* борта еще не была отработана, решили *вырубить* правый борт [реактор *правого борта* — В.Л.], т.к. появились неприятные стуки в правом *дейвуде*. Разумеется, в базе выяснилось, что потек как раз левый ПГ [парогенератор — В.Л.]...

Учитывая, что досрочное возвращение лодки из похода было связано с представителем Минсредмаша и соответствующими *телегами* в высоких сферах, меня последовательно приняли И.В.Курчатов (АП был в отпуске), В.И.Левша и, наконец, министр Е.П.Славский.

Когда из моего доклада Е.П.Славский понял, что мы вышли в море, не разобравшись с вышеупомянутой солью и лишь написав ту дурацкую инструкцию насчет *проверки АЗ по прямому назначению*, он позвонил Б.Е.Бутоме [министр судостроения — В.Л.] и в гневном возбуждении высказал все, что думал об этой авантюре...

В связи с этой историей вспоминается и такой забавный эпизод. Как только мы пришли в базу, я пошел доложить обстановку по ВЧ. Трубку взял Г.А.Гладков (в то время — мой непосредственный начальник):

— Боря, в чем дело, Ю.Г.Деревянко (зам. министра судостроения) говорит, что Буйницкий — трус, у него застряли какие-то палочки и он из-за этого остановил реактор?

— Гога, это же тяги АЗ!

— Боря, тебе необходимо подать в суд на Ю.Г. за клевету.

Но в то время это было не так модно, как сегодня.

Помимо выхода из строя аварийной защиты в этом походе было довольно много и других неисправностей, правда несравненно менее значительных. Среди прочих вспоминается ситуация, которая иллюстрирует глубокую взаимозависимость систем АПЛ — была обнаружена устойчивая закономерность: после стрельбы торпедами непременно повышается уровень радиоактивного загрязнения в отсеках. Горячие головы пытались даже объяснить этот факт с научной точки зрения. На самом деле оказалось, что при стрельбе, особенно залповой, часть сжатого воздуха попадает в отсеки и давление резко увеличивается — этого вполне хватало, чтобы выбросить воду их U-образных стеклянных манометров, размещенных на переборках *аппаратных выгородок*, в которых предусматривалось небольшое разряжение (100-200 мм водяного столба). Выброс столба воды, своеобразного водяного затвора, и приводил к поступлению дополнительной радиоактивности в отсеки.

Накануне дня ВМФ мы, несмотря на все поломки, своим ходом (под вторым реактором) пришли на завод, что дало основание Л.Г.Осипенко произнести знаменитую потом фразу — характеристику нашей ЯЭУ: *ненадежная, но очень живучая!*" (Буйницкий, 1998).

О глубинных причинах аварии пишет командир АПЛ Л.Г.Осипенко:

"Американцы валы для винтов обрабатывают в Швейцарии, где минимальное загрязнение воздуха. Понятно, почему их лодки такие бесшумные. У нас же огарки электродов бросают прямо в цистерны, на стапеле — грязь, и даже стирают ее с рабочих поверхностей грязной ветошью. А ведь достаточно попадания малейших частичек грязи, чтобы в металле образовались микроскопические *каверны*, происходило окисление, а затем появлялась течь. Именно этим объяснялись все наши сложности с постоянно текущими парогенераторами. И если сейчас положение изменилось, то вовсе не потому, что культура производства стала выше, а за счет внедрения титановых парогенераторов" (Осипенко и др., 1994).

3.5.2. Аварии на К-3 при эксплуатации

Судьба первенца атомного подводного флота, мягко говоря, безоблачной не была. В июле 1962 г. она первой из советских АПЛ совершила поход на Северный полюс. Возвращение было триумфальным — экипаж встречал лично Н.С.Хрущев, всех участников экспедиции наградили орденами и медалями, а буквально через месяц в очередном учебном плавании из-за течи парогенератора произошла авария ядерной энергетической установки. Уровень радиации в отсеках достиг 800 допустимых доз — экипаж был переоблучен. По возвращении на базу К-3 встречали машины скорой помощи (Осипенко и др., 1994).

После этой аварии на К-3 впервые в истории советского атомного подводного флота был целиком вырезан реакторный отсек и заменен новым. Из аварийных реакторов выгрузили отработавшее ядерное топливо, заполнили пространство внутри смесью цемента, битума и фурфурола — чтобы хоть как-то изолировать радиоактивность от окружающей среды. В 1965 г. реакторный отсек первой советской атомной субмарины был затоплен у берегов архипелага Новая Земля. Можно сказать, что это был первый опыт утилизации элементов атомной подводной лодки в мирных условиях.

Если бы это было сделано в военное время (например, в условиях атомной войны), то никто бы и внимания не обратил на такой *пустяк*. А в мирное время это стало грубым нарушением требований МАГАТЭ, в соответствии с рекомендациями которой радиоактивные отходы полагалось *захоранивать* на глубинах не менее 4.000 м в удаленных от берега местах и вне промысловых районов. В описываемом случае, как и во всех других, реакторные отсеки были затоплены неподалеку от берега, в местах с глубинами от 20 до 300 м, причем там активно производился промышленный лов рыбы (Осипенко и др., 1994).

АПЛ К-3, которая к тому времени была известна под именем *Ленинский комсомол*, пережила еще одну тяжелейшую аварию. В сентябре 1967 г. на этом атомоходе, возвращавшемся на базу после очередного похода, в Норвежском море (в 1.700 милях от родных берегов) вспыхнул пожар. АПЛ всплыла и в течение четырех суток двигалась в надводном положении. Она была спасена, но 39 моряков, составлявших более трети экипажа, сгорели в двух запертых отсеках.

Эксплуатация первой АПЛ К-3 *Ленинский комсомол* продолжалась до 1991 г. Сейчас еще не решен вопрос о том, что делать с легендарным подводным атомоходом, ставшим испытательным кораблем для совершенствования конструкции десятков подобных АПЛ. То ли утилизировать и разрезать на металлолом, то ли создать в ней музей. Во всяком случае его реакторные отсеки — и тот, что был вырезан в Северодвинске в 1963 г. и покоится на дне Карского моря, и тот, что установлен на ней сейчас — еще долго будут служить памятником как героизму советских моряков, так и бездумному отношению к выпущенному из атомного ядра *джину разрушения*.

Аварии на АПЛ К-3, проект 627 (Кит / November)

27.03.1958 — из-за ошибки оператора была залита водой крышка кормового реактора;

19.04.1958 — в баллоне компенсатора объема первого контура образовался *свищ* в трубке *подводящего газа*, что на две недели отодвинуло начало комплексных испытаний ЯЭУ;

11.1959 — при попытке достичь Северного полюса был сломан перископ, что помешало выполнению задачи. На обратном пути возникла течь парогенератора;

08.1962 — течь парогенератора стала причиной серьезной аварии ядерной энергетической установки. Уровни радиации в отсеках превысили допустимые в то время нормативы в 800 раз. *Временные санитарные правила,* принятые в 1958 г., устанавливали суммарное облучение личного состава в течение одного года дозами не более 15 бэр, значит облучение моряков достигало 12.000 бэр... Эта цифра представляется сомнительной, однако более точными данными мы не располагаем;

1963 — произведена замена реакторного отсека по причине отличия от серийных ЯППУ и невозможности его восстановить из-за сильной загрязненности радиоактивностью;

1965 — вырезанный аварийный реакторный отсек с 2 реакторами заполнили твердеющей смесью (смесью битума, цемента и фурфурола), приварили к нему поплавки, отбуксировали в Карское море и затопили в бухте Абросимова возле архипелага Новая Земля. ОЯТ из реакторов было выгружено. Уровень радиоактивности реактора с выгруженным топливом составляет сотни тысяч Ки;

08.09.1967 — при возвращении на базу из очередного похода, в Норвежском море (в 1.700 милях от берегов СССР), на находившейся в подводном положении АПЛ на глубине 50 м в первом отсеке возник сильный пожар, вызванный возгоранием в системе *гидравлики.* АПЛ всплыла и в течение четырех суток двигалась в надводном положении. Она была спасена, но 39 моряков сгорели в двух запертых отсеках;

02.1975 — на полигоне боевой подготовки, на глубине 60 м произошло короткое замыкание в автоматическом переключателе резервного насоса. Возник пожар. Серьезно пострадали 2 человека;

08.01.1981 — во время прохождения ремонта возник пожар в электромеханическом отсеке. Выгорели только что замененные кабельные трассы.

Разумеется, нам известны далеко не все инциденты и аварии, происходившие с этой АПЛ. Но даже приведенный список подтверждает невероятно высокую стоимость эксплуатации первых АПЛ, огромную опасность применяемых на них технологических решений и устанавливаемой техники — в том числе относящейся к системам ЯППУ.

3.6. Аварии на других АПЛ проекта 627А (*Кит / November*)

3.6.1. Коротко об известных авариях

Так же как в случае с К-3, нам известны лишь некоторые из аварий, происходивших на других АПЛ этого проекта:

Аварии на АПЛ К-5, (проект 627А* Кит / November*)

1965 — после тяжелой радиационной аварии с ЯЭУ (расплавление *активной зоны*) вырезанный аварийный отсек с 2 реакторами заполнили твердеющей смесью, приварили к нему поплавки и отбуксировав в Карское море затопили у берегов Новой Земли в бухте Абросимова. Ядерное топливо было выгружено. Уровень радиоактивности реактора с выгруженным топливом составляет сотни тысяч Ки.

***Аварии на АПЛ К-8, (проект 627А* Кит/November)**

13.10.1960 — при попытке достичь Северного полюса произошла течь теплоносителя (воды) из *активной зоны* реактора, что привело к переоблучению 13 членов экипажа, каждый из которых получил не менее 200 бэр. *Временные санитарные правила*, принятые в 1958 г., устанавливали суммарное облучение личного состава в течение одного года дозами не более 15 бэр. Какие дозы радиации получили другие члены экипажа неизвестно, но у всех наблюдались признаки лучевой болезни;

01.06.1961 — при отработке задач боевой подготовки в море началась течь радиоактивного теплоносителя (воды) из парогенератора.Часть личного состава облучилась. Один человек *списан на берег*;

08.10.1961 — трещина в трубопроводе (разрыв *импульсной трубки*) привела к разливу радиоактивной воды и переоблучению 13 членов экипажа. До 1965 г. АПЛ находилась в ремонте;

1965 — АПЛ должна была обозначить начало флотских учений выстрелом боевой торпеды по одной из скал мыса Пикшуев. Пройдя некоторое расстояние, торпеда внезапно развернулась и пошла на лодку. Маневром по курсу, скорости и глубине АПЛ сумела уклониться от собственной торпеды;

08.1966-07.1968 — ремонт с заменой парогенераторов;

17.02.1970 — вышла из базы на боевую службу с задачей форсировать Гибралтар и в Средиземном море отслеживать авианосцы *Мидуэй* и *Саратога*. На подходе к Гибралтару при погружении на 140 м во втором отсеке обнаружилась течь по периметру съемного листа. Лодка всплыла в надводное положение, *поджали* лист, но течь не прекратилась. Было решено произвести ремонт после прохода Гибралтарского пролива. Пролив проходили под днищем большого ракетного корабля *Неуловимый*. Через 8 часов всплыли у острова Албаран для замены прокладки съемного листа;

12.04.1970 — АПЛ возвращалась с боевого дежурства в Средиземном море и без предварительной подготовки получила приказ принять участие в крупномасштабных маневрах *Океан*, когда в третьем отсеке (центральный пост) возник пожар, начавшийся 8 апреля в 21.30 и вызванный возгоранием патронов регенерации. Сработала аварийная защита реактора, в результате чего подводный корабль остался без энергоснабжения. АПЛ всплыла и моряки боролись с огнем, но спасти корабль не смогли. АПЛ затонула в Бискайском заливе (Атлантический океан) в 300 км от берегов Испании на глубине 4.700м. Погибли 52 моряка, запертые в отсеках корабля. Согласно официальной версии оба реактора субмарины были заглушены *штатными* поглотителями. С лодкой на дно ушли 4 торпеды с ядерными боевыми частями.

Об этой катастрофе, ставшей первой в советском атомном подводном флоте случаем гибели АПЛ, далее будет рассказано подробно.

***Аварии на АПЛ К-14 (К-152), (проект 627А* Кит / November)**

1962 — произошло разрушение аварийной защиты обоих реакторов;

12.02.1988 — в ходе ремонта в трюме седьмого отсека возник пожар. Погиб один человек.

***Аварии на АПЛ К-11, (проект 627А* Кит / November)**

11.1964 — произошла разгерметизация ТВЭЛов;

12.02.1965 — при перегрузке *активной зоны* реактора на заводе *Звездочка* (Северодвинск) из-за нарушения персоналом технологии и инструкций, произошла авария ЯЭУ, вызвавшая сильное радиоактивное загрязнение реакторного отсека и облучение персонала. Крышку реактора начали поднимать с грубым нарушением инструкций, вследствие чего резко возрос уровень радиации и из-под крышки вырвались клубы активного пара и газа. Приборы радиационного контроля *зашкалили*. Персонал был удален с места работ. В течение пяти суток специалисты думали, что делать дальше. Сделав неправильные выводы, опять стали поднимать крышку реактора и снова с нарушением технологии. Блеснула вспышка, взрывоподобно ударили струи пара. Испуганный крановщик бросил пульт управления краном и крышка с перекосом упала на реактор. Начался пожар, сопровождавшийся выбросом радиоактивности, загрязнившей акваторию порта и здания завода. Реакторный отсек заливали забортной водой, которая распространилась по отсекам АПЛ, разнося радиацию. По некоторым данным в результате этой аварии погибла часть личного состава АПЛ, остальные получили значительные дозы облучения. Об уровнях радиоактивного загрязнения и облучения людей официальные данные до сих пор не опубликованы. ЯЭУ ремонту не подлежала — реакторный отсек был вырезан и заменен новым;

1965 — вырезанный аварийный реакторный отсек с 2 реакторами подготовили к затоплению — пространство вокруг реакторов заполнили твердеющей смесью битума, цемента и фурфурола, приварили к нему поплавки и отбуксировали в Карское море. Он был затоплен в бухте Абросимова у берегов архипелага Новая Земля. Ядерное топливо из аварийного реактора выгружено не было. Уровень радиоактивности реактора с невыгруженным свежим ядерным топливом составляет сотни тысяч Ки, с отработавшим ядерным топливом — миллионы Ки;

28.12.1975 — АПЛ находилась на глубине 90 м, когда была обнаружена течь забортной воды в корпусе реакторного отсека. После ремонта у АПЛ была ограничена глубина погружения.

***Аварии на АПЛ К-52, (проект 627А* Кит / November)**

1962 — в результате течи парогенератора личный состав получил сильное облучение;

18.06.1969 — затопление морской водой реакторного отсека;

15.07.1977 — в море обнаружено попадание забортной воды во второй контур реактора.

***Аварии с АПЛ К-133, (проект 627А* Кит / November)**

1966 — в море произошло *снижение сопротивления изоляции* силовых кабелей, что потребовало их замены.

***Аварии на АПЛ К-181, (проект 627А* Кит / November)**

18.10.1976 — во время боевой службы на глубине 180 м обнаружилось поступление забортной воды через *съемный лист* реакторного отсека. АПЛ всплыла для *обжатия съемного листа*;

1979 — обнаружена течь *холодильника* ЯЭУ, что потребовало отключения фильтра первого контура.

***Аварии на АПЛ К-115, (проект 627А* Кит / November)**

16.01.1977 — произошло возгорание и взрыв регенеративного патрона индивидуального дыхательного устройства в пятом отсеке. Погиб один человек.

***Аварии на АПЛ К-159, (проект 627А* Кит / November)**

02.03.1965 — возникла течь левого конденсатора, АПЛ пришлось вернуться на базу. Паротурбинная установка потребовала замены;

30.08.2003 — затонула в 3 км от о.Кильдин на переходе с базы в Гремихе на СРЗ в Полярном, для утилизации. Из 10 членов сопровождавшей АПЛ команды 9 погибли. Вооружение с АПЛ было снято. ОЯТ из реакторов не выгружено.

***Аварии на АПЛ К-42, (проект 627А* Кит / November)**

21.03.1969 — на глубине 70 м произошло затопление турбинного отсека. Забортная вода попала в систему второго контура. В результате второй контур и масляная система были выведены из строя. Экипаж сумел обеспечить всплытие АПЛ и вернуться на базу.

3.6.2. Развитие радиационной аварии на К-8

Что такое радиационная авария? Как она происходит? Как действует командование и экипаж? Что происходит потом — в случае спасения корабля и хотя бы части экипажа? Для понимания самого процесса радиационной аварии наиболее важным являются воспоминания очевидцев и участников. Благодаря имеющимся публикациям и воспоминаниям моряков-подводников мы имеем возможность проследить развитие событий — нередко начинающихся с малозаметного происшествия. Хроника событий октября 1960 г., происходивших на борту АПЛ К-8, которая направлялась к Северному полюсу, взята из книги Н.Г.Мормуля *Катастрофы под водой*.

10 октября 1960

10.02. АПЛ погружается и выходит в море. Экипажу сообщается задача похода — достичь Северного полюса;

17.00. В кают-компании собрались моряки, чтобы поздравить с днем рождения командира первого дивизиона АПЛ с днем рождения. В это время прозвучал приказ командиру первого дивизиона срочно прибыть в турбинный отсек. В системе второго контура правого борта обнаружена течь *питательной* воды [дистиллированной воды, являющейся теплоносителем — В.Л.]. Операторы ППУ и турбинного отделения быстро готовили турбину к устранению неисправности — производили переключения для того, чтобы вывести из действия *главный турбозубчатый агрегат* правого борта. После чего командир первого дивизиона, начальник турбинной группы и старшина начинают устранять причину течи теплоносителя. Эта работа продолжается около двух часов. АПЛ продолжает подводное движение на электромоторах;

19.00. Пока устраняли течь второго контура, произошла более тяжелая авария — в первом контуре реактора левого борта упало давление, что означало его разгерметизацию. *Сброшена* аварийная защита, реактор вывели из действия.

19.12. На АПЛ объявлена боевая тревога. Она всплывает на *перископную* глубину и отправляет на командный пункт Северного флота *аварийный сигнал*. Оба дизеля запускаются на продувание цистерн главного балласта. Они же обеспечивают электроэнергией ЯЭУ. Все дозиметры, контролирующие газовую и аэрозольную радиоактивность на борту зашкаливают. Вместе с перегретым паром из разорванного первого контура в отсеки поступает радиоактивный гелий. Авария могла привести к расплавлению уранового топлива в *активной зоне* реактора. Для того, чтобы этого избежать, требовалось произвести *проливку* реактора (залить его водой для снижения температуры). Штатными методами этого сделать не удалось. Как выяснилось позже — в трубопроводе стояла *заглушка*, поставленная рабочими при испытании системы на герметичность и не вытащенная после этого. После объявления аварийной тревоги все отсеки были загерметизированы — чтобы предотвратить распространение воды, огня (на случай пожара) и радиоактивности по кораблю. Никто не мог покинуть свой отсек без приказа. Радиоактивность в реакторном и турбинном отсеках возрастала и командир АПЛ дал команду вывести экипаж из наиболее пострадавших отсеков. В *радиоактивном пекле* продолжали работать аварийные группы. Допустимое время нахождения личного состава в аварийных энергоотсеках не превышало 5 минут;

19.30. Аварийная секция парогенератора выявлена и *отсечена* (отключена от первого контура). Командир первого дивизиона предложил *проливать* реактор обычной пресной водой, что было категорически запрещено инструкциями. Но другого выхода у экипажа не было. После этой операции температура в реакторном отсеке стала снижаться.

20.30. У экипажа стали проявляться признаки переоблучения. Особенно пострадал командир БЧ-5 [командир реакторного отсека — В.Л.];

23.30. Вернулись на базу в Малую Лопатку. Весь личный экипаж, за исключением первого дивизиона отправили отдыхать в казарму. Первый дивизион занимался *расхолаживанием* реактора. Оценить радиоактивное загрязнение отсеков не удалось — приборы зашкаливали. После окончания работ подводников *отмывали* на контрольно-дозиметрическом пункте более трех часов.

На базе, была сделана оценка радиационного загрязнения отсеков АПЛ и доз, полученных персоналом. Дозы были *реконструированы*, т.ч. назвать результаты первичными нельзя. Прибывший из Москвы специалист по радиационной медицине отобрал по внешним признакам 13 человек из экипажа и направил в госпиталь в Полярном, где для лечения пострадавших моряков было открыто специальное отделение. Лечение напоминало обычное обследование. Никаких отметок, кроме записи в медицинских книжках, морякам не делали. Устно сообщили, что они получили по 200 бэр, все пройдет само и направили на санаторно-курортное лечение. Первым, через два года после увольнения в запас, умер участвовавший в ликвидации аварии старшина — в возрасте 22 лет... (Мормуль, 1999).

3.6.3. Гибель К-8

8 апреля 1970 г. при возвращении с маневров *Океан* на глубине 160 м при скорости хода 20 км/ч почти одновременно в третьем и седьмом отсеках возник пожар. Увеличив скорость до 30 км/ч АПЛ начала всплывать. Через несколько минут после всплытия сработала аварийная защита реакторов. К-8 осталась без электроэнергии, *хода* и связи. В 2 часа ночи был открыт восьмой отсек из которого вывели четырех живых членов экипажа и вынесли 15 умерших от отравления. К утру 9 апреля весь личный состав покинул кормовые отсеки АПЛ. Из-за затопления отсеков увеличивался дифферент на корму. Три раза транспортное судно *Касимов* пыталось завести буксировочный трос, но в условиях шторма его экипаж не смог выполнить этой задачи. До 11 апреля атомоход лежал в дрейфе. Экипаж не имел возможности предпринимать активных действий. 12 апреля в 06.13 утра АПЛ пропала с экранов локаторов транспорта *Касимов*. В это же время с АПЛ была запущена красная ракета, после чего были зафиксированы два мощных гидравлических удара, что свидетельствовало о гибели подводного атомохода (*Подводные лодки...*, 1996).

Вот как эту катастрофу описывает в своей книге *Катастрофы под водой* Н.Г.Мормуль:

8 апреля 1970, 52-е сутки автономного плавания.

22.30. АПЛ находилась на глубине 160 м и готовилась всплыть для проведения сеанса связи с командованием. В это время из рубки гидроакустика, располагавшейся в третьем отсеке, повалил густой дым. В этом же отсеке располагался центральный пост. Прозвучал аварийный сигнал. АПЛ ускорила подъем на поверхность. В это время возник еще один очаг пожара — в седьмом отсеке, где располагались электродвигатели и обитала часть экипажа. Судя по интенсивности огня, горели патроны регенерации [воздуха — В.Л.]. В третьем отсеке закончились средства пожаротушения, но огонь остановить не удалось. В четвертом, пятом и шестом отсеках экипаж был отрезан огнем.

Была *сброшена* аварийная защита реактора. Вокруг загерметизированного поста управления ЯЭУ бушевал огонь. Температура в отсеке быстро повышалась. Четверо офицеров, заступивших на дежурство в этом отсеке, понимали, что они смертники — дышать им оставалось столько, на сколько хватит газовой смеси в индивидуальных дыхательных аппаратах (ИДА). Моряки понимали, что останутся в отсеке навсегда, но продолжали выполнять работы по остановке реактора.

9 апреля 1970

02.00. Командир АПЛ дал команду вывести на палубу людей из запертых отсеков. Выжили четверо моряков восьмого отсека, имевших индивидуальные дыхательные аппараты. Остальные 15 задохнулись продуктами горения. В девятом отсеке на 19 человек оказалось только 6 ИДА. Значительная часть моряков так и не смогла добраться до спасительной палубы.

АПЛ с заглушенными реакторами и дизельными установками лежала в дрейфе. Полуотравленные и умершие моряки вповалку были размещены в носовых отсеках и на верхней палубе. Согласно инструкции, сигнал бедствия АПЛ подать не могла. Оставалось ждать случайной помощи.

14.15. На горизонте показалось судно, оказавшееся канадским транспортом. Несмотря на поданные с аварийной АПЛ сигналы бедствия, судно покинуло район

бедствия. После этого появились разведывательные самолеты NATO, производившие фотосъемку. Погода начинала портиться. Крен АПЛ на корму усиливался.

10 апреля 1970

Утром к терпящей бедствие АПЛ подошло болгарское транспортное судно. Капитаном на нем оказался мурманчанин, который принял на борт 43 моряка с верхней палубы АПЛ. Вода продолжала поступать внутрь прочного корпуса. Командир БЧ-5 требовал снимать весь экипаж, поскольку АПЛ в любой момент могла затонуть. Командир АПЛ возражал и дал команду задраить первый и второй отсеки — вместе с экипажем и готовить аварийный корабль к буксировке.

В ночь на 11 апреля к аварийной АПЛ подошли три советских судна. Шторм усиливался и завести буксировочный трос не удавалось — капроновые тросы рвались.

11 апреля 1970

Шторм достиг 7 баллов. Закрепить буксировочный трос не удалось. Из задраенных первого и второго отсеков моряки стучали в крышку люка, подавая сигналы бедствия. Командир АПЛ дал команду вывести моряков из задраенных отсеков и часть из них переправить на транспорт *Касимов*. Несмотря на сильное волнение, это удалось сделать. На палубе АПЛ остались 22 члена экипажа — для продолжения попыток завести буксировочный трос на следующий день.

12 апреля 1970

06.13. С гибнущей АПЛ взвилась красная ракета и отметка субмарины исчезла с экранов локаторов. Через минуту корпус транспорта *Касимов* вздрогнул от двух мощных ударов — на глубине вода ворвалась в отсеки АПЛ. Никто из *швартовой команды* не был спасен. До затопления с АПЛ удалось спасти 73 членов экипажа. Всего в результате катастрофы погибли 52 подводника... С лодкой на дно ушли 4 торпеды с ядерными боевыми частями. По всем признакам, они не взорвались (Мормуль, 1999; www.submarine.id.ru, 2004).

Средства массовой информации СССР о трагедии не сообщали. До 1991 г. подробности гибели К-8 хранились в тайне.

3.6.4. Самозапуск реактора на К-11

Неконтролируемый запуск реактора считается столь же серьезной ядерной аварией, как и возникновение самопроизвольной цепной ядерной реакции, поскольку в обоих случаях теряется контроль за ядерными реакциями, что может стать причиной ядерного взрыва. Всего на атомном подводном флоте известно пять таких случаев. Первый из них произошел 12 февраля 1965 г. на заводе *Звездочка* (Северодвинск). О нем рассказал Н.Г.Мормуль в книге *Атомная подводная эпопея*:

В феврале 1965 г. на заводе *Звездочка* (Северодвинск) производилась перегрузка ядерного топлива в реакторе АПЛ К-11. Стояла морозная безветренная погода. *Съемный лист* — часть корпуса АПЛ над реактором был вырезан и крышки обоих реакторов освещались прожекторами — стояла полярная ночь. Парили коммуникации обогрева. В

реакторном отсеке работали специалисты, одетые в защитные костюмы. Над крышкой одного из реакторов нависала стрела плавучего крана, готового поднять крышку. Все поглотительные стержни были опущены в активную зону — реактор был заглушен.

Остаток *невыгоревшего* ядерного топлива компенсируется специальным устройством — *компенсирующей решеткой*. Чтобы она не могла подняться вместе с крышкой реактора при ее отделении от корпуса, ее удерживают специальные упоры. В описываемом случае упоры оказались неподходящей длины. Ответственные за операцию не проконтролировали готовность оборудования. Компенсирующая решетка поднялась вместе с крышкой реактора. Второй канал физического контроля за мощностью реактора не был установлен. Блеснула нейтронная молния, вырвались клубы активного газа и пара. Крановщик [матрос срочной службы — В.Л.], испугавшись, бросил пульт управления краном, крышка реактора упала обратно и с перекосом легла на реактор. В реакторном отсеке начался пожар. Работавший там персонал покинул опасную зону.

Пожар начали тушить пенными огнетушителями — забрасывая их в отсек, и пресной водой. Поскольку это не помогло, было принято решение заливать реактор забортной морской водой. Пожарные машины залили в реакторный отсек около 250 т воды, которая растеклась по всем отсекам корабля через выгоревшие уплотнители. По примерным оценкам активность поступившей в корпус воды составляла 1^{-3} Ки/л, [общая активность воды в этом случае достигала 250 Ки — В.Л.].

После пожара АПЛ была поставлена в ремонт. Потратив на восстановительные работы несколько лет и 10 млн. советских рублей, заменив реакторный отсек, ее удалось вернуть в строй. Позже, в процессе эксплуатации, ее реакторный отсек снова был залит забортной водой и атомоход снова долгое время находился в ремонте (Осипенко и др., 1994).

3.6.5. Гибель К-159 по дороге на утилизацию: хроника

К-159 открыла список атомных подводных лодок, гибнущих и уносящих с собой человеческие жизни уже после снятия с боевой службы — при поспешных, недостаточно тщательно планируемых и производимых действиях, называемых *утилизацией*.

Эта АПЛ находилась на базе в Гремихе (Островной, Мурманская обл.), была подготовлена к транспортировке на *утилизацию* и экипаж ожидал подходящей погоды для перехода на СРЗ-10 (Полярный, Мурманская обл.). К АПЛ, которая с трудом держалась на плаву из-за проржавевших цистерн *основного балласта*, были привязаны четыре понтона, которые и были потеряны во время буксировки. Без них некогда грозный атомоход удерживаться на морской поверхности не мог — сказывалось проржавление элементов корпуса и балластных цистерн.

28.08.2003, пятница

Буксировка К-159 началась вечером, производилась со скоростью 4-5 узлов (8-10 км/ч). Ожидалось, что через двое суток АПЛ прибудет на СРЗ-10. Маршрут пролегал через Кольский залив. Согласно одной версии, время начала буксировки было выбрано с таким расчетом, чтобы буксир с АПЛ прошли судоходный Кольский залив утром в субботу, когда в нем практически нет гражданских судов. По другой версии, день 28 августа был выбран случайно: в этот день оказался свободен морской буксир.

В помощь основному буксиру был выделен еще один рейдовый буксир, который должен был страховать АПЛ в случае непредвиденных обстоятельств. Руководил буксировкой, как и полагалось по инструкции, командир дивизиона АПЛ С.Жемчужнов, находившийся на головном буксире. На борту субмарины располагался экипаж сопровождения из десяти человек. Подводники должны были контролировать общую безопасность буксировки, включая крепление понтонов, а также состояние и плавучесть АПЛ. Согласно инструкции, во время буксировки экипаж должен находиться на верхней палубе либо в ограждении рубки. В действительности, в рубке находилось не более трех человек. Остальные работали или отдыхали внутри корабля.

30.08.2003, суббота, 02.00 — на подходе к о.Кильдин, расположенному на входе в Кольский залив, начался шторм. Еще какое-то время отряд продолжал движение, однако вскоре один из понтонов был оторван, после чего АПЛ начала погружаться. Вскоре были оторваны остальные понтоны и АПЛ пошла на дно. Вахтенные не успели предупредить тех, кто находился внутри АПЛ — так быстро она погрузилась, затонув на глубине 240 м. Из 10 членов буксировочной команды спасся только один человек. Еще двое, хотя имели спасательные жилеты, умерли от переохлаждения. Семь подводников остались внутри затонувшей К-159. Точное место затопления К-159 удалось установить благодаря тому, что буксировочный трос был выпущен до глубины, на которой АПЛ легла на грунт.

30.08.2003, воскресенье — отряд кораблей Северного флота в составе трех больших противолодочных кораблей, вспомогательных и спасательных судов продолжал поиски остальных членов экипажа.

Министр обороны С.Иванов, выходивший в район катастрофы на крейсере *Маршал Устинов*, заявил, что катастрофа стала результатом *элементарного легкомыслия, надежды на русский авось*. Главком ВМФ В.Куроедов, в свою очередь, говорил о *беспечности и халатности при выполнении должностных обязанностей, инструкций и приказов со стороны как руководителя перехода, так и командного пункта флота*. Похоже, что версия с преступной халатностью является основной и единственной (Гудков, 2003).

3.7. Аварии на АПЛ с ЖМТ

3.7.1. Аварии на К-27 — единственной АПЛ с ЖМТ проекта 645

Опытная АПЛ К-27 (проект 645 *Кит / November*) с двухреакторной ЯППУ имевшей жидкометаллический теплоноситель была заложена на *Севмаше* (Северодвинск) в июле 1958 г. Использование в качестве теплоносителя сплава свинец-висмут обещало большие преимущества в эксплуатации атомных подводных лодок. В первую очередь — повышение экономичности и надежности ЯЭУ. Однако...

В мае 1964 г. К-27 была принята в эксплуатацию, несмотря на многочисленные *нештатные* ситуации, возникавшие в системах ЯППУ. В первом же походе застыл металлический теплоноситель. Во втором — в 1965 г. — возникла неисправность в системе погружения-всплытия. А потом аварии пошли одна за другой: пожар, разгерметизация с попаданием воды в прочный корпус, еще один пожар.

Аварии на АПЛ К-27, (проект 645* Кит / November*) с ЖМТ (висмут-свинец)

1964 — в первом походе затвердел жидкометаллический теплоноситель;

10.09.1965 — пожар на борту;

24.05.1968 — во время боевого патрулирования в открытом океане произошло расплавление активной зоны реактора левого борта. Причиной стала *закупорка* трубопроводов первого контура окислами ЖМТ и последовавшие за этим неправильные действия оператора реактора. Он попытался удержать мощность реактора на заданном уровне вместо того, чтобы ее снизить. Отвод тепла от *активной зоны* ЯЭУ прекратился, температура в ней превысила 1.000°С. В результате *активная зона* реактора была частично расплавлена. Облученное ядерное топливо попало в трубопроводы первого контура и в газовую систему, не имевшую *достаточной* биологической защиты. Радиоактивные газы распространились по отсекам АПЛ. Уровень радиации в реакторном и центральном отсеках превысил 2.000 бэр. Все 124 члена экипажа получили серьезное переоблучение. У двадцати моряков доза облучения составила от 600 до 1.000 бэр. Из них 9 человек умерли. Обе ППУ АПЛ были остановлены, сплав теплоносителя затвердел. После возвращения на базу АПЛ была выведена из эксплуатации;

01.1973 — на аварийной АПЛ провели эксперимент по восстановлению работоспособности правого (не разрушенного в результате аварии) реактора. Теплоноситель удалось расплавить и вывести реактор на мощность 20% с выработкой пара. Цель эксперимента заключалась в получении фактического подтверждения того, что такая операция практически возможна. Дело в том, что руководство ВМФ проявляло недовольство тем, что даже находясь на базе ЯЭУ АПЛ должна была работать на 2% мощности — чтобы не затвердел теплоноситель. Это существенно снижало эксплуатационный ресурс ЯЭУ. Для продолжения строительства АПЛ этого проекта требовалось научиться оперативно разогревать сплав до жидкого состояния. Стоимость этого эксперимента неизвестна. Практического применения его результаты не имели, просто было установлено, что такое *размораживание* теплоносителя возможно — при наличии неограниченных ресурсов;

19.08.1974 — АПЛ выведена из боевого состава флота;

06.09.1981 — аварийную АПЛ затопили по совместному решению командования ВМФ, Минсредмаша и Минсудпрома в Карском море у берегов архипелага Новая Земля (залив Степового) в точке с координатами 72°31' с.ш., 55°30' в.д. Ядерное топливо из двух реакторов выгружено не было. Перед затоплением пространство реакторного отсека было заполнено консервантом, стойким к морской воде (изготовленном на основе битума, цемента и фурфурола). Попытка затопить К-27 с первого раза оказалась неудачной — субмарина, длина которой составляла 109 м, застыла в наклонном положении, упершись в грунт. Затопление производилось на глубине 33 м, вместо рекомендованных МАГАТЭ *не менее 4.000 м*. Чтобы утопить субмарину, буксиру пришлось протаранить ее балластные цистерны. Если в активную зону реактора АПЛ с ЖМТ на промежуточных нейтронах попадет вода, он вполне может стать атомной бомбой. И неведомо — через сколько лет морская вода разрушит защитную оболочку реактора, которая могла быть повреждена при насильственном затоплении.

В мае 1968 г. на К-27 произошла авария, предрешившая ее дальнейшую судьбу. Несмотря на то, что командир БЧ-5 (*реакторный* отсек) записал в вахтенном журнале: "БЧ-5 [ЯЭУ — В.Л.] к выходу в море не готова", командование проигнорировано мнение главного инженера и АПЛ вышла на полигон боевой подготовки для того, чтобы опробовать реактор на мощности 100%. Парогенераторы левого борта атомохода *хронически* давали микротечи, что способствовало образованию окислов и шламов в расплаве теплоносителя. Командир БЧ-5 требовал произвести регенерацию сплава на базе, но вместо этого получил приказ выйти в море. Дело в том, что выход подводного корабля в море связан с многими факторами и зависит от погоды, авиационной поддержки, взаимодействия с другими кораблями и т.д. (Мормуль, 1999).

24 мая в 11.35. показания мощности реактора левого борта АПЛ начали быстро снижаться. По всей видимости *активная зона* была закупорена окислами теплоносителя. Кроме того, из строя вышел насос, откачивавший конденсат, что ускорило процесс окисления теплоносителя. Последующие расчеты показали, что было разрушено около 20 процентов тепловыделяющих каналов (Мормуль, 1999).

Отвод тепла от реактора прекратился, температура превысила 1.000°С, произошло частичное расплавление ядерного топлива в *активной зоне* и многократно возросшее радиоактивное излучение было разнесено по всему подводному кораблю. Уровень радиации в реакторном и центральном отсеках превысил 1.500 бэр. Все 124 члена экипажа были переоблучены, 20 человек получили дозы облучения от 600 до 1.000 бэр. Погибли 9 моряков. Как и в других подобных случаях, никто из облученных подводников не получил соответствующих документов и не пользуется никакими льготами (Осипенко, 1994; Беллуна, 1996; Мормуль, 1997).

Вот как финал этого выхода в море описывает Н.Г.Мормуль (со слов контр-адмирала В.Т.Поливанова):

25 мая 1968 г. около шести часов вечера командир дивизии АПЛ контр-адмирал М.Г.Проскунов с командирами подразделений прибыл на причал встречать К-27. Это была плановая встреча. Ни о каких происшествиях на борту сообщений не было, о чем и доложил командир АПЛ П.Ф.Леонов: лодка прибыла, замечаний нет. Правда, начальник медицинской службы тут же сообщил, что команда реакторного отсека проявляет признаки лучевой болезни. Этот доклад прерывался репликами командира К-27: дескать экипаж давно не был в море, это просто последствия качки. Не следует поднимать панику, если моряков *укачало*.

В это время подошел дозиметрист и доложил, что на пирсе находиться нельзя — опасно. Уровень радиации он сообщить не мог, поскольку радиометр зашкаливает.

"Было принято решение убрать весь личный состав с подводной лодки, кроме необходимого числа специалистов, которые должны обеспечить *расхолаживание* энергоустановки. Я вновь поехал на причал. По пути приказал сажать в автобус в первую очередь *спецтрюмных*, вышедших с подводной лодки, видел, как вели под руки лейтенанта Офмана [оператора ЯЭУ — В.Л.]. Его держали двое и он с трудом двигал ногами... Остальные *спецтрюмные* тоже выглядели *не краше*. Автобус сделал несколько рейсов до казармы. Пятнадцать человек, наиболее тяжелых, сразу же поместили в дивизионную санчасть. Посильную помощь оказывали корабельные врачи, в гарнизонном госпитале *спецотделений* тогда еще не было...

Около двух часов, вспомнив о подобной ситуации с К-19, мы с комдивом пошли в госпиталь и начали угощать людей апельсиновым соком и спиртом. На флоте бытовало мнение, что алкоголь повышает сопротивляемость организма к радиации. На следующий день к нам, в забытый богом край, прибыл вертолет с военным и гражданским медперсоналом. С ними тоже прибыл главный радиолог министерства здравоохранения СССР А.Гуськова. Посетив больных, которые еще не пришли в себя, она пожурила нас за самодеятельность со спиртом. Гуськова безотлучно находилась при больных до самого момента их отправки в Ленинград...

Командование ВМФ решило отправить весь экипаж в первый госпиталь ВМФ. Пробыли там больные до конца июля. В течение первого месяца умерло 8 человек. А остальные были освидетельствованы, признаны годными к службе на атомных лодках и отправлены в отпуск..." (Мормуль, 1999).

Из записки В.Н.Мазуренко (старшины, бывшего на К-27 во время аварии) к тридцатилетию аварии на К-27:

"... За эти 30 лет жизнь разбросала моих друзей в различные уголки нашей бывшей Великой страны. Я стараюсь поддерживать связь. Ни на Украине, ни в России никто не получил материальной компенсации ни за потерю кормильца, ни за потерю здоровья" (Мормуль, 1999).

Через три дня после аварии была назначена правительственная комиссия под председательством заместителя главкома ВМФ адмирала П.Г.Котова. В ее состав вошли два академика, восемь первых заместителей союзных министерств, главные конструкторы и разработчики систем атомохода. Комиссия должна была определить сколь закономерной была авария, следует ли продолжать развитие направления ЯЭУ с ЖМТ и что делать с аварийным кораблем.

Комиссия работала сорок дней и большую часть времени в ее работе принимал командир К-27. В результате был составлен акт примерно следующего содержания:

Краткое содержание акта:

24 мая 1968 г. в Баренцевом море в подводном положении при возвращении АПЛ К-27 в базу проводилась проверка работы ЯЭУ на переменных режимах с подъемом мощности до 90%. На реакторе левого борта при достижении нормативных 90% мощность самопроизвольно начала снижаться, что было зафиксировано приборами. Несмотря на это, оператор продолжал *высвобождать реактивность*, поднимая компенсирующую решетку реактора. В данной ситуации делать этого не следовало. Реактор в конечном счете был заглушен, но сгорели 20% ТВЭЛов и ядерное топливо, имеющее мощное γ–излучение, было разнесено по первому контуру. Особенно мощную направленность γ–излучение имело в носовой части и на левом борту. Поэтому первыми умерли торпедист и старшина команды штурманских электриков, оказавшиеся в зоне наиболее мощного излучения.

Команда *спецтрюмных*, во главе с лейтенантом Офманом, приступила к аварийным работам в реакторном отсеке. Переключения систем производились вручную, в результате чего все они получили высокие дозы облучения, ставшие причиной смерти части команды. Несмотря на показания бортовых дозиметров, аварийная тревога не объявлялась. Командир АПЛ впоследствии объяснял, что не сделал

этого для того, чтобы не вызвать паники на корабле. Его учили, что на реакторе К-27 γ–активности быть не может. Начальник химической службы АПЛ неоднократно докладывал командиру об опасности, которая нависла над экипажем, но капитан предложил *выбросить за борт неисправные приборы...*

Авария произошла из-за расплавления *активной зоны* реактора в результате закупоривания окислами ЖМТ каналов реактора. Причиной переоблучения личного состава явилась неправильная оценка обстановки капитаном корабля, несмотря на настойчивые доклады подчиненных о наличии радиоактивности.

Комиссия приняла решение оставить субмарину на базе в Гремихе. Для этого требовалось усилить биологическую защиту ЯЭУ, для чего использовали всю собранную на Кольском полуострове свинцовую дробь... (Мормуль, 1999).

Разумеется, встал вопрос — кто будет заносить мешочки с дробью в реакторный отсек. Роботов для этого не было. Позже — в Чернобыле свинцовую дробь сбрасывали с вертолетов. Кончилось тем, что участвовавшие в работах специалисты добровольно выполнили эту работу. Были ли у них дозиметры — выяснить не удалось.

3.7.2. Аварии на АПЛ с ЖМТ проекта 705 (титановая Лира / Alfa)

После серьезнейшей радиационной аварии на АПЛ с ЖМТ проекта 645 К-27 в кругах *атомщиков*, военных моряков и судостроителей началось острое обсуждение перспективность ЯЭУ с ЖМТ. Поскольку эксплуатация этих АПЛ была слишком дорогостоящим делом, многие незаинтересованные лично специалисты склонялись к тому, что следует по примеру американцев *свернуть* это направление атомного кораблестроения. В то же время высокая стоимость создания и эксплуатации корабля стимулировала деятельность ряда организаций, вовлеченных в атомный проект и они нашли возможность отстоять в *высоких кабинетах* продолжение работ с ЖМТ — были построены еще 6 подобных АПЛ. Разумеется, это привело к новым авариям. Две известных на сегодняшний день аварии стали наиболее серьезными:

02.1972 — при подготовке опытной АПЛ К-64 (проект 705 титановая *Лира / Alfa*) к выходу в море для отработки очередной *курсовой* задачи вышла из строя *петля* ППУ. В результате 800 л расплавленного ЖМТ (висмут-свинец) вылились внутрь реакторного отсека. Реактор был выведен из строя, температура ЖМТ опустилась ниже +125°С и он затвердел. На этом *опытная* эксплуатация была прекращена;

08.04.1982 — головная АПЛ К-123 (проект 705К титановая *Лира / Alfa*) находилась на дежурстве в Баренцевом море, когда в результате разрыва первого контура произошел выброс 2 т радиоактивного расплава ЖМТ (висмут-свинец) в реакторный отсек. Реактор был остановлен, теплоноситель затвердел и ППУ вышла из строя. Об этой аварии имеется свидетельство участника похода, которое будет приведено ниже.

Аварии на К-64, (проект 705 титановая* Лира / Alfa*) с ЖМТ (висмут-свинец)

22.04.1969 — спущена на воду первая АПЛ с жидкометаллическим теплоносителем, проектировавшаяся как *подводный истребитель* надводных кораблей и подводных лодок. Монтажные и наладочные работы оборудования ЯЭУ сопровождались неоднократными серьезными неполадками — сказывалась неотработанность оборудования, малый объем реакторного отсека и организационные проблемы.

Поломки продолжались и позже — после перевода АПЛ в Северодвинск для достройки и испытаний;

12.1971 — в период швартовых испытаний вышла из строя одна из автономных *петель* первого контура реактора;

02.1972 — при подготовке к выходу в море для отработки очередной *курсовой* задачи вышла из строя вторая *петля* ППУ. В результате 800 л расплавленного ЖМТ были выброшены внутрь реакторного отсека. Реактор был выведен из строя, ЖМТ затвердел. На этом *опытная* эксплуатация была прекращена. АПЛ отбуксировали на завод *Звездочка* (Северодвинск) для выяснения причин аварии. Поскольку было установлено, что АПЛ восстановлению не подлежит, первая *лодка-истребитель* была списана из состава ВМФ. Несмотря на серьезные проблемы, до 1981 г. были построены еще три однотипных АПЛ.

Аварии на К-123, (проект 705К титановая *Лира / Alfa*) с ЖМТ (висмут-свинец)

08.04.1982 — АПЛ находилась на дежурстве в Баренцевом море, когда в результате разрыва первого контура произошел выброс 2 тонн радиоактивного расплава ЖМТ (висмут-свинец) в реакторный отсек. Реактор был остановлен, теплоноситель затвердел и ППУ вышла из строя. В ходе обследования было обнаружено не подлежащее ремонту разрушение трубопроводов, что потребовало полной замены ЯЭУ. Официальных сведений относительно облучения экипажа нет. Ремонт субмарины занял 9 лет;

Описание этой аварии взято с интернет-сайта www.submarine.id.ru и принадлежит автору-подводнику Д.Дианову.

8 апреля 1982 г. в Баренцевом море у о.Медвежий произошла авария советской сверхновой *АПЛ-истребителя* К-123 (проект 705К титановая *Лира / Alfa*) с ЖМТ (спустя 7 лет, тоже в апреле, в этом же районе затонула АПЛ *Комсомолец*).

Среди 30 членов экипажа К-123 единственным матросом был помощник кока, остальные — офицеры и опытные мичманы. Интенсивность тренировок была такой, что за недельный выход в море во время боевой учебы отдохнуть, лежа головой на подушке, удавалось не более 6-7 часов.

В то злополучное плавание людей собирали со всего соединения. Подводная лодка пользовалась дурной славой, поэтому люди не спешили попадать в списки идущих в поход. Один из членов экипажа в тесном кругу мрачно пошутил: если вернемся живыми, будет чего вспомнить, хотя объективно не было никаких признаков близкой беды.

Но шестое чувство подводника не обманывало ни разу.

Первая неделя адаптации в боевом походе прошла быстро. Треть экипажа были прикомандированные и за это время подводники только-только успели познакомиться. Поэтому приказ командования Северного флота о заходе на базу в Гремиху для встречи с лодкой стратегического назначения и проведения совместных маневрирований ни у кого особой радости не вызвал, кроме химика, у которого не хотела нормально работать установка автоматической регенерации воздуха. Для него

это был повод провентилировать отсеки свежим воздухом, а заодно и подремонтировать установку.

Вслед за перебоями в работе установки автоматической регенерации воздуха начались и другие неприятности. Несколько раз по непонятным причинам срабатывала аварийная защита реактора. Механики, эксплуатирующие реактор, ничего внятно объяснить не могли. Потом доктор начал неофициально намекать, что воду из крана пить не следует, так как в ней обнаружен изотоп Po^{210}. С этим изотопом шутки плохи: он чрезвычайно токсичен и радиоактивен, при попадании внутрь вызывает ожог слизистой, рак желудка или других органов. Поэтому все, кто всерьез принимал молодого доктора, слегка насторожились.

Откуда на лодке Po^{210} — известно. Он образуется из сплава висмута при нейтронном облучении в первом контуре теплообмена реактора. Но он должен оставаться только там. Первый контур абсолютно герметичен (во всяком случае, должен быть), и при чем здесь вода? Посыпались вопросы химику о радиационной обстановке на борту. Нарасхват стал датчик замера радиоактивности на одежде, руках и подошвах обуви. Аппарат оказался не рассчитан на то, чтобы его в течение недели интенсивно использовали по прямому назначению. Тонкая пленка, покрывающая чувствительный элемент, была прорвана, и датчик вышел из строя.

Проблему регенерации воздуха в центральном жилом отсеке еще можно было решить, используя *дедовский* химический способ, но в кормовых отсеках, где люди появлялись лишь эпизодически, этой проблемой вообще никто не занимался. Хотя нет худа без добра. Через несколько дней это спасло нас от серьезных осложнений. Учения шли по плану и никто из командования не хотел прислушаться к докладам турбинистов, что необходимо сбросить мощность и отремонтировать масляную систем турбины. В результате струя синтетического масла, прорвавшись из-под прокладки, попала на теплоизоляцию паровых коллекторов, разогретую до 600°С. К счастью, в турбинном отсеке было мало кислорода. Только это спасло АПЛ от полномасштабного взрыва и пожара.

Защита реактора к этому времени срабатывала уже по несколько раз в сутки, а на вопрос о причинах такого поведения реактора техники лишь пожимали плечами. Авария в турбинном отсеке отвлекла мысли всех от радиоактивности воды и возможных проблемах с реактором. Нужно было продержаться еще хоть немного вместе с ракетной лодкой.

На этом задание совместного маневрирования заканчивалось. В 07.00. утра в вахтенном журнале появилась запись об окончании совместных действий. В эту самую минуту на пульте электроэнергетической системы загорелся сигнал аварийного состояния основной силовой сети по признаку низкого сопротивления изоляции в кормовых отсеках. Как следует в таких случаях, на лодке объявили аварийную тревогу по поиску участка цепи с низким сопротивлением изоляции. Занятые по расписанию в носовых отсеках члены экипажа медленно расползлись по своим постам — кто досыпая на ходу, кто дожевывая завтрак, даже не подозревая, что через несколько минут этот сон и этот завтрак могут в самом деле стать последними.

Механики бросились в турбинный отсек, предполагая, что возгорание масла — причина падения сопротивления изоляции. Командир дивизиона движения (и реактора) начал щелкать переключателями на своем пульте. Спустя несколько минут от него поступил доклад о нештатном состоянии реактора, требующем переключе-

ний в самом реакторном отсеке. Туда побежал лейтенант, командир отсека Валерий Логинов. Его доклад со средней палубы реакторного отсека ошеломил всех: вижу блестящий серебристый металл, растекающийся по двигателям и приборам. А потом — крик: сплав на средней палубе отсека!

Все обмерли. О Валере подумали уже в прошедшем времени. Тут наконец сработала система замера радиационной обстановки в отсеках (а может, ее просто включил *химик*). Загорелось табло *загрязнение реакторного отсека, покинуть отсек*. Но возвращать Валеру в жилой отсек теперь было нельзя — парень был *радиоактивный*.

О чрезвычайной опасности Po^{210} вспомнили сразу. Командир приказал объявить по лодке: *радиационная опасность! загрязнение реакторного отсека!* Однако что делать дальше, он явно не знал. Ситуацию спас капитан 1 ранга В. Гринкевич. О нем ходило много слухов, особенно о его отважном поведении в молодости при авариях на подводных лодках, поэтому когда он начал командовать, все пошло как по нотам. Логинова вывели в тамбур-шлюз — устройство, предусмотренное как раз для таких ситуаций, откуда в жилой отсек можно попасть лишь после специальной помывки и обработки

Аварийная защита реактора окончательно была сброшена и лодка без хода, продувая цистерны главного балласта, стала всплывать.

Связисты запросили добро на передачу *радио* об аварии реактора. Все остальные начали поспешно отключать аппаратуру от электросети, так как нагрузку на себя взяла единственная аккумуляторная батарея. Всплыв в крейсерское положение, передав *радио* об аварии, запустив дизель-генератор, мы увидели на горизонте самолет. Связисты тут же попытались установить с ним радиосвязь. Но это был NATOвский *Орион*. Наши прилетели часа через два. А реактор продолжал извергать из себя через разорванный от избыточного давления клапан раскаленный жидкий металл — чрезвычайно радиоактивный, токсичный, готовый поджечь оборудование отсека. Туда надо было срочно посылать людей — разобраться в обстановке и локализовать аварию. В турбинном не было такой концентрации Po^{210}, хотя сохранялось очень много угарного газа от предыдущей аварии.

Кое-как развернув лодку против ветра при помощи вспомогательного двигательного комплекса (ВДК), командир приказал провентилировать кормовые отсеки. Но от этой затеи пришлось отказаться: аэрозоли Po^{210} могли попасть в вентиляционные системы всех кормовых отсеков, после чего избавиться от полония было бы невозможно. Было решено *вакуумировать* отсеки компрессорами и сбрасывать по *грязным* компрессорным трубам частично очищенный воздух в атмосферу. Погода продолжала ухудшаться и лодку стало ощутимо раскачивать. Вспомогательный двигатель едва успевал разворачивать АПЛ так, чтобы выброс радиоактивного воздуха от *вакуумирования* не попадал на мостик.

В кормовых отсеках готовили турбины к режиму буксировки, так как было ясно, что на ВДК мы не дойдем. С берега сообщили, что надводные корабли Северного флота скоро прибудут для оказания помощи. Из-за необходимости работать в корме пришлось опять открывать реакторный отсек и направлять туда людей — на этот раз имевших все необходимое для защиты от Po^{210}. Но этот изотоп оказался коварнее, чем мы могли предположить. Переносимый любыми предметами или по воздуху в виде аэрозолей, он имел свойство проникать даже через герметичные уплотнения.

После нескольких посещений кормы признаки очагового загрязнения появились и в жилом отсеке. В это время опять вышла из строя аппаратура радиационного контроля. Последнее, что успели замерить, были продукты. Все они были загрязнены и к употреблению непригодны, как и запасы питьевой воды. Неизвестность мест загрязнения, их *расползание* по кораблю действовали на психику. Когда из нескольких неисправных удалось собрать один работающий дозиметр — все вздохнули с облегчением. Однако наши беды еще не кончились.

Подоспевший на помощь корабль боялся подойти к нам ближе 200-300 метров. Мы с удивлением наблюдали, как команда в защитной резиновой одежде и в противогазах приветствовала нас. Мы надевали средства защиты только при проходе в реакторный отсек, а свежий ветер мостика нам казался эталоном чистоты. Как показали дальнейшие события, осторожность командира крейсера не была напрасной. Реактор перешел в состояние, при котором в любой момент мог произойти тепловой взрыв. Даже когда все компенсирующие и аварийные стержни поглотителей были опущены, механики реактора не без опасения суетились вокруг. Самое страшное в такой обстановке — потеря управления состоянием реактора, его клапанов, насосов и датчиков первого контура, где находятся жидкий раскаленный металл и ядерное топливо.

Возникли проблемы с буксировкой. Опыта стрельбы из реактивного *линемета* на 300 метров ни у кого не было. Первая ракета ушла в сторону. Вторая была аккуратно выпущена прямо в звезду на рубке крейсера, где как раз собралось все командование. Командование соображало медленно, но когда ракета подлетела на расстояние десяти метров, оно поняло, что через мгновение всем сорвет головы, и успело упасть за защитный бортик (на котором и была нарисована звезда). Ракета, просвистев, ударилась в стену, рикошетировала в сторону и завертелась, запутавшись линем в антеннах.

Естественно, при натяжке линя с фалом [швартовым тросом — В.Л.] узел, на который был привязан фал, развязался. Только с третьей ракеты фал наконец был выбран на борт крейсера и начались работы по заводке основного буксирного троса. Но... Как и все, что никогда не испытывалось в жизни, буксирный трос, скрытый в обтекаемом корпусе АПЛ специальными отрывными планками, не хотел выходить и отрывать эти планки. В конце концов крейсер дернул сильнее, и трос диаметром 10 см как бритвой перерезало гранью одной из планок. А погода продолжала ухудшаться. На помощь пришли вертолетчики с крейсера. Толстый плавающий пропиленовый трос они бесстрашно принесли на вертолете прямо к надстройке, но зацепились за перископ лодки и сами чуть не свалились в воду. По абсолютно обтекаемому, скользкому корпусу лодки мы перенесли трос на нос лодки.

Буксир пришлось обмотать вокруг аппаратуры внутри мостика, пропустив его через входной люк ограждения. Это было опасно, так как оставляло открытым отверстие, через которое накатывающиеся волны заливали мостик и всех стоящих рядом. Кроме того, сам трос начал перетираться острыми краями входного люка и через 2 дня буксировки на полпути он все-таки оборвался. Все пришлось повторять сначала. А пока, начав буксировку, мы облегченно вздохнули, не подозревая, что нас ждет впереди.

В кают-компанию почти никто не ходил, поскольку во время качки есть не хотелось (а качка для подводников дело непривычное), да и есть там было нечего. По-

мощник командира объявил, что не загрязнены только говяжьи языки в железных банках, айвовый сок и маринованные котлеты. В отсутствие пресной воды даже для мытья рук, чистой посуды и приборов для еды, а также из-за начавшейся рвоты (качка плюс признаки переоблучения) возникало стойкое отвращение к еде, сохранившееся к этим продуктам до сих пор...

Между тем волны уже переваливали через мостик, заливая рубочный люк и проникая внутрь, грозя залить кабели и аппаратуру. Возникла угроза пожара в центральном отсеке. Закрыть люк было невозможно, так как через него поступал воздух для дизеля. Наконец, накатившаяся волна решила все проблемы, сорвав со стопора люк мостика и захлопнув его. Дизель-генератор, высосав воздух из отсеков так, что у нас глаза полезли из орбит, заглох. Отдраить люк при таком подпоре давления снаружи невозможно даже впятером. Пока с люком боролись снизу и сверху, кое-как выравнивая давление, дизель через выпускной коллектор заполнялся забортной водой. Когда люк отдраили, было уже поздно. Единственным источником электроэнергии на АПЛ осталась аккумуляторная батарея, но ее хватило бы лишь на несколько часов. А потом реактор станет неконтролируемым и неуправляемым.

Немедленно были отключены все потребители электричества, оставлен в работе только один курсоуказатель. Но это все равно не спасало. Надо было срочно вводить в строй дизель-генератор — в условиях открытого моря, качки, радиационного заражения отсеков, отсутствия питания, питья, тепла, света, загазованности кормовых отсеков, где находились запасные части для дизеля.

Почти сутки шла борьба с дизелем. Последние четыре часа через каждые 10 минут объявляли плотность электролита в банках аккумуляторной батареи. В некоторых банках оставалась только вода. Начиналась *переполюсовка* элементов, напряжение упало значительно ниже всех допустимых пределов, но преобразователь чудом еще вращался.

Тогда еще не было Чернобыля, но последствия катастрофы ядерной установки такого типа в открытом море и неизбежность апокалипсиса возле своих и норвежских берегов экипажем понимались весьма отчетливо. Первые попытки завести дизель после *блицремонта* успеха не имели. Тогда командир дал команду провернуть дизель сжатым воздухом при давлении, в несколько раз превышающем допустимое. Дизель заскрежетал, задребезжал, чихнул — и завелся. Заглушая грохот дизеля, все от души кричали, орали, топали и вопили ура!

Между тем подошло время очередного обрыва буксирного троса. Авральная группа по пояс в ледяной воде (а иногда и по шею), рискуя быть смытой в океан или разбитой волнами о корпус лодки, заводила буксировочный трос заново.

Даже в условиях суши работать с мокрым тросом толщиной до 20 см — дело не простое, тем более — заводить его за неприспособленную для этого арматуру.

На базу пришли утром. Торжественной встречи не было. Прямо на борту нас переодели в какую-то непонятную одежду и под присмотром людей в резиновых защитных комбинезонах из службы радиационной безопасности перевезли в спецпропускник. Там, после тотальной помывки, нам объявили, что из *грязной* [с радиационной точки зрения — В.Л.] половины этого учреждения не выйдет никто, включая командира, пока все не сдадут анализы на наличие радиоизотопов...

P.S.

С тех дней утекло много воды. Умер от рака в тяжелых мучениях Дима Кондратьев, заведующий контрольными и измерительными приборами реактора. С тяжелой болезнью демобилизован Валера Логинов. Судьбы остальных сложились поразному. Некоторые впоследствии стали героями России, но не за этот поход... (Д.Дианов; www.submarine.id.ru, 2004)

Интересно узнать мнение радиохимиков, занимавшихся преодолением последствий радиационной аварии на К-123 — как все происходило и как было организовано. Приводим мнение главного специалиста по радиологической безопасности управления природных ресурсов Мурманской области — в прошлом более 20 лет занимавшегося вопросами радиационной безопасности Северного флота — инженеру-радиохимику А.Аверину:

"... произошла авария на подводной лодке К-123 проекта 705. Сплав из активной зоны реактора вытек в отсек. Лодку прибуксировали на базу. Из-за высокой летучести компонентов сплава и высоких уровней загрязнения α–частицами СРБ пришлось внедрять схему *удвоения* зон. Кроме того, почти 100% персонала имели не смытые пятна загрязнения α–частицами. Пришлось организовывать второе ПСО, где пятна α–загрязнения снимались раствором унитиола.

Унитиол по перечню дезактивирующих средств в СРБ [службе радиационной безопасности — В.Л.] не значился. Наши хорошие отношения с СРБ Ленинградского кораблестроительного завода позволяли 3-й СРБ время от времени пополнять его запасы... И вот беда заставила спасаться от α–грязи на телах работавших в отсеках АПЛ с помощью подарка от *доброго дяди* из СРБ ленинградского завода.

В отсек решил сходить прибывший начальник химической службы ВМФ контр-адмирал Г.М.Потанин. Я лично уже был там, рисовал с натуры *гору* вытекшего металла. Комиссия, прилетевшая из Москвы, хотела иметь картину, что произошло в отсеке. Начальник ЭМС [электромеханической службы — В.Л.] флотилии контр-адмирал Л.Б.Никитин дал фотографу фотоаппарат, но снимок не получился, хотя уровень радиации по γ–излучению был **всего 3,5 Р/ч** [выделено автором — В.Л.]. Я нарисовал рисунок обстановки в отсеке, откуда сплав тек (манометр), куда сплав попал, как выглядела *гора* сплава. Этот рисунок удовлетворил членов комиссии. Но через сутки НХС [начальник химической службы — В.Л.] ВМФ решил лично посетить отсек аварийной АПЛ. Я его сопровождал...

Что касается АПЛ К-123, то вскоре она была отбуксирована в Северодвинск. Желание высокой московской комиссии представить аварию ППУ как *невинный* выход из строя, при котором ремонт займет не более месяца, не осуществилось. Здравый смысл говорил о другом — эта авария, на устранение которой уйдут годы. Ушли годы и у 3-й СРБ на удаление вытекшего сплава. На длительные сроки откомандировывался офицер и 10 матросов в Северодвинск, где зубилами снимали металл на аварийной АПЛ. Это был тяжелый и опасный труд" (Аверин, 2004).

Есть сведения о других авариях на АПЛ этого проекта. Скажем, 16.07.1989 в Баренцевом море АПЛ проекта 705 (какая — не установлено) была вынуждена всплыть для устранения неплотности парового трубопровода. При этом экипажу пришлось перейти на энергоснабжение от дизельных двигателей. Неисправность была устранена силами экипажа и на базу АПЛ пришла на собственной ЯЭУ.

Также известно о ряде общераспространенных для всех АПЛ навигационных аварий, когда из-за штурманской ошибки происходило столкновение АПЛ с другими подводными лодками, надводными кораблями, дном или айсбергами.

04.09.1985, 23.58 — АПЛ К-493 (проект 705К титановая *Лира / Alfa*) столкнулась с кораблем МПК-3 (малый противолодочный корабль).

Корабли находились на полигоне боевой подготовки. Командиру К-493 было сообщено о корабле, находящемся в районе, но никаких действия в связи с этим совершено не было. Расстояние до корабля было определено неверно. АПЛ начала всплывать без соблюдения мер предосторожности. Командир атомохода не осмотрел горизонт и в 23.58 обнаружил бортовой зеленый огонь военного корабля. Он попытался остановить движение лодки, дав малый ход назад и начав срочное погружение.

МПК-3 следовал через полигон, где могли находиться подводные лодки, но средствами гидроакустики своевременно АПЛ не обнаружил. Лишь за 30 секунд до столкновения вахтенный сигнальщик обнаружил бурун от перископа, но среагировать уже не успел. Малый противолодочный корабль на скорости 11 узлов (20 км/ч) нанес форштевнем удар по выдвижным устройствам атомохода (Костриченко, Айзенберг, 1997; www.submarine.id.ru, 2004).

3.8. Аварии на АПЛ проекта 658 (/ *Hotel*)

3.8.1. Хронические болезни АПЛ первого поколения

Атомные субмарины проекта 658 (/ *Hotel*) относились к АПЛ первого поколения, поэтому на них происходили аварии, сходные с авариями АПЛ проекта 627 — разгерметизация ТВЭЛов, течи парогенераторов, пожары, затопления отсеков (в том числе реакторного). Одна серьезная авария была связана с испытанием ракетного вооружения. Но больше всего проблем было связано с *головной* АПЛ проекта — К-19, которую морская молва окрестила *Хиросимой*. Об авариях на этой АПЛ будет подробно рассказано ниже. А пока коротко познакомимся с некоторыми известными авариями на других АПЛ проекта 658. По ряду АПЛ нет сведений об авариях, что не означает их отсутствие — просто о них пока не стало известно широкой общественности.

Аварии на К-33 (К-54), (проект 658 — / Hotel)

11.04.1963 — при проведении ремонтных работ произошло возгорание резинового покрытия. Пожар удалось погасить;

1965 — произошла разгерметизация ТВЭЛов, потребовалась перегрузка *активных зон* реакторов;

1968 — произошла разгерметизация ТВЭЛов, потребовалась перегрузка *активных зон* реакторов.

Аварии на К-16, (проект 658 — / Hotel)

1966 — произошла разгерметизация ТВЭЛов. По решению комиссии мощность реактора было запрещено поднимать выше 30%;

22.05.1986 — при погрузке торпед был частично затоплен первый отсек. В результате вышло из строя электрооборудование. АПЛ была поставлена в ремонт.

Аварии на К-145, (проект 658 — / *Hotel*) (в 1970г. была переоборудована по проекту 701 для использования ракет Р-29 после чего, из-за своеобразного расположения пусковых установок, получила у моряков прозвище *термоядерный забор*)

05.1972 — при испытательном пуске из подводного положения произошла серьезная авария опытной баллистической ракеты Р-29 (не поступил сигнал о давлении горючего в баке первой ступени ракеты). Благодаря правильным действиям экипажа АПЛ смогла быстро всплыть в надводное положение с открытой шахтой ракеты. Бак с горючим ракеты взорвался и верхняя (головная) часть ракеты была выброшена в море. Причиной аварии, едва не приведшей к гибели подводного корабля и экипажа стала не снятая на заводе технологическая заглушка.

Аварии на К-149, (проект 658 — / Hotel)

25.11.1975 — во время боевого дежурства обнаружена течь в системе ППУ левого борта, в результате чего она была выведена из действия;

06.12.1975 — АПЛ продолжала боевое дежурство, когда было обнаружено падение давления в первом контуре ЯЭУ;

21.12.1977 — при нахождении на полигоне боевой подготовки произошло возгорание электрощита, в результате чего АПЛ в штормовом море дрейфовала без хода в течение 52 часов. Один матрос получил ожоги.

Аварии на К-176 (К-178), (проект 658 — / Hotel)

12.1975 — во время нахождения на боевом дежурстве в реакторный отсек попала забортная вода, в результате чего ЯППУ левого борта была выведена из действия;

07.1976 — во время выхода в море была обнаружена течь парогенераторов обоих бортов, потребовавшая их замены;

25.01.1988 — во время нахождения на базе в турбинном отсеке возник пожар — предположительно из-за взрыва регенерационного патрона индивидуального дыхательного аппарата. Погиб один моряк.

3.8.2. К-19 — подводная "Хиросима"

Раздел, посвященный авариям на этой АПЛ, получился слишком большим. Но и ее место в истории аварийности советско-российских атомных подводных лодок уникально. Вот что пишет об этой невезучей *атомарине* историограф советского флота Н.А.-Черкашин:

"Почему *Хиросима*? Не потому ли, что в своих ракетных боеголовках она несла десятки Хиросим — десятки условных городов, обреченных стать ядерным пепелищем? Не потому ли, что однажды она сама едва не превратилась в ядерный гриб, когда из аварийного реактора чуть не потек расплавленный уран? Не потому ли, что в девятом

отсеке забушевала вдруг гигантская *паяльная лампа*, в бешеном пламени и дыму которой сгорели, задохнулись десятки людей..." (Черкашин, 1993).

***Аварии на К-19 (КС-19), (проект 658 — / Hotel) по прозвищу* Хиросима**

1958 — при спуске со стапеля традиционная бутылка шампанского не разбилась о форштевень подводного корабля. При швартовых испытаниях была выведена из строя одна *активная зона*, перегрузка которой обошлась в 10 млн. советских рублей;

02.1959 — при оклейке десятого отсека пробковой крошкой произошел взрывообразный пожар, в котором погибли два рабочих;

1959 — при оклеивании резиной цистерн АПЛ в ядовитых испарениях задохнулись шесть работниц;

12.1960 — крышкой ракетной шахты был задавлен рабочий;

04.07.1961 — во время учений *Полярный круг*, когда вооруженная баллистическими ракетами АПЛ следовала Датским проливом в Северную Атлантику для выполнения учебной задачи, произошла авария реактора левого борта — в результате течи теплоносителя реактор остался без охлаждения. Радиация распространилась по всем отсекам. Авария могла привести к взрыву реактора. За два часа несколько членов экипажа смонтировали *нештатную* систему охлаждения реактор предотвратив тем самым его взрыв. В борьбе за живучесть подводного корабля 14 членов экипажа получили дозы облучения, несовместимые с жизнью (5.000-6.000 бэр) и вскоре умерли. Остальные члены команды, вследствие переоблучения меньшими дозами, получили различные лучевые заболевания. По возвращении К-19 была поставлена отдельно от места базирования остальных АПЛ — в небольшой бухте Кольского полуострова (по всей видимости — в Гремихе). Для принятия решения о том — что делать с реактором корабля приехал А.П.Александров. После этой аварии АПЛ получила у моряков прозвище *Хиросима*;

1962 — реакторный отсек был вырезан и заменен новым;

1965 — вырезанный аварийный реакторный отсек с 2 реакторами заполнили твердеющей смесью (смесью битума, цемента и фурфурола), приварили к нему поплавки и отбуксировав в Карское море — затопили в бухте Абросимова у берегов архипелага Новая Земля. Ядерное топливо выгрузить не удалось. Уровень радиоактивности реактора с а невыгруженным ОЯТ составляет миллионы Ки;

15.11.1969 — отрабатывая боевую задачу неподалеку от мыса Териберский в Баренцевом море, незадолго до этого отремонтированная АПЛ столкнулась на глубине 60 м с американской АПЛ SSN-615 *Gato* (тип *Tresher*), осуществлявшей скрытое слежение за ней, и едва не затонула. Оба подводных корабля получили повреждения. К-19 своим ходом вернулась на базу. Американская АПЛ получила удар в реакторный отсек. Командир боевой части АПЛ SSN-615 *Gato* сразу после столкновения дал команду приготовить к стрельбе противолодочные ракеты *Sabrok* с ядерными боевыми частями и три ядерные торпеды, но капитан американской АПЛ отменил эту команду. После инцидента командир американской АПЛ получил приказ подготовить ложное донесение о том, что его АПЛ, в результате неисправности, закончила патрулирование в данном районе за два дня до столкновения (Аркин, Хэндлер, 1989);

24.02.1972 — на борту возвращавшейся с боевого дежурства АПЛ, находившейся в Северной Атлантике к северо-востоку от Ньюфаундленда, вспыхнул пожар. В

это время АПЛ находилась в подводном положении на глубине 120 м, но экипаж смог обеспечить всплытие. Реакторы были заглушены с помощью аварийной защиты. Работать на пульте ЯЭУ стало невозможно из-за дыма. Операция по ее спасению собрала более 30 советских кораблей и судов со всей Атлантики. Подводный корабль был спасен, но при этом погибли 28 моряков на К-19 и два — на кораблях-спасателях, а еще 12 членов экипажа в течение месяца находились отрезанными от внешнего мира в кормовом отсеке лодки — без тепла, света, продовольствия и с минимальным количеством пресной воды;

10.1972 — после очередного ремонта на *Звездочке* — на переходе из Северодвинска к месту базирования в Гаджиево, на борту АПЛ возник пожар — от работы дизеля воспламенились запасы горюче-смазочных материалов и краски, вывезенные с судоремонтного завода. Экипаж ликвидировал пожар. На этот раз обошлось без жертв. Наблюдая дымящийся атомоход, окруженный пожарными судами и буксирами, моряки на пирсе в Гаджиево переглядывались — *Хиросима* вернулась...;

15.11.1978 — произошло возгорание окрашенных поверхностей и термоизоляции в шестом отсеке. Пожар был погашен штатными системами.

Приведем описание аварии ядерной энергетической установки 1961 г. и дальнейшее развитие событий, опубликованное в книге Н.А.Черкашина *"Хиросима" всплывает в полдень*. Оно составлено на основании бесед с участниками аварии.

Северная Атлантика, глубина 100м
04.07.1961

04.07 — на стометровой глубине, над трехкилометровой бездной несется в кромешной ночи подводный ракетоносец. Огибает айсберги. Близок конец затянувшегося похода. Нервы на пределе...

С пульта управления ЯЭУ поступает сообщение о падении давления в первом контуре кормового реактора. Подхвачена компенсирующая решетка [сброшена аварийная защита и опущена компенсирующая решетка — В.Л.]. Запущен второй циркуляционный насос, но теплоноситель вытек из первого контура. В любой момент может начать плавиться ядерное топливо. Расплавленный уран будет стекать в сферический поддон [на дно — В.Л.] реактора. Как только его масса достигнет одного килограмма [критической массы — В.Л.] — произойдет ядерный взрыв. Все это происходит неподалеку от американской военной базы на о. Ян Майен. Самый разгар *холодной войны*, уже недалек Карибский кризис...

Инструкция, составленная *атомщиками* на случай подобных ситуаций, предлагала отводить тепло от ТВЭЛов прокачивая воду через активную зону — произвести т.н. *проливку* реактора. Но в конструкции реактора подобная система не была предусмотрена. Механики К-19 во время приемки корабля убеждали создателей АПЛ, что магистраль аварийного *расхолаживания* реактора необходима. Но на *Севмаше* спешили доложить о сдаче первого советского ракетоносца. В ожидании потока звезд и наград не сочли нужным *усложнять конструкцию и без того сложного агрегата*... Теперь эту систему морякам надо было создавать в отсеке АПЛ, где уже распространилась смертельная радиоактивность. Без защитных костюмов, которых экипаж просто не имел, голыми руками, в обычных армейских противогазах...

06.05 — всплыли. У всех в голове одна мысль — может обойдется, все-таки не пожар. Может врут все про радиацию?

Не удается связаться с Москвой — под льдом повредили антенну. Если взорвется реактор и субмарина затонет, в штабе даже не будут знать чей ядерный гриб взметнулся над Арктикой.

Температура в реакторе растет. Радиоактивность в отсеках увеличивается. Час назад на пульте центрального поста АПЛ дозиметры показывали 5 Р/ч, в турбинном отсеке — 20 Р/ч, в реакторном отсеке — 50 Р/ч. На борту растет аэрозольная радиоактивность. Произошла смена вахт и экипаж *потащил* по кораблю на подошвах радиоактивную *грязь* по отсекам. Даже если больше ничего не произойдет — для всего экипажа это *пожизненная* доза. Правда, все это было час назад, когда температура в реакторе поддавалась приборному измерению и составляла 600°С. Сейчас температурные датчики зашкалили. При 1.200°С расплавленный уран потечет в поддон... Счет жизней подводников (а быть может и всего мира) шел на градусы и рентгены. В реакторном отсеке — 100 Р/ч, в турбинном — 50 Р/ч, на центральном посту 30 Р/ч.

06.50 — пора. Кто-то должен идти на смерть — за чужие амбиции, глупость и невежество. Пошли те, кому выпал жребий — согласно корабельному аварийному расписанию. Кормовая аварийная команда смертников покурила на последок и пошла в шестой (реакторный) отсек — спасать мир и умирать. В реакторном отсеке они увидели голубое сияние, испускаемое аварийным реактором. Пожар? Нет, это от убийственной радиации светился водород. На крышке реактора, где им предстояло работать, активность составляла 250 Р/ч. Аварийные бригады работали группами по 2-3 человека. Только командир аварийной команды находился возле реактора непрерывно.

Требовалось отвернуть заглушку на приводе *компенсирующей* решетки и приварить медный трубопровод, применявшийся для зарядки торпед воздухом высокого давления. Когда отвернули заглушку — отсек наполнился радиоактивным паром. Пар заполнил отсек и начал разлагаться на водород и кислород, которые тут же возгорались голубыми вспышками. К этому были готовы и пожар быстро потушили, но температура в отсеке достигла 60°С. Радиоактивный пар и аэрозоль застилали стекла противогазных масок. После выброса пара активность на крышке реактора достигла 500 Р/ч.

Через пол-часа работы в этой *ядерной парилке* нештатная система охлаждения реактора [который до сих пор некоторые высокопоставленные *атомщики* называют совершенно безопасным — В.Л.] была смонтирована. Сработает ли она — оставалось неясно.

Смерть членов аварийной команды была очевидна. Чем облегчить их последние часы? Их поместили в *лодочный рай* — торпедный отсек, где в прохладе на уложенных на стеллажи торпедах иногда спали подводники. Врач и санитары облегчали страдания облучившихся отлично понимая, что таким образом увеличивают собственную *дозу*. Командир реакторного отсека получил дозу 5.400 бэр и сам был источником радиоактивного загрязнения... В конце дня уровень радиоактивности лазарета достигал 10 Р/ч.

Температура реактора понизилась до уровня, контролируемого приборами. Значит, усилия команды смертников не были напрасными. Правда, уровень радиоак-

тивности на центральном посту достиг 100 Р/ч. Чтобы снять нервное напряжение и усилить сопротивление организма радиации личному составу было выдано по 100 г спирта.

22.30 — температура активной зоны понизилась до 250°С, но радиоактивность в отсеках продолжала увеличиваться. Аварийный передатчик непрерывно слал в эфир сигналы SOS, но его мощность была недостаточной — никто не отвечал бедствующей подлодке. На капитанский мостик поднялись помполит [первый помощник командира по политической работе, также называемый замполитом — В.Л.] и командир резервного экипажа. Они склоняли командира АПЛ высадить людей на о. Ян Майен, а АПЛ затопить. С мостика их капитан прогнал, но число вариантов развития событий увеличилось: тепловой взрыв реактора, переоблучение или бунт возбужденного спиртом экипажа. Возникла мысль спуститься в каюту, взять пистолет и покончить со всеми проблемами сразу...

05.07.1961

14.00 — услышав SOS две советские ДЭПЛ, участвовавших в несостоявшихся маневрах, без приказа покинули свои места дислокации и пришли на помощь гибнущей АПЛ. С большими сложностями из-за волнения моря на одну из них удалось передать переоблученных членов экипажа. Через ДЭПЛ удалось связаться с Москвой. Главный вопрос — чем помочь переоблученным? Томительное многочасовое ожидание ответа из штаба. Приходит шифрограмма. Расшифровав ее, капитан узнает, что им надо давать больше сока и фруктов. Явно ответ московских специалистов составлялся в шоке — где в открытом море командир найдет все это?

15.00 — собранная с таким трудом система аварийного *расхолаживания* реактора дает течь. Как только вытечет весь *бидистиллят* [вода двойной дистилляции, являвшейся охладителем — В.Л.], температура активной зоны вновь начнет повышаться. Значит, опять угроза взрыва. Кого посылать в реакторный отсек на этот раз? Три человека сами вызвались идти заваривать место протечки...

20.00 — на АПЛ остались 6 человек — остальные пересажены на ДЭПЛ.

05.07.1961

04.00 — все перебрались на ДЭПЛ. В море на зыби покачивается первый советский ракетоносец — остров смерти. Бросить его нельзя...

Что было дальше, рассказывает командир К-19 Н.В.Затеев:

"Был тяжелый штормовой переход домой. Пересадка на подошедший эсминец... Процедура дезактивации. А потом госпиталь на берегу. Отправка тяжело больных в Институт биофизики [в больницу №6 в Москве — В.Л.]. И нелепое падение одного из вертолетов с больными подводниками на борту. На глазах у всего госпиталя, всех провожающих. Порывом штормового шквала машину швырнуло на стадион. Правда, обошлось без жертв. Судьба уготовила больным подводникам иное: они погибли от радиоактивного облучения.

А еще было многосуточное расследование действий командира и других должностных лиц. С протоколами, показаниями, объяснениями, вызовами по ночам... Я уже приготовился надеть *полосатую пижаму* лет на пятнадцать. Все к тому шло.

Однажды на завтрак появились апельсины, яйца, фруктовые соки. Потом прибыл *кадровик* из Москвы. Намекнул: мол готовьте дырки для орденов...

Спас нас академик Александров. Когда он прибыл в Полярный, где стояла К-19 и с борта эсминца замерил радиоактивное поле, он поразился тому, что мы жили и действовали в нем несколько суток... Доложил Хрущеву: экипаж совершил подвиг — спас стратегический ядерный ракетный крейсер.

Тут-то для нас все изменилось как по волшебству..."

Позже

Все радиоактивное имущество с аварийной АПЛ погрузили на баржу, которую поставили в одной из необитаемых бухт Кольского полуострова. Неподалеку что-то строили солдаты строительного батальона [режим содержания которых мало отличался от режима лагерных *зэков* — В.Л.], которые вечно голодали. Находка бесхозной баржи с продовольствием стала для них праздником: копченая колбаса, консервы, сыр, шоколад, конфеты, печенье... Никаких табличек, указывающих на радиоактивность груза баржи не было — сохранялся *режим строгой секретности*... Какие дозы получили *стройбатовцы* и что с ними было потом — неизвестно. Они попали в группу, на условном языке медиков-радиологов называемую *неучтенный контингент*.

Командир АПЛ представил командира аварийной команды, больше всех находившегося в аварийном в реакторном отсеке, к званию героя Советского Союза. В Москве не согласились: аварийный случай, обойдется орденом. Он-то уже обошелся. Не ради звезды он полез в радиационное пекло...

Переоблученных моряков, умерших в Институте биофизики, схоронили в свинцовых гробах на окраинном кладбище Москвы в Кузьминках, тайно — не сообщив о месте захоронения даже родственникам. Место их захоронения случайно обнаружил один из членов экипажа — приехал на похороны родственника и увидел знакомые имена. Все они были старшинами и матросами. И один лейтенант (Черкашин, 1993).

Еще одна серьезнейшая авария — мощный пожар — случилась на К-19 24 февраля 1972 г. Как считается, причина этой аварии — в микротрещине трубопровода из которого масло стало поступать в отсек. Масло попало на работающие механизмы и произошло возгорание. Как выяснила *компетентная* комиссия — трещина образовалась потому, что при постройке субмарины сварщик не накрыл нижний трубопровод *термическим ковриком* в то время, когда делал сварной шов на верхнем. Расплавленный металл капал на трубу и п результате *термического напряжения* на нем возникли микротрещины. В результате такой *небрежности* погибли 28 моряков на К-19 и два на кораблях-спасателях, а еще 12 членов экипажа в течение месяца находились отрезанными от внешнего мира в кормовом отсеке лодки. Так что *часы судьбы* были запущены на двенадцать лет для того, чтобы сработать 24 февраля 1972 г. в 10.35. Предоставим слово автору книги *"Хиросима" всплывает в полдень* Н.А.Черкашину:

Атлантика, Бискайский залив, глубина 120 м
24.03.1972

10.35 — длительный поход подходил к концу. Вчера было 23 февраля — день Советской армии, который моряки отметили традиционным морским напитком — *шилом* [спиртом — В.Л.]. К причинам пожара это отношения не имело, а вот на реакцию моряков при его развитии, по мнению авторитетных специалистов, повлияло отрицательно.

Вахтенный девятого отсека (где кроме всего прочего располагался камбуз — корабельная кухня) вылез из трюма чтобы поговорить с коком. В оставленном без присмотра трюме из трубопровода ударила струя масла. Она попала на фильтр катализатора, обеспечивающего очистку воздуха в отсеке, температура которого составляла более 120°С. Первые минуты, когда с огнем еще можно было справиться, были утеряны. Когда вахтенный вернулся в охваченный огнем трюм, струя воздуха под давлением 200 атмосфер из другого поврежденного трубопровода уже раздула пламя до того состояния, когда справится с ним было невозможно. Старшина девятого отсека погиб первым, сгорев в пламени этой гигантской *паяльной лампы*. Пена в системе пожаротушения закончилась, но погасить пламя не удалось. Правда, пена все-таки залила патроны регенерации воздуха, взрыв которых мог сразу погубить подводный корабль.

Как часто бывает в катастрофических ситуациях, аварийные комплекты не удавалось использовать по причине конструкционных недоработок и плохого исполнения. Средств пожаротушения оказалось многократно меньше, чем требовалось для борьбы с огнем. Именно в таких ситуациях происходит настоящее испытание тех систем, которые на берегу представлялись испытанными, надежными и отработанными. В аварийных условиях они, как правило, отказывают.

Пламя пожара прорвалось в соседний восьмой — электротехнический отсек. Оттуда были выведены все лишние члены экипажа — остались только те, кто должен бороться с огнем. Они сделали что могли, но дыхательных аппаратов не хватало. Люди погибли. АПЛ всплыла.

Пожар распространился на седьмой — турбинный отсек. Там тоже было недостаточно дыхательных аппаратов, да и угарный газ люди почувствовали не сразу. Спасти удалось только двоих.

Шестой — реакторный отсек был загазован продуктами горения. Поступил приказ выводить оттуда людей. Несмотря на загазованность, дежурный офицер смог справиться с управлением обоими реакторами и приполз в полубессознательном состоянии на центральный пост только когда АПЛ всплыла. На это ей потребовалось долгих 24 минуты. А наверху был шторм. Открыть люк рубки не удалось — пришлось *отдраивать* торпедную шахту. После этого начали вытаскивать людей из загазованных отсеков. Из экипажа погибли 28 моряков.

В *задраенном* десятом, кормовом торпедном и жилом отсеке остались 12 человек, оказавшихся там в момент прорыва маслопровода. Телефонная связь с внешним миром прервалась на вторые сутки. На пятые их причислили к *погибшим при исполнении*... А они жили в отравленной, *загазованной* тесноте, в холодном мраке сырого железного корпуса АПЛ, болтающейся на волнах зимнего океана, без еды — не ведая, что произошло и что с ними будет. Позже было замерено содержание СО в отсеке — 6%. В таких условиях выжить было нельзя. Отсек разделен на три яруса, густо опле-

тенных трубопроводами, кабельными трассами, загроможденном агрегатами и механизмами. На верхнем ярусе две тесные шестиместные каюты, а вокруг — торпедные аппараты и торпеды, уложенные на стеллажах. Выйти из него можно только через люк, ведущий в выгоревший девятый отсек, и люк этот плотно *приварился* пламенем пожара. А вокруг — торпеды с ядерными боевыми частями... На 12 человек приходилось только 6 дыхательных аппаратов — столько моряков здесь должны были находиться в случае боевой тревоги. Шестеро других оказались лишними — они не успели перебежать на свои посты через пламя пожара.

Подошел корабль береговой охраны США и предложил помощь. От нее пришлось отказаться, поскольку на борту были *секретные* торпеды. Потом подошло советское научно-исследовательское судно *Профессор Зубов*, капитан которого согласился взять АПЛ на буксир и привести в Ленинград, но взять на борт пострадавшую часть экипажа отказался и покинул терпящую бедствие АПЛ...

Потом подошли другие советские суда и военные корабли — началась борьба за живучесть атомохода. Даже вертолет удалось поднять в девятибалльный шторм. С него и передали предметы первой необходимости. Обитатели десятого отсека были вызволены на двадцать третьи сутки, а *Хиросиму* в конце концов притащили в Кольский залив (Черкашин, 1993).

Следует иметь в виду, что некоторые детали аварии описываются другим, не менее авторитетным специалистом — подводником, контр-адмиралом Н.Г.Мормулем несколько иначе: чуть отличается время начала пожара, в качестве причины указывается не мгновенная течь трубопровода, а пролитое прежде и неаккуратно собранное гидравлическое масло, есть и другие незначительные несовпадения. Дело не в них. Более или менее серьезные аварии с подводными лодками и отдельными их системами происходили всегда. Будут они происходить и впредь, но с АПЛ они будут случаться чаще по той простой причине, что этот подводный корабль представляет собой слишком сложную систему, которая даже в случае безупречной работы механизмов (что само по себе невероятно) всегда будут подвержены *человеческому фактору* — ошибкам персонала. Что же касается ракетно-торпедного вооружения, то проблемы с ним будут оставаться одной из основных причин высокой аварийности на флоте — по причине сложности систем, опасности компонентов топлива, спешки разработчиков и самое главное — тотальной секретности.

3.9. Аварии на АПЛ проекта 659 (/ *Echo-1*)

Аварии на К-45, (проект 659 — / Echo-1)

16.12.1979 — обнаружена негерметичность первого контура, возросла *газовая активность*, в результате чего ППУ левого борта была выведена из действия. В море причину выяснит не удалось. Только после возвращения на базу в апреле 1980 г. была обнаружена течь в первом контуре ЯЭУ по крышке реактора левого борта.

Аварии на К-66, (проект 659 — / Echo-1)

06.05.1966 — во время нахождения АПЛ на базе произошел пожар в турбинном отсеке. Собственной системой пожаротушения погасить огонь не удалось. В резуль-

тате пожара был выведен из эксплуатации пульт управления ЯЭУ обоих бортов. Предположительной причиной пожара стало возгорание патронов регенерации воздуха;

30.08.1974 — произошло возгорание, вызванное *проливанием растительного масла на плиту в камбузе*;

1978 — во время стоянки на якоре при сильном волнении моря были оторваны швартовые концы стоявшего у борта АПЛ торпедолова, которые намотались на рабочее колесо циркуляционного насоса;

1979 — разрыв маслопровода привел к потере 6 т турбинного масла и остановке турбины;

1981 — в связи с неустранимой течью первого контура реактора АПЛ была выведена в резерв.

Аварии на К-122, (проект 659 — / Echo-1)

20.08.1980 — во время плавания в подводном положении в седьмом отсеке возник пожар. Металлические конструкции корпуса АПЛ в месте пожара раскалились до малинового цвета. АПЛ всплыла и экипаж начал борьбу с огнем, в результате чего погибли 14 человек. АПЛ осталась без управления, связи и с экипажем на верхней палубе. После этой аварии АПЛ уже не восстанавливалась.

Аварии на К-151 (К-259), (проект 659 — / Echo-1)

1963 — в море обнаружена течь теплоносителя, которая привела к потере хода и переоблучению персонала;

23.11.1963 — во время нахождения на базе, при продувке цистерн главного балласта произошел разрыв трубопровода;

30.06.1984 — во время боевого патрулирования в седьмом отсеке возник пожар. Два человека погибли отравившись продуктами горения.

Авария на неустановленной АПЛ, (проект 659 — / Echo-1)

18.06.1984 — во время боевого патрулирования на борту возник пожар в результате которого погибли 13 человек.

3.10. Аварии на АПЛ К-162 (К-222) проекта 661 (*Анчар / Рара*) опытная, скоростная, титановая

3.10.1. Самозапуск реактора

С этой опытной титановой АПЛ, которой принадлежит мировой рекорд скорости подводного хода — 45 узлов (83 км/ч) происходили различные аварии, но они не имеют подробных описаний. В 1980 г. на ней произошел четвертый из пяти известных случаев бесконтрольного *самозапуска* реактора в процессе ремонтных работ. Описание этого случая Н.Г.Мормулем приведено в книге *Атомная подводная эпопея*:

30.11.1980, завод* Севмаш *(Северодвинск)

В конце ноября 1980 г. на К-162 полным ходом шли послеремонтные швартовые испытания. Торопиться заставляла приближавшаяся зима с штормовой погодой и готовый встать лед в Белом море. В ходе этого ремонта уже произошла задержка из-за небрежности личного состава перегрузочной команды реакторов. В процессе перегрузки *активной зоны*, они уронили в реактор *посторонние предметы*. Этот факт пытались скрыть [по всей видимости, эти самые *посторонние предметы* пытались извлечь силами провинившихся моряков — В.Л.], но потом пришлось принимать меры...

[Поскольку АПЛ была опытным образцом, однотипного реактора для замены не было изготовлено, так что пришлось принимать *подручные* меры. При попадании *посторонних предметов* в активную зону мог нарушиться теплоотвод с перегревом и разрушением ТВЭЛов. Поэтому потребовалось еще раз выгрузить все тепловыделяющие стержни, а потом загрузить их вновь — В.Л.; Папковский, частное сообщение, 2004].

... Все это затянуло сроки окончания ремонта на несколько месяцев.

Из-за спешки, во время швартовых испытаний монтаж [приводов электропитания — Папковский, частное сообщение, 2004] в системе управления и защиты реактора выполнили по старым чертежам, изготовленным при строительстве корабля и впоследствии забракованным. Поскольку комплект чертежей не был скорректирован, фазы электропитания были перепутаны [компенсирующие решетки вместо того, чтобы опускаться — пошли вверх — Папковский, частное сообщение, 2004], произошел неконтролируемый *выход* реактора *на мощность* — который операторами не был обнаружен. Температура и давление в системе первого контура реактора резко увеличились. [К счастью, уплотнители компрессора главного насоса оказались слабым звеном в системе — они лопнули, сработав как предохранитель — Папковский, частное сообщение, 2004]. Так что *переопрессовка* всего реакторного оборудования не произошла. Авария закончилась потерей первым контуром реактора герметичности и выбросом в необитаемые помещения нескольких тонн слабоактивного теплоносителя — воды. Личный состав не пострадал.

На следующий день в Северодвинск прибыла межведомственная комиссия. Ее предложения заключались в замене выведенных из строя элементов ЯЭУ новыми. Поскольку этого оборудования изготовлено не было [это говорит о том, что серийного изготовления подобных АПЛ не планировалось — В.Л.], восстановление потребовало бы нескольких лет. Поскольку Н.Г.Мормуль, бывший в то время начальником технического управления Северного флота и председателем этой межведомственной комиссии решил, что столь длительный ремонт нанесет ущерб боеспособности флота, он нашел решение — заварить образовавшуюся трещину. В январе 1981 г. восстановительный ремонт был завершен и К-162 ушла на базу (Осипенко и др., 1994).

После столь радикального *лечения* ЯЭУ эксплуатировалась без ограничений и АПЛ оставалась в боевом составе флота до 1991 г. (Осипенко и др., 1994; Папковский, частное сообщение, 2004).

3.11. Аварии на АПЛ проектов 667. 667А (*Навага-Налим / Yankee-1 и Yankee-2*), 667Б (*Мурена / Delta-1*), 667БД (*Мурена-М / Delta-2*), 667БДР (*Кальмар / Delta-3*), 667БДРМ (*Дельфин / Delta-4*)

3.11.1. Аварии на АПЛ проекта 667А (Навага-Налим / Yankee-1 и Yankee-2)

Проект 667А был самым многочисленным — в рамках его реализации были построены 34 АПЛ, но о серьезных авариях известно только на двух АПЛ: К-140 и К-219. Разумеется, на всех остальных атомоходах также случались более или менее серьезные инциденты и аварии — разгерметизация ТВЭЛов *активной зоны*, пожары, взрывы оборудования, навигационные ошибки и т.д., но официальные данные о них пока не опубликованы.

Причины, по которым об авариях на двух АПЛ этого проекта стало известно заключаются в том, что на К-140 произошел один из пяти известных случаев неконтролируемого *выхода* реактора *на мощность*. А К-219 затонула, пополнив список из пяти погибших советско-российских атомных субмарин.

Аварии на К-140, (проект 667А* Навага-Налим / Yankee-1 *и* Yankee-2*)

1967 — во время первого выхода на боевое дежурство вышла из строя реакторная установка левого борта. Несмотря на это подводный корабль успешно закончил 47-суточный переход, выполнявшийся в том числе под льдами Арктики;

23.08.1968 — произошел неконтролируемый *выход на мощность* реактора, многократно превосходящую номинальную. ЯЭУ вышла из строя, АПЛ была загрязнена радиоактивностью. До очередного ремонта АПЛ эксплуатировалась только с одной ЯЭУ правого борта. Официальных данных об уровне облучения личного состава и рабочих предприятия, а также радиоактивном загрязнении территории нет;

1972 — вырезанный аварийный реакторный отсек с 2 реакторами был затоплен в Карском море (залив Течений, архипелаг Новая Земля) поскольку после аварии, связанной с неконтролируемый *выход на мощность* реактора ЯЭУ ремонту не подлежала. Ядерное топливо выгружено только из одного — исправного реактора.

Аварии на К-219, (проект 667А* Навага-Налим / Yankee-1-Yankee-2*)

3.04.1986 — в районе Бермудских островов, в ракетной шахте находящейся в подводном положении АПЛ возник пожар. АПЛ имела на борту 16 баллистических ракет Р-27 с ядерными боеголовками. Причиной пожара стал взрыв ракеты в одной из пусковых установок. АПЛ смогла всплыть и экипаж три дня боролся с огнем;

6.04.1986 — затонула у восточного побережья США, в 1.100 км от Бермудских островов, на глубине 5.300 м. Во время пожара радиационная обстановка на *атомоходе* сохранялась в пределах нормы. Перед затоплением оба реактора АПЛ были заглушены *штатными* поглотителями, но на одном из реакторов две *компенсирующие решетки* не дошли до нижнего положения. Матрос Сергей Преминин ручным приводом сумел опустить *компенсирующие решетки*. В это время произошел разрыв магистрального трубопровода подачи воздуха в соседнем отсеке. Из-за воз-

никшей разницы давления матрос не смог открыть люк и погиб вместе с кораблем. Всего в результате катастрофы погибли 5 моряков.

3.11.2. Несколько слов об аварии ЯЭУ на К-140

Авария на К-140 стала примером сложных взаимоотношений при возникновении серьезных аварий между строителями АПЛ и эксплуатирующими ее военными моряками. В этом случае оказалось сложным определить — кто виноват в том, что ракетоносец, совсем недавно построенный на *Севмаше*, но уже переданный флоту пережил тяжелую аварию ЯЭУ. В данном случае свидетельство моряков могут быть пристрастными, но другими сведениями об этой аварии мы не располагаем. Поэтому приведем описание этого случая Н.Г.Мормулем из книги *Катастрофы под водой*:

23.08.1968

Во время *проворачивания оружия и технических средств* реактор левого борта бесконтрольно *вышел на мощность*. Как считается, причиной этого стал неправильный монтаж сети резервного питания *компенсирующих решеток* реактора — при строительстве АПЛ на *Севмаше* были неправильно подключены фазы энергопитания. Все приборы на пульте управления реактором были отключены, дежурная служба не могла обнаружить внешних признаков аварии. Как показали последующие расчеты, мощность *разогнавшегося* реактора в 20 раз превысила номинальную, а давление в первом контуре достигло 800 атмосфер [давление достигло 400 атмосфер вместо *штатных* 200 — Папковский, частное сообщение, 2004]. Реакторное оборудование не потеряло герметичность — сказалось высокое качество конструкции и монтажных работ, но надежность ЯЭУ и ППУ после этого никто гарантировать не мог — они требовали полной замены. В аварии были обвинены командир БЧ-5 и еще два офицера, но последующая экспертиза показала, что на оборудовании стоят заводские пломбы — значит неправильно был выполнен монтаж электрооборудования. А потом, конечно, ни ОТК, ни военная приемка резервного питания на компенсирующих решетках не проверяли.

ЯППУ были вырезаны и заменены новыми. Аварийное оборудование затопили возле архипелага Новая Земля (Мормуль, 1999).

3.11.3. Гибель К-219

Ракетный подводный крейсер стратегического назначения К-219 считался одним из лучших советских кораблей последнего этапа гонки ядерных вооружений. Авария на борту, результатом которой стала гибель субмарины, была вызвана не техническими проблемами атомохода, а его ракетным вооружением. Описание развития событий и анализ причин катастрофы взяты из книги Н.Г.Мормуля *Катастрофы под водой*:

Атлантика, восточное побережье США, район Бермудских островов

3.04.1986

09.00 — в ракетной шахте четвертого отсека находившейся в подводном положении К-219 произошла утечка окислителя и последующий взрыв. В результате возник пожар. АПЛ имела на борту 16 баллистических ракет Р-27 с ядерными боеголовками. Заряд каждой ракеты по мощности в 50 раз превышал бомбу, сброшенную

на Хиросиму, а старт всех ракет мог запросто уничтожить 800 таких Хиросим. Локализовать огонь не удалось и пожар распространился по кораблю. Часть экипажа отравилась продуктами горения. АПЛ смогла всплыть. Произошло короткое замыкание, в результате которого сработала аварийная защита реактора. Две *компенсирующие решетки* не дошли до нижнего положения. В любой момент реактор мог бесконтрольно *самозапуститься*. Требовалось заглушить реактор вручную, для чего надо было [войти в реакторный отсек — В.Л.] найти соответствующее место, вставить ключ и повернуть. Трижды посылались в реакторный отсек аварийные бригады, но остановить реактор [опустить ручным приводом *компенсирующие решетки* — В.Л.] они не смогли — не нашли место, куда требуется вставлять ключ. Единственный опытный матрос С.Преминин вручную заглушил реактор, повернув ключ ввода *поглотителей*. В это время произошел разрыв магистрального трубопровода для подачи воздуха в соседнем отсеке. Из-за возникшей разницы давления матрос не смог открыть люк и погиб вместе с кораблем...

6.04.1986

11.03 — борьба за живучесть подводного корабля результата не дала. АПЛ затонула на глубине 5.300 м. Во время пожара радиационная обстановка на лодке сохранялась в пределах нормы. Как считается — со слов матроса С.Преминина — перед затоплением оба реактора АПЛ были заглушены *штатными* поглотителями. Всего в результате катастрофы погибли 5 моряков. Также на дно Атлантики возле побережья *потенциального противника* ушли 16 ракет с ядерными боевыми частями.

Для выяснения причин аварии была создана правительственная комиссия. Согласно ее заключению, основная вина была возложена на командира корабля и личный состав, которые не смогли локализовать пожар. Кстати, было установлено, что еще до выхода в море на атомоходе была отмечена утечка окислителя из одной ракетной шахты. Неисправность устранили, не придав ей особого значения. Когда утечка проявилась в море, сразу не были предприняты аварийные мероприятия, что привело к сильному пожару и отравлению части личного состава. Правда, активно обсуждалась версия столкновения под водой с американской АПЛ, но в качестве реальной она принята не была (Мормуль, 1999).

*3.11.4. Аварии на АПЛ проекта 667Б (***Мурена / Delta-1***)*

Атомоходов этого проекта было построено 19 единиц, и об авариях на большинстве из них нам ничего не известно. Специфика применения этих АПЛ в арктическом регионе определяла нередкие случаи столкновений с айсбергами, повреждений корпуса и оборудования об лед.

Аварии на К-279, (проект 667Б* Мурена / Delta-1*)

1984 — неся службу в центральной части моря Баффина и двигаясь со скоростью 7 узлов (13 км/ч), АПЛ столкнулась с айсбергом. Получив при этом *дифферент* 45°, корабль *провалился* на глубину 287 м, но усилиями экипажа был спасен и вернулся на базу.

Определенным исключением явилась авария, случившаяся с ракетным вооружением АПЛ К-417.

Аварии на К-417, (проект 667Б* Мурена / Delta-1*)

08.09.1977 — при проведении регламентных работ на ракетном комплексе этой АПЛ, находившейся возле берегов Камчатки, из-за ошибки оператора создалось избыточное давление (взрыв) в одной из пусковых установок. Из разрушенного корпуса межконтинентальной баллистической ракеты Р-29 произошла утечка компонентов топлива, а ядерная боеголовка (*мегатонного* класса) была сброшена в море. Позже она была найдена и поднята.

*3.11.5. Аварии на АПЛ проекта 667БД (*Мурена-М / Delta-2*)*

Об авариях с АПЛ этого проекта, которых было построено 4 единицы, достоверных данных не опубликовано.

*3.11.6. Аварии на АПЛ проекта 667БДР (*Кальмар / Delta-3*)*

Всего было построено 14 АПЛ этого проекта и о серьезных авариях на них в открытой печати сведений найти не удалось. Исключение составляет К-129. Кстати, советская ДЭПЛ с таким же тактическим номером, имевшая на борту три баллистические ракеты с ядерными боевыми частями, затонула в Тихом океане неподалеку от о. Гуам 24 февраля 1968 г. Весь экипаж погиб. Именно с этой советской ДЭПЛ связана операция ВМС США *Jennifer* по разработке и строительству специального судна *Glamour Challenger*, которое смогло поднять часть корпуса АПЛ на поверхность. По всей видимости, тактический номер этой ДЭПЛ просто был использован позже для новой АПЛ, принятой в состав флота в 1981 г. В настоящее время ведутся работы по ее переоборудованию в носитель сверхмалых АПЛ по проекту 09786.

Аварии на К-129, (проект 667БДР* Кальмар / Delta-3*)

26.06.1989 — во время боевого патрулирования в северной Атлантике из действия вышла одна ППУ.

Аварии на К-441, (проект 667БДР* Кальмар / Delta-3*)

1976 — на ходовых испытаниях (во время пуска ракет), двигаясь с большой скоростью АПЛ задела скальный грунт морского дна и получила серьезные повреждения в носовой части корпуса. Благодаря правильным действиям экипажа подлодка смогла всплыть и катастрофы не произошло.

Аварии на К-449, (проект 667БДР* Кальмар / Delta-3*)

1983 — произошло столкновение неустановленной АПЛ ВМФ США;

Аварии на К-211, (проект 667БДР* Кальмар / Delta-3*)

1981 — находясь на Северном флоте, АПЛ столкнулась с неустановленной АПЛ ВМФ США.

3.11.7. Аварии на АПЛ проект 667БДРМ (Дельфин / Delta-4)

Таких АПЛ было построено 7 единиц. В настоящее время они являются основой российского флота стратегических ракетоносцев. Поэтому нет ничего удивительного в том, что об авариях на них сведения практически отсутствуют. Известно лишь, что на неустановленной АПЛ этого проекта 5 декабря 1989 г. в результате неудачного учебного пуска в море упал *бросковый* макет баллистической ракеты. АПЛ повреждений не получила.

Аварии на К-407 *Новомосковск* (по другим данным это произошло с К-64 *Борисоглебск*), (проект 667БДРМ *Дельфин / Delta-4*)

20.03.1993 — при отработке задач боевой подготовки на Кильдинском плесе столкнулась с АПЛ ВМС США *Grayling*, осуществлявшей скрытое слежение за ней. Российская АПЛ получила повреждение носовой части легкого корпуса.

3.12. Аварии на АПЛ проекта 670А (*Скат / Charlie-1*)

3.12.1. Аварийность на АПЛ проекта 670А (Скат / Charlie-1)

Мы располагаем не одинаковым объемом информации относительно аварийности на АПЛ разных проектов. Что касается АПЛ проекта 670А, то имеются опубликованные данные об авариях практически на всех атомоходах. Разумеется, представленный список далеко не полный — по тем же причинам, которые мы обсуждали выше. Большинство аварий типичны для АПЛ: столкновения подводных кораблей друг с другом и с надводными кораблями, прорывы системы подачи воздуха высокого давления (ВВД), пожары, происшествия в ходе ракетной стрельбы, навигационные ошибки, затопления отсеков (в том числе реакторного), неоднократные затопления АПЛ с гибелью части личного состава и т.д. Исключение составляет серьезнейшая ядерная авария (СЦР в реакторе) при строительстве АПЛ К-320.

3.12.2. Аварии на АПЛ проекта 670А (Скат / Charlie-1)

Аварии на К-43* (Chakra), *(проект 670А* Скат / Charlie-1*)

20.03.1981 — на Тихоокеанском флоте произошло столкновение с АПЛ К-184, в результате которого К-43 получила повреждение корпуса.

Аварии на К-87 (К-212), (проект 670А* Скат / Charlie-1*)

08.1984 — авария системы ВВД (эта авария могла произойти с К-143 (К-121).

Аварии на К-25, (проект 670А* Скат / Charlie-1*)

30.11.1968 — пожар в результате короткого замыкания;
05.1974 — во время пуска ракеты (*ракетных стрельб*) запущенная с АПЛ ракета попала в буксир.

Аварии на К-143 (К-121), (проект 670А* Скат / Charlie-1*)

08.1984 — авария системы ВВД (это могло произойти с К-87 (К-212);
01.03.1987 — задела корпусом морское дно в Авачинском заливе на Камчатке.

Аварии на К-313, (проект 670А* Скат / Charlie-1*)

08.1970 — во время стоянки на базе через систему вентиляции были частично затоплены три отсека; (по другим данным это произошло **08.08.1971** и при этом АПЛ находилась в подводном положении);
19.12.1978 — столкновение с МПК-90 в Западной Лице;
29.05.1997 — затонула возле причальной стенки в бухте Крашенинникова;
06.10.1997 — поднятая АПЛ снова затонула возле причальной стенки в бухте Крашенинникова;
10.10.1997 — затонувшую АПЛ подняли, но через 6 минут она затонула в третий раз.

Аварии на К-320, (проект 670А* Скат / Charlie-1*)

18.01.1970 — на горьковском заводе *Красное Сормово* (Н.Новгород) в ходе монтажа ЯЭУ на строящейся АПЛ, вследствие грубых технологических нарушений при проведении испытаний системы первого контура реактора *компенсирующие решетки* сдвинулись вверх, неуправляемая мощность *активной зоны* реактора возросла, что привело к выбросу из первого контура радиоактивного теплоносителя (воды) в помещение цеха и пожару. Были облучены 150 рабочих, а территория завода загрязнена и потребовала дезактивации. Из группы моряков-*ликвидаторов* 7 человек через непродолжительное время умерли. Реактор пришлось вырезать и заменить новым;
19.01.1972 — столкновение в Мотовском заливе с АПЛ К-131 (проект 675);
1973 — частичное затопление реакторного отсека.

Аварии на К-302, (проект 670А* Скат / Charlie-1*)

06.1972 — в Мотовском заливе на глубине 130 м АПЛ задела корпусом дно (по другим данным это произошло **02.1974**);
04.1979 — короткое замыкание привело к возникновению пожара.

Аварии на К-325, (проект 670А* Скат / Charlie-1*)

22.12.1973 — пожар в кабельной трассе турбинного отсека;
01.1980 — авария системы подачи воздуха высокого давления (ВВД).

Аварии на К-429, (проект 670А* Скат / Charlie-1*)

03.1973 — частичное затопление реакторного отсека;
1975 — разрушение балластной цистерны при ее *продувании*;
23.06.1983 — в результате ошибочных действий экипажа АПЛ затонула на полигоне боевой подготовки в бухте Саранная (Камчатка) на глубине 45 м, при этом погибли 17 моряков;

13.09.1985 — через несколько дней после окончания восстановительного ремонта (стоимость которого составила 320 млн. руб.) в результате грубых нарушений требований живучести корабля, АПЛ снова затонула возле пирса судоремонтного завода *Звезда* (Б.Камень, Дальний Восток). Никто не пострадал.

Аварии на К-201, (проект 670А* Скат / Charlie-I*)

08.10.1977 — попала в японские рыболовные сети возле полуострова Камчатка.

3.12.3. "Самозапуск" реактора на К-320

Об этой аварии имеются многочисленные упоминания в литературе, но достаточно понятное описание событий удалось найти только в книге Н.Г.Мормуля *Катастрофы под водой*, где приводится рассказ руководителя военной приемки на Сормовском заводе капитана первого ранга А.И.Завадского.

18 января 1970 г., воскресенье, 09.30.

На стапеле завода *Красное Сормово* в Горьком (Н.Новгород) происходили гидравлические испытания корпуса и систем АПЛ на прочность. Реактор был загружен ядерным топливом. До настоящего времени мнения о причинах аварии расходятся. Согласно одной из них в ходе испытаний одна из *заглушек* [вместо стальной была поставлена заглушка из полиэтилена — Папковский, частное сообщение, 2004] в трубопроводе первого контура была вырвана давлением и напором воды в *активной зоне* реактора *компенсирующие решетки* были подняты. Оказалось, что несмотря на солидный опыт в строительстве подводных атомоходов (это была седьмая или восьмая АПЛ в серии) ответственные работники не предусмотрели такой возможности. Требовалось установить упоры, препятствующие самопроизвольному движению *компенсирующей решетки*, но это сделано не было. Реактор моментально *вышел на мощность*, вода из его корпуса была выброшена в заводские помещения, частично превратившись в облако радиоактивного пара. Радиоактивная вода попала не только на оборудование цеха, но и на работавших людей. Об уровнях радиоактивного загрязнения корпуса корабля, заводской инфраструктуры, дозах облучения рабочих и членов дезактивационной группы сведений найти не удалось.

Всего в результате аварии были облиты радиоактивной водой и пострадали около 150 человек. Испуганные рабочие разбежались по домам, разнося радиоактивность по городу. Потом их пришлось разыскивать по домам и отбирать загрязненную радиоактивностью одежду, проводить дезактивационные мероприятия. Несколько рабочих пострадали сильно — вечером того же дня спецвагоном они были отправлены в Москву для экстренного лечения от переоблучения.

Далее события развивались следующим образом. Руководством Горьковской области и завода *Красное Сормово* было принято решение об эвакуации облученных людей, дезактивации городской и заводской инфраструктуры... Однако шли дни, но никаких действий ни в городе, ни на заводе не предпринималось. У немногочисленной группы дозиметристов не было опыта работы в подобных условиях — они не знали, что и как предпринимать. По городу ползали самые невероятные

слухи. Рабочие самостоятельно, без получения расчета, уходили с завода. Завод не работал. Люди оцепенели от беспомощности руководства перед атомной аварией. На строящийся корабль никто не поднимался. Ежедневно страна несла миллионные убытки от простоя производства.

В конце концов было принято решение о проведении дезактивации палубы и корпуса корабля, сильно загрязненных радиоактивностью, силами личного состава группы военной приемки. Военные моряки понимали всю опасность для жизни предстоящей работы, но больше это сделать было некому. На добровольной основе отобрали 17 человек, семеро из которых рано ушли из жизни. Работы по дезактивации выполнялись с 4 по 6 февраля 1970 г., то есть через 16 дней после аварии (Мормуль, 1999).

3.12.4. Затопление К-429 — невероятное нагромождение ошибок

Случай с затоплением К-429 на полигоне боевой подготовки иллюстрирует собой достаточно распространенный вид аварий. Рассказать о нем более подробно позволяет свидетельство непосредственного участника событий — командира основного экипажа АПЛ капитана первого ранга Н.М.Суворова. Эта авария предоставляет возможность заглянуть в мир принятия решений на флоте (и в армии вообще), когда ради достижения иллюзорных показателей боеготовности нарушаются все правила подготовки подводных атомоходов к выполнению реальных задач по защите Отечества. А действия экипажа лишь усугубляют ошибочные приказы командования. Описание событий взято из книги Н.Г.Мормуля *Катастрофы под водой*:

Июнь 1983г., побережье Камчатки, бухта Саранная

После очередного шестимесячного похода в Индийский океан АПЛ вернулась на базу, была поставлена на межпоходный ремонт, а экипаж отправился в отпуск. Несмотря на то, что АПЛ находилась на ремонте, она числилась на боевом дежурстве — т.е. в любой момент по приказу должна была выйти в море через 19 часов после получения приказа, имея на борту ядерное оружие. Сборный экипаж, заменивший на время отпуска основной, не был укомплектован и к самоуправлению атомоходом допущен тоже не был. Таким образом предписываемая на бумаге боеготовность АПЛ была *липовой* — написанной для вышестоящих штабов — в т.ч. для генерального штаба.

Командир основного экипажа задержался с отправлением в отпуск и неожиданно получил приказ выйти в море для проведения торпедной стрельбы. Он возражал против выхода субмарины в море, но командование дивизии и флотилии к его доводам не прислушались. Спешка была вызвана тем, что флотилия и дивизия не выполнили план по *боевой подготовке*, за что [как знает каждый, служивший в советско-российской армии — В.Л.] строго наказывали.

23.06.1983

середина дня

Корабль был передан сменному экипажу всего за 3 часа, что не позволило проверить работоспособность систем АПЛ. Проверка субмарины на герметичность тоже не проводилась. Сразу после выхода из базы командир К-429 получил приказ

следовать на полигон боевой подготовки, где ее предполагалось использовать в качестве мишени при проведении учебного пуска торпед. Поскольку первым делом после выхода подлодки в море проводится *дифферентовка* — уравновешивание отсеков корабля на продольную и поперечную остойчивость — командир отказался выполнить приказ. Он направил корабль в мелководную бухту Саранная, где глубина составляла 45 м — там обычно проводилась *дифферентовка*.

Не углубляясь в детали, после приема очередной порции главного балласта, АПЛ камнем ушла на дно. Как выяснилось позже, она имела *отрицательную плавучесть*, равную 60 т [вес корабля был на 60 т больше расчетного В.Л.]. Поскольку глубиномеры на центральном посту были отключены, о затоплении АПЛ догадались лишь тогда, когда она легла на грунт. Оказалось, что субмарина лежит на дне на глубине 45 м. После чего растерявшийся оператор выполнил действия, противоположные необходимым в такой ситуации. В результате воздух высокого давления, с помощью которого на АПЛ *продуваются* цистерны центрального балласта для всплытия, начал выходить в океан. Таким образом было потеряно около 70% драгоценного воздуха.

Через систему вентиляции в четвертый отсек стала поступать вода. Об этом поступил доклад и отсек был загерметизирован. В это время погас свет, отключились все приборы (в т.ч. пульт управления общекорабельными системами), включилось аварийное освещение — наступили тишина и полумрак. На запрос с центрального поста ответили все отсеки кроме четвертого. Попытка *вручную продувать* балластные цистерны (система управления с пульта вышла из строя) результата не дала. По переборке четвертого отсек стекали капли конденсата, показывая, что он заполнен 420 т воды под давлением 4,5 атмосферы. Свой пост не покинули 14 подводников — все они погибли, поскольку не успели закрыть отверстия вентиляционной системы...

От воды, попавшей в трюм центрального отсека взорвалась аккумуляторная батарея. Управление кораблем было переведено во второй отсек.

Командир АПЛ предполагал, что через час их начнут искать, поскольку о таком времени шла речь в шифровке перед погружением. Торпедолов, находившийся в зоне действий АПЛ, должен был через час предпринять шаги к поиску субмарины. От экипажа требовалось указать свое местоположение, выпустив аварийно-спасательные буи.

Справка:

Аварийно-спасательные буи (АСБ) с радиопередатчиком, телефоном и световым сигналом служат для обозначения места затопления АПЛ. Два буя устанавливаются в носовой и кормовой части АПЛ. Для проверки усилия, необходимого для отделения АСБ от корпуса, использовали такой способ: четыре-шесть матросов становились вокруг буя и по команде пытались оторвать его от места крепления. Если этого сделать не удавалось, значит крепление соответствует требованиям аварийно-спасательной службы ВМФ. О проверке АСБ делалась соответствующая запись, что позволяло признать АПЛ готовой к выходу в море. Поскольку АСБ часто срывало с места и они терялись, то их *приваривали* к корпусу АПЛ, о чем было известно руководству, но на что оно *закрывало глаза*.

Поскольку на К-429 оба АСБ были *приварены*, всплыть они не смогли. Кстати, всплывающая спасательная камера (ВСК) тоже оказалась приваренной, что не позволило ее использовать командиру *прикомандированного* экипажа, который пытался выполнить эту операцию самостоятельно — не поставив в известность остальное руководство АПЛ. Впрочем, воспользоваться ВСК они в любом случае не могли, поскольку не работала необходимая для этого лебедка.

24.06.1983

раннее утро

Прослушивание горизонта ничего не давало — их явно никто не искал. Было решено отправить наверх двух мичманов-добровольцев, выпустив их через торпедные аппараты. Добровольцы, одетые в легкие водолазные костюмы и индивидуальные дыхательные аппараты благополучно всплыли на поверхность. Температура воды была 4°С. Никакой активности на поверхности бухты они не увидели.

12.00

Мичманы-добровольцы увидели пограничный катер, с которого их захватили как диверсантов — к счастью, *живьем*. Только из шифровки пограничников в штабе флота узнали о происшествии с К-429. Оперативная служба флотилии, имевшей первое место по флоту, *зашевелилась*. К месту аварии собрались вертолеты, быстроходные спасательные катера и доже подводная лодка. Было решено поднимать экипаж тем же способом — через торпедный аппарат.

Правда, оказалось, что вместо *штатных* 87 членов экипажа на борту находились 120 моряков. *Сверхштатные* 33 человека считались стажерами и индивидуальных средств спасения не имели. Часть дыхательных аппаратов осталась в затопленном четвертом отсеке. Оказалось, что многие подводники не умели пользоваться индивидуальными дыхательными аппаратами. В результате погибли еще два человека. Часть подаваемых сверху на АПЛ спасателями ВМФ баллонов с воздухом оказались не заправлены. Не хватало простейшего спасательного снаряжения. В распоряжении спасателей не оказалось компрессора для заполнения баллонов воздухом — его пришлось просить у *дорожников* и срочно доставлять самолетом. Устройства АПЛ спасатели не знали и им по чертежам объясняли — что где расположено. В результате был вскрыт не тот люк и в прочный корпус АПЛ вместо сжатого воздуха хлынула забортная вода. Личный состав АПЛ снова приступил к борьбе за живучесть корабля — открытую водолазами течь внутрь прочного корпуса пришлось забивать деревянной пробкой.

На спасательном корабле находился уже Главком ВМФ С.Г.Горшков, но порядка от этого не прибавилось. Зато руководству страны было солидно доложено, что в спасательных работах принимает участие подводная лодка. Правда, пользы от нее не было...

Позже

Когда командир АПЛ последним покинул затопленную АПЛ и поднялся на поверхность, ему сразу дали на подпись ряд бумаг, в том числе журнал готовности корабля к выходу в море. Он подписал все документы, ставшие для него приговором. На совещании руководящего состава Северного флота, незадолго до этого назначенный начальником главного штаба ВМФ В.Н.Чернавин, впервые признал вину

личного состава, заявив, что АПЛ долго сопротивлялась затоплению, но экипажу все-таки удалось ее утопить...

Шел 1983 г. Советская система приходила в упадок и начинала давать все более серьезные сбои. Только что в небе над Камчаткой был сбит корейский пассажирский самолет, ставший демонстрацией нерушимости советских границ — и вдруг такой позорный случай с АПЛ, находящейся на боевом дежурстве. Требовалось показать, что виновата не вся советская система и организация вооруженных сил, а один командир АПЛ. И ему, несмотря на многочисленные свидетельства невиновности, дали 10 лет колонии. Кроме того, командиру вменялось нанесение материального ущерба родине на сумму 20 млн. рублей и снижение боевой готовности флотилии подводных лодок. Командиру БЧ-5, как соучастнику, дали 8 лет заключения. Отсидел командир 2,5 года и был выпущен по амнистии. Правда, подводники признают, что его вина в затоплении АПЛ тоже присутствует — не сумел настоять на том, что АПЛ в море выходить не должна, хотя на его стороне были ведомственные инструкции. Да и важные военные бумаги подписывать *задним числом* — дело неправильное... (Мормуль, 1999).

3.13. Аварии на АПЛ проекта 670М (*Чайка / Charlie-2*)

Об авариях на шести построенных АПЛ этого проекта опубликованных данных не найдено.

3.14. Аварии на АПЛ проекта 671 (*Ерш / Victor-1*)

3.14.1. Аварии на К-314 проекта 671 (Ерш / Victor-1)

Из 15 построенных АПЛ этого проекта нам известно об авариях только с тремя — К-314, К-369 (К-69) и К-462. Причем с К-314 произошел уникальный инцидент — своей рубкой она распорола днище американскому авианосцу. О второй серьезной аварии с этой АПЛ более детальных сведений не найдено.

Аварии на К-369 (К-69), (проект 671* Ерш / Victor-1*)

1970 — столкновение с неустановленной АПЛ ВМС США.

Аварии на К-462, (проект 671* Ерш / Victor-1*)

есть данные о том, что у нее была разрушена главная турбина.

Аварии на К-314, (проект 671* Ерш / Victor-1*)

21.03.1984 — находясь в Японском море, АПЛ следила за ударной группой ВМС США в составе авианосца *Kitty Hawk* и семи кораблей охранения. Из-за ошибки экипажа, при всплытии АПЛ распорола днище американскому авианосцу. Длина пробоины составила около 40 м. Теряя через пробоину мазут, авианосец ушел на ремонт в Японию, а потерявшая гребной винт АПЛ на буксире была доставлена на Чажминский СРЗ-30 для ремонта;

12.1985 — после возвращения из автономного похода на базу, из-за неправильных действий личного состава теплоноситель (вода) из первого контура реактора была слита в трюм корабля. Реактор левого борта оказался без охлаждения и активная зона серьезно пострадала от перегрева остаточным тепловыделением, реакторный отсека и несколько других отсеков были сильно загрязнены радиоактивностью. После чего АПЛ была выведена из эксплуатации и списана для последующей утилизации. ОЯТ из реакторов не выгружено. АПЛ требует нестандартных приемов утилизации.

3.14.2. Встреча К-314 с Kitty Hawk

Это описание столкновения К-314 с авианосцем *Kitty Hawk* было найдено на интернет-сайте www.sumarine.id.ru, где говорилось, что *с помощью нашего читателя С.Гаврилова из Комсомольска-на-Амуре мы смогли выяснить некоторые детали событий.* Приводим краткое содержание публикации, поскольку оно представляется нам вполне достоверным и описывает важные детали в осуществлении взаимного маневрирования советских и американских военно-морских сил.

В субботнем выпуске американской газеты *The Washington Post* за 25 марта 1984 г. была помещена большая статья ее военного обозревателя В.Пинкуса, начинавшаяся *горячей* новостью с фронта *холодной войны*: советская АПЛ незамеченной всплыла в самом центре авианосного соединения, более того — прямо под килем авианосца *Kitty Hawk*! Однако содержание статьи не раскрывало деталей происшедшего столкновения, да это и не требовалось — название *Наши авианосные армады могли "утопить" бюджет* говорило само за себя. Инцидент в Японском море послужил лишь поводом для критики министра ВМС администрации президента Р.Рейгана.

А события происходили следующим образом:

В марте 1984 г. в Японское море зашла ударная авианосная группа (АУГ) ВМС США в составе авианосца *Kitty Hawk* и семи кораблей охранения. По данным разведки штаба ТОФ, американцы проводили плановые учения. Следует заметить, что столь крупные соединения кораблей ВМС США в те годы посещали Японское море довольно редко. В ходе учений предполагалась высадка десанта на побережье Южной Кореи.

Для наблюдения за маневрами командование ТОФ направило в предполагаемый район нахождения американских кораблей БПК *Владивосток* и АПЛ К-314.

На борт АПЛ были приняты боевые торпеды и ракето-торпеды с ядерными боевыми частями. Обеспечивал поход командир дивизии подводных лодок.

Прибыв в заданный район, К-314 обнаружила ударную авианосную группу на седьмые сутки похода, установив с ним гидроакустический контакт. Всплыв ночью на перископную глубину и осмотрев горизонт, командир увидел в перископ множество огней — американцы явно не скрывали своего присутствия вблизи советских территориальных вод и, вероятно, не слишком внимательно наблюдали за подводной обстановкой: К-314 находилась под перископом в течение часа.

Определив характер движения целей, АПЛ К-314 погрузилась, потеряв при этом гидроакустический контакт с американскими кораблями. На полной скорости К-

314 начала догонять ударную авианосную группу. Переговоры по радио между американскими кораблями не прослушивались. Получив с берега уточняющее целеуказание, лодка вновь начала слежение, которое продолжалось в течение двух суток.

Когда корабли ВМС США застопорили ход и легли в дрейф, К-314 всплыла и вела визуальное наблюдение на протяжении двух часов. Неподалеку от *Kitty Hawk* и кораблей охранения просматривался силуэт БПК *Владивосток*. Уточнив обстановку, АПЛ ушла на глубину 40-50 м. Через некоторое время гидроакустический контакт с АУГ вновь потеряли — на этот раз из-за слоя температурного скачка.

21 марта в 23.00 акустик услышал далекие шумы. Командир АПЛ отдал приказание классифицировать цель, на что ушло около 30 минут. Затем он принял решение всплыть на перископную глубину и уточнить обстановку. Всплыли на глубину 10 м. И тут последовал сильный удар, через несколько секунд — второй. Командир отдал приказ: "Осмотреться в отсеках!" Один за другим поступили доклады: замечаний нет. Доклад из седьмого отсека: биение гребного вала. В результате столкновения АПЛ лишилась *хода*. Командир отдал приказ перейти на резервный двигатель.

На рассвете армада американских кораблей исчезла. У американского авианосца было распорото днище на протяжении 40 м и по прибытию в базу он был поставлен в док. Через полученную пробоину в море ушла значительная часть топлива.

В момент столкновения К-314 с *Kitty Hawk*, а это был именно он, на авианосце принимали топливо с подошедшего танкера. Оба удара пришлось в корму К-314, по касательной. Первый по левому горизонтальному стабилизатору, причем кормовые горизонтальные рули и левый винт не пострадали. Второй вызвал серьезные повреждения. Были обломаны три лопасти гребного винта и гребной вал в районе между прочным и легким корпусами. К-314 на буксире повели на базу. В бухте Чажма АПЛ поставили в док для ремонта, который выполнили в рекордно короткий срок. Уже 21 августа К-314 вышла на испытания, а уже в сентябре корабль ушел на боевую службу в Индийский океан.

В настоящее время К-314 выведен из боевого состава флота и, как множество других российских АПЛ, стоит у пирса в бухте Павловского в ожидании утилизации. Бывший командир К-314 с 1987 г. проходит службу в учебном центре Комсольска-на-Амуре (Гаврилов, www.sumarine.id.ru, 2004).

3.15. Аварии на АПЛ проекта 671РТ (*Семга / Victor-2*)

Об авариях на АПЛ этого проекта опубликованных данных не найдено. Рассказы очевидцев указывают на ряд аварий средней тяжести, возникавших по тем же причинам, что и большинство аварий с другими проектами АПЛ.

3.16. Аварии на АПЛ проекта 671РТМ (*Щука / Victor-3*)

3.16.1. Аварии на К-324

Из 26 построенных АПЛ этого проекта нам известно только о двух инцидентах с К-324.

Аварии на К-324, (проект 671РТМ* Щука / Victor-3*)

1981 — на подходе к Владивостоку, в заливе Петра Великого произошло столкновение с АПЛ класса *Los Angeles* ВМС США;

декабрь 1983 — находясь у побережья США, К-324 намотала на винт 400 м бронированного кабеля антенны TASS (*Towed Array Surveillance System*). В течение 10 дней 2 эсминца ВМС США пытались взять К-324 на абордаж и *отбить* эту добычу у экипажа АПЛ — но безуспешно.

3.17. Аварии на АПЛ проекта 675 (/ *Echo-2*)

3.17.1. Аварии на АПЛ проекта 675 (/ Echo-2)

Нам известно достаточно много об авариях на АПЛ одних проектов и совсем не известно об авариях на АПЛ других проектов. Из 29 построенных АПЛ проекта 675 практически по всем имеются сведения об авариях. На одной из них — К-431 произошел последний в истории советского атомного подводного флота самопроизвольный *выход* реактора *на мощность*, возникновение СЦР и в результате — тепловой взрыв реактора, по мощности и своим последствиям мало отличавшийся от ядерного. Эта катастрофа стала одним из серьезнейших ядерно-радиационных инцидентов в советском атомном подводном флоте.

Аварии на К-166 (К-71)* Красногвардеец, *(проект 675 — /* Echo-2*)

1969 — разгерметизация ТВЭЛов потребовала перегрузки активной зоны. Повышение *газовой активности* привело к переоблучению персонала;

10.12.1970 — при продувании цистерн главного балласта произошел взрыв. Осколками было повреждено оборудование и вооружение. Причиной взрыва стало попадание масла в систему воздуха высокого давления.

Аварии на К-1, (проект 675 — /* Echo-2*)

20.08.1973 — во время боевой службы в Карибском море на глубине 120 м при скорости 30 км/ч К-1 ударилась о склон *банки* Хагуа, получив значительные повреждения носовой части, гидроакустических антенн и 4 торпедных аппаратов из которых 2 были с ядерными боевыми частями;

08.08.1978 — при возвращении с боевого дежурства произошло попадание забортной воды в систему ЯЭУ и сброс аварийной защиты реактора левого борта. Ввести ЯЭУ в строй не удалось и АПЛ была доставлена на базу спасательным буксиром.

Аварии на К-10, (проект 675 — /* Echo-2*)

07.1976 — в результате короткого замыкания произошло частичное расплавление аккумуляторных батарей во время их зарядки на базе;

28.02.1977 — в море вышел из строя турбогенератор;

1978 — во время боевого дежурства произошло возгорание фильтра в пятом отсеке;

01.06.1979 — в надводном положении произошел взрыв аккумуляторных батарей;

21.01.1983 — произошло столкновение с неустановленной подводной лодкой.

Аварии на К-22, (проект 675 — / Echo-2)

08.08.1976 — на боевом дежурстве произошло поступление забортной воды через съемный лист реакторного отсека;

28.08.1977 — в западной Атлантике, двигаясь в подводном положении АПЛ столкнулась с фрегатом ВМС США *Vogue*. У АПЛ был поврежден контейнер ракетной установки, легкий корпус, ограждение рубки и выдвижные устройства. АПЛ своим ходом вернулась на базу.

Аварии на К-23, (проект 675 — / Echo-2)

1975 — в море произошло поступление забортной воды во второй контур ЯППУ. Сработала аварийная защита, реактор был выведен из строя.

Аварии на К-31 (К-431), (проект 675 — / Echo-2)

1976 — при нахождении в море обнаружены неисправности электрооборудования, которые экипаж сумел отремонтировать собственными силами;

1977 — при нахождении в море имели место неисправности электрооборудования, потребовавшие значительных усилий со стороны экипажа для их ликвидации;

1979 — при нахождении в море имели место неисправности электрооборудования, потребовавшие значительных усилий со стороны экипажа для их ликвидации;

10.08.1985 — на СРЗ-30 ТОФ ВМФ (бухта Чажма, неподалеку от Владивостока), при перегрузке *активной зоны* реактора произошел его неконтролируемый *выход на мощность*, повлекший за собой пожар в реакторном отсеке. Причина заключалась в нарушении технологии и требований ядерной безопасности при перезарядке активной зоны ЯЭУ. Началась самопроизвольная цепная реакция, приведшая к тепловому взрыву и выбросу из реактора ядерного топлива. Мощность излучения в момент аварии достигала по разным оценкам от 50.000 до 90.000 Р/ч. Погибли все 10 специалистов, участвовавших в работе. Взрывом в атмосферу были выброшены радионуклиды ядерного топлива с активностью не менее 5 млн.Ки (без учета радиоактивных газов). Радиоактивное облако пересекло полуостров Дунай, акваторию Уссурийского залива, лишь немного не дойдя до Владивостока. Была загрязнена акватория бухты Чажма и Уссурийского залива на протяжении 30 км от места катастрофы. Официальные данные об уровне радиоактивного загрязнения акватории бухты и прилегающего побережья не опубликованы. Переоблучению подверглись военнослужащие береговой технической базы. Занятые на ремонтных работах 207 рабочих СРЗ-30 получили статус участников ликвидации радиационной аварии. Останки погибших похоронили в шурфах, а загрязненную радиоактивностью территорию в лесу обнесли забором, установив предупреждающие таблички. С очевидцев катастрофы взяли подписку о неразглашении *государственной тайны*. Население близлежащих территорий о происшедшем проинформировано не было. В настоящее время АПЛ находится на *отстое* в бухте Павловского. Требует нештатных решений с извлечением ОЯТ и утилизацией.

Аварии на К-35, (проект 675 — /Echo-2)

07.12.1975 — во время нахождения на базе произошел взрыв аккумуляторной батареи. Пострадали 2 члена экипажа;

Аварии на К-47, (проект 675 — / Echo-2)

24.09.1976 — при возвращении из похода, в Баренцевом море на борту АПЛ, находившейся на глубине 40 м возник пожар. Причиной явилось возгорание ветоши в трюме (по другим сведениям — причиной стало короткое замыкание в трассе силовых кабелей). Погибли 8 человек. Реакторы были остановлены. АПЛ своим ходом на вспомогательных двигателях в надводном положении вернулась на базу.

Аварии на К-48, (проект 675 — / Echo-2)

01.1977 — при проведении глубоководного погружения обнаружено поступление забортной воды в прочный корпус;

10.11.1978 — при нахождении на глубине 63 м в реакторный отсек поступило 10 т забортной воды;

22.12.1987 — АПЛ находилась на базе, когда произошел взрыв при перезарядке аккумуляторных батарей.

Аварии на К-56, (проект 675 — / Echo-2)

14.06.1973 — в Тихом океане, двигаясь ночью в надводном положении, в условиях плохой видимости, АПЛ столкнулась с научно-исследовательским судном *Академик Берг*. АПЛ получила пробоину на стыке первого и второго отсеков размером 1,5 х 3 м. Погибли 27 подводников. Только посадка АПЛ на отмель спасла остальных членов ее экипажа от гибели;

1987 — обнаружена негерметичность ЯЭУ, потребовавшая заводского ремонта;

Аварии на К-57 (К-557), (проект 675 — / Echo-2)

25.01.1975 — после возвращения с боевого дежурства на базу в пятом отсеке сработала система пожаротушения. В результате отравления погибли 2 человека;

20.05.1984 — в районе несения боевой службы возник пожар из-за неисправности аккумуляторных батарей.

Аварии на К-74, (проект 675 — / Echo-2)

20.11.1965 — из-за неисправности *автоматики* была разрушена турбина правого борта. Личный состав не пострадал.

Аварии на К-170 (К-86), (проект 675 — / Echo-2)

08.1988 — во время экстренного *приготовления к бою* произошло расплавление подшипников турбины правого борта.

Аварии на К-90 (К-111), (проект 675 — /Echo-2)

1979 — обнаружена течь первого контура ЯППУ левого борта. Для ликвидации течи дважды потребовалась останавливать ЯЭУ.

Аварии на К-204 (К-94), (проект 675 — / Echo-2)

12.1969 — во время нахождения на базе девятый отсек был залит забортной водой. Электрооборудование вышло из строя;

11.08.1983 — обнаружена течь первого контура ЯЭУ левого борта;

21.03.1984 — обнаружена течь главного циркуляционного насоса первого контура ЯЭУ левого борта;

01.1991 — в ходе выполнения ремонтных работ были выведены из строя ППУ обоих бортов. Ремонт был прекращен и началась выгрузка активной зоны.

Аварии на К-108, (проект 675 — / Echo-2)

06.1970 — столкновение у берегов Камчатки, на полигоне боевой подготовки ТОФ, с АПЛ *Totog* (США);

16.11.1970 — произошел пожар в результате взрыва аккумуляторных батарей.

Аварии на К-116, (проект 675 — / Echo-2)

08.09.1967 — во время боевой службы из строя вышли холодильные машины. Температура воздуха в отсеках достигла 75°С. Значительная часть личного состава получила тепловой удар. Из-за высокой температуры и влажности АПЛ получила приказ вернуться на базу;

18.04.1976 — при выходе из Авачинской бухты АПЛ столкнулась с теплоходом *Вольск* и получила повреждение легкого корпуса;

02.07.1979 — при переходе АПЛ из бухты Павловского в залив Владимира в надводном положении произошла серьезная радиационная авария — разгерметизация реактора левого борта с частичным расплавлением активной зоны и сильным радиоактивным загрязнением реакторного отсека. Экипаж получил значительное облучение. Оборудование реакторного отсека полностью вышло из строя из-за аварии и в результате заливания реактора забортной водой. Причиной аварии стало грубое нарушение личным составом АПЛ регламента эксплуатации реактора, который работал при блокированной аварийной защите. Этот случай послужил основанием для Минсредмаша потребовать от командования ВМФ создания специальной инспекции по ядерной безопасности.

Аварии на К-125, (проект 675 — / Echo-2)2)

10.04.1976 — во время *боевой службы* произошло возгорание регенерационной установки.

Аварии на К-128 (К-62), (проект 675 — / Echo-2)

05.1968 — из-за ошибочных действий экипажа произошло затопление девятого отсека.

Аварии на К-131, (проект 675 — / Echo-2)

1968 — произошло столкновение с неустановленной АПЛ ВМС США;

19.01.1972 — в Мотовском заливе произошло столкновение с АПЛ К-320. АПЛ К-131 получила серьезное повреждение носовой части корпуса и торпедных аппаратов;

28.09.1982 — АПЛ находилась на ремонте, когда в *уравнительной цистерне* произошло возгорание (взрыв) паров краски. В результате 2 человека погибли, 4 получили серьезные ожоги;

18.06.1984 — в Баренцевом (по другим данным — в Норвежском) море вследствие нарушения техники безопасности при обращении с электроприборами и возгорания одежды на одном из членов экипажа на АПЛ возник пожар, перекинувшийся на турбинный отсек. Погибли 14 моряков. АПЛ была отбуксирована на базу.

Аварии на К-172 (К-192), (проект 675 — / Echo-2)

04.1968 — находясь в Средиземном море весь экипаж отравился парами пролитой в отсеке ртути. Первые пострадавшие появились вскоре после начала плавания. Источник поступления паров ртути установить не удалось. Как выяснилось позже, 18 кг ртути были сброшены в бортовую канализацию врачом и химиком АПЛ. Подлодке пришлось вернуться с боевой службы раньше времени в надводном положении и встать на ремонт, который продолжался три года. Кроме очистки отсеков от ртути были заменены парогенераторы. Основная часть личного состава после этого похода была *списана* с флота;

1975 — в море обнаружилась течь первого контура ЯЭУ;

1978 — в море вышел из строя генератор и возник пожар;

26.06.1989 — в Норвежском море, в результате течи трубопровода ЯЭУ правого (по другим данным — левого) борта радиоактивная вода стала поступать в реакторный отсек. Произошло частичное расплавление активной зоны и повышению уровня радиации в отсеке до 4 Р/ч. Часть личного состава была переоблучена. Радиоактивность откачиваемой за борт воды достигала 0,3 Ки/л. Суммарная активность сброшенной за борт воды составила 2.000 Ки. АПЛ отбуксировали в место отстоя на СРЗ-10 (Полярный, Мурманская обл.). Впоследствии поврежденную *активную зону* из аварийного реактора удалось выгрузить. Корпус АПЛ и причал в *губе* Ара, где она стояла, потребовали дезактивации, которая производилась в 1989 и 1992 гг. В августе 1997 г. также производилась дезактивация АПЛ и *экранирование* наиболее радиационно-опасных участков (Аверин, 2004).

Аварии на К-175, (проект 675 — / Echo-2)

1968 — произошла разгерметизация ТВЭЛов, что заставило снизить разрешенную мощность ЯЭУ до 40%;

1979 — обнаружена течь ППУ;

29.09.1985 — при проведении профилактического ремонта в порту Аден (Южный Йемен), произошла разгерметизация *активных зон* обоих реакторов. Была сброшена аварийная защита. АПЛ возвратилась на базу.

Аварии на К-184, (проект 675 — / Echo-2)

20.03.1981 — на ТОФ произошло столкновение с АПЛ К-43. В результате К-43 получила повреждение корпуса;

26.03.1984 — АПЛ стояла у стенки СРЗ, когда из-за неправильных действий персонала сработала аварийная защита реактора и произошло разрушение элементов турбины;

03.1986 — во время *боевой службы* произошло поступление забортной воды во второй контур обоих реакторов, после чего АПЛ 15 суток в надводном положении на вспомогательных двигателях возвращалась на базу для ремонта.

Аварии на К-189, (проект 675 — / Echo-2)

11.03.1976 — после возвращения из длительного похода, во время проведения комплексной проверки ЯЭУ, произошло затопление ППУ обоих бортов забортной водой.

3.17.2. Чажма — незадолго до Чернобыля, но после Челябинска

Чажминская катастрофа интересна для исследователей ядерного наследия России не только потому, что начинается на букву *Ч* — как и названия двух других мест в бывшем СССР, где произошли сходные по масштабам радиационные катастрофы — Челябинск-65 (ПО *Маяк*) и Чернобыль. И не потому, что у военных понятие *время Ч* означает время начала действий военного характера.

Взрыв реактора в Чажме стоит в ряду величайших радиационных катастроф атомной эры, внесших свой вклад в загрязнение окружающей среды радиоактивностью. Разумеется, все расчеты количества и качественного состава выброшенных из реакторов (Чажма и Чернобыль) или из хранилища жидких радиоактивных отходов (Челябинск-65, ПО *Маяк*) радиоактивных изотопов сугубо оценочные, весьма приблизительные и лишь в общих чертах позволяющие судить о масштабах бедствия. В Челябинске-65 выброс радиоактивности составил 20 млн. Ки (без учета радиоактивных газов). В Чажме — 5 млн. Ки (без учета радиоактивных газов). В Чернобыле первоначальные оценки (представленные в период единого государства СССР) составляли 50 млн. Ки, а сейчас (после обретения Украиной государственной самостоятельности) российские специалисты-*атомщики* говорится о выбросе 90 млн. Ки долгоживущих радиоактивных изотопов (без учета радиоактивных газов).

О Чажминской катастрофе, как и о других авариях, связанных с неконтролируемым *выходом транспортной* ЯЭУ *на мощность* существует немало упоминаний в прессе, но все они носят поверхностный характер. Поскольку специалисты уверены, что эта катастрофа стала самой серьезной аварией реактора на АПЛ за всю историю советского подводного флота, представлялось важным найти более подробные сведения о ней.

Описание событий взято из статьи вице-адмирала В.М.Храмцова *Почему ядерная катастрофа в Приморье не предупредила Чернобыль?* и книг Н.Г.Мормуля *Атомная подводная эпопея* и *Катастрофы под водой*, а анализ последствий — из работы Ю.В. Сивинцева *Была ли авария в Чажме "дальневосточным Чернобылем"?*, опубликованной практически в неизменном виде несколькими изданиями. Причем появление последнего материала интересно тем, что его публикация была *инициирована* статьей *Черные были подводных Чернобылей*, впервые напечатанной в 1999 г. научно-популярным

и общественно-политическим журналом Президиума РАН *Энергия: экономика, техника, экология* и подготовленной автором данной книги.

3.17.3. Тепловой взрыв реактора на К-431

Представляем взгляд на Чажминскую радиационную катастрофу офицеров ВМФ, посвятивших свою жизнь атомному подводному флоту. Описание событий взято из книг Н.Г.Мормуля *Атомная подводная эпопея* и *Катастрофы под водой*, в которых автор вместе с собственным мнением приводит воспоминания командира четвертой флотилии АПЛ ТОФ (в которую входила К-431) контр-адмирала В.М.Храмцова.

Чажминский судоремонтный завод, СРЗ-30 ТОФ ВМФ, бухта Чажма, п-ов Дунай, Шкотово-22, неподалеку от Владивостока

09.08.1985, пятница

Группа офицеров береговой технической базы, считающихся опытными специалистами, производила перегрузку ядерного топлива на К-431, которая стояла у плавпричала судоремонтного завода в бухте Чажма. Над реактором были вырезаны *съемные листы* легкого и прочного корпусов и установлен *технологический домик* [представляющий собой металлическую будку, защищающую реакторный отсек и сам реактор от погодных воздействий при вырезанных элементах корпуса — В.Л.]. Работы на реакторе левого борта были закончены без замечаний. При гидравлических испытаниях реактора правого борта из-под прокладки крышки реактора потек теплоноситель (вода). О подобной неисправности следовало доложить в техническое управление флота, но специалисты, считавшие, что все знают и умеют, решили на следующий день устранить неисправность самостоятельно. Следующий день был выходным, на соседней АПЛ ремонтные работы не велись, движения кораблей и буксиров в бухте не было — можно спокойно устранить неисправность.

Для замены прокладки крышки реактора требовалось ее поднять береговым краном. Потом установить крышку, затянуть болты и провести гидравлические испытания системы на герметичность. Операция не очень сложная, но требующая предельной собранности и внимания. Дело в том, что через крышку реактора проходят приводы управления *поглотителей* и *компенсирующих решеток*. В случае малейшего перекоса в момент подъема крышки, вместе с ней начнут подниматься стержни *компенсирующих решеток*, что приведет к неуправляемому *самозапуску* реактора. Именно такая авария произошла в 1965 г. на К-11 (проект 627А *Кит / November*) и все участники работ об этом должны были знать.

10.08.1985, суббота

12.05 — по всей видимости, вследствие нарушения требований техники ядерной безопасности, в реакторе началась самопроизвольная цепная реакция, приведшая к тепловому взрыву *чернобыльского типа*... Все работавшие в реакторном отсеке люди погибли и их изувеченные тела были разбросаны по акватории бухты. Клубы черного дыма и огня стояли над АПЛ, в воздухе висел запах озона. Через два часа пожар удалось потушить и тут стало ясно, что произошел мощный выброс радиоактивности. Поняв это, все люди с завода разбежались. Радиометры при заме-

рах уровней радиации зашкаливали. Установить мощность излучения в момент катастрофы удалось позже — по золотому кольцу, оставшемуся на пальце одного из погибших. Оно позволило определить, что в момент взрыва реактора мощность излучения достигала 90 тыс. Р/ч.

15.00 — командир четвертой флотилии в этот день возвращался из Москвы, где он, вместе с командным составом ТОФ был на приеме у главнокомандующего ВМФ. По прибытии во Владивосток ему сообщили о тепловом взрыве реактора на К-431 и он поехал на СРЗ. Сразу стало ясно, что через пробоину, образовавшуюся в корпусе реакторного отсека, АПЛ заполняется водой и тонет. Вокруг — ни одного человека. Ни на дозиметрическом судне, ни на стоявшей рядом К-42 тоже ни души. Глубина у пирса составляла 15 м, значит скоро АПЛ должна затонуть. Решение пришло сразу — аварийный атомоход надо отбуксировать на соседнюю отмель, но для этого надо убрать с дороги плавмастерскую и освободить корабль от всех *швартовых концов*, тросов, кабелей. Все это командиру флотилии предстояло делать одному. Правда, из рубки соседней К-42 вышел дежуривший на ней капитан-лейтенант, который и помог сделать все перечисленное. К причалу подошел буксир и оттащил аварийную АПЛ на отмель. Прибывшая аварийная бригада флота откачала воду из реакторного отсека и заварила пробоину в борту.

Позже

Работы на АПЛ и вокруг нее продолжались до 23 августа. Всего в зоне аварии побывали 150 человек. Матросы срочной службы на этих работах не использовались. Прибывшее начальство отключило связь в поселке и приказало взять с военнослужащих подписку *о неразглашении государственной тайны*. Все, кто в момент взрыва находились на СРЗ, написали стандартные объяснения и расписки о *получении компенсации*. Кстати, о взрыве речи не было — все писали, что *произошел хлопок*. [Как выяснилось позже, при этом *хлопке* в окружающую среду было выброшено не менее 5 млн. Ки радиоактивности. Согласно этой терминологии Чернобыльская катастрофа тоже была вызвана *хлопком*, который разнес радиоактивность по всей Европе — В.Л.]. Было ясно, что радиационный инцидент пытаются скрыть — *замять*. Лишь через месяц, когда основные последствия аварии были ликвидированы и уровень радиоактивности снизился — была назначена комиссия для разбора причин и *ликвидации последствий*.

В том же 1985 г. *кулуарно* был разработан план *мероприятий* по предотвращению аварий на АПЛ и повышению безопасности ЯЭУ. Кстати, о пострадавших при Чажминской катастрофе людях, заплативших своим здоровьем за ликвидацию ее последствий, в том плане ничего не говорилось...

Судя по всему, предложенные рекомендации оказались секретными — во всяком случае, предотвратить случившуюся через 9 месяцев Чернобыльскую катастрофу они не помогли. Только 15 октября 1991 г. в газете *Труд* была опубликована информация о Чажминской катастрофе (Осипенко и др., 1994; Мормуль, 1999).

После того, как был закончен этот раздел, я нашел опубликованное описание Чажминской катастрофы самого вице-адмирала В.М.Храмцова. В нем присутствовали детали и оценки, которые прежде не были известны. Более того, по замечаниям очень осведомленных экспертов (которые, правда, сами не были на месте происшествия ни во время аварии, ни вскоре после нее, и не принимали участия в ликвидации послед-

ствий), а также по тем данным, которые приведены ниже в виде анализа последствий катастрофы, стало ясно — многие специалисты не располагают этой информацией.

Поэтому вместе с теми сведениями об аварии на К-431, которые приводятся Н.Г.Мормулем, я счел нужным привести собственное изложение событий тем человеком, который командовал флотилией АПЛ (в состав которой входила К-431), который был *назначен* ответственным за эту катастрофу и который сделал все возможное для минимизации последствий чужих ошибок. Не имея представления об уровнях радиационного загрязнения местности, но догадываясь о смертельной опасности — он первым полез в радиоактивную *грязь* и своими руками ликвидировал последствия радиационной катастрофы.

С некоторыми сокращениями приводим сведения из статьи вице-адмирала В.М.Храмцова *Почему ядерная катастрофа в Приморье не предупредила Чернобыль?*

"... Если бы после катастрофы в Чажме прозвучали правдивые доклады вплоть до Генерального секретаря ЦК КПСС, председателя правительства СССР или хотя бы до министра обороны СССР — уверен, что тогда были бы приняты организационные меры, в т.ч. созданы комиссии по проверке всех ядерных объектов СССР, по проверке компетенции, технической культуры персонала таких объектов. Тогда и на Чернобыльской АЭС были бы сделаны выводы из катастрофы в Чажме и, возможно, не пришел бы черный день для всей планеты — 26 апреля 1986 г.

Вот почему я, Храмцов Виктор Михайлович, вице-адмирал в запасе, бывший командующий четвертой флотилией АПЛ ТОФ, в состав которой входила К-431, лично участвовавший в ликвидации последствий ядерной катастрофы, решил написать об этом... Меня определили главным виновником случившегося. И еще потому, что об этой катастрофе практически нет информации для широкой общественности. ..

Итак, все по порядку.

АПЛ К-431стояла в ремонте на СРЗ-30 в бухте Чажма, на ней по плану проводилась операция №1 по замене *активных зон* двух реакторов. Над реакторным отсеком были вырезаны и сняты легкий и прочный корпуса и поставлено специальное техническое сооружение — перегрузочный домик из легких сплавов.

К-431 стояла у пирса №3 третьим корпусом, а к ней была пришвартована плавмастерская (ПМ) №133 специально оборудованная для обеспечения операции по перегрузке *активных зон* реакторов. Первым корпусом к пирсу стояло контрольно-дозиметрическое судно (ПКСД), вторым — ремонтировавшаяся АПЛ К-42.

Перегрузку выполняли специалисты высокой квалификации — офицеры береговой технической базы (БТБ), выполнившие не один десяток таких операций.

Здесь необходимо сказать, что БТБ была передана Техническим управлением ТОФ в состав четвертой флотилии за 2 месяца до катастрофы. БТБ была построена в конце пятидесятых годов как специализированное, очень сложное и очень дорогое сооружение в б.Сысоева. База должна была выполнять следующие функции:

- ремонт и перегрузку реакторов;
- хранение новых и отработанных тепловыделяющих элементов *активных зон* атомных реакторов в специальных хранилищах;

- захоронение твердых радиоактивных отходов в специальных могильниках;
- перерабатывать жидкие радиоактивные отходы, для чего под землей была сооружена сложнейшая система из нержавеющих труб, испарителей и фильтров.

На момент приема БТБ в состав флота все эти сооружения находились в аварийном состоянии: хранилище ТВЭЛов лопнуло по фундаменту и высокорадиоактивная вода стекала в океан. Система переработки ЖРАО не эксплуатировалась с самого начала, была запущена и разграблена. А не использовали ее потому, что нашли более простой способ — сливать радиоактивную воду в специальный технический танкер, разбавлять ее чистой морской водой до *терпимого* уровня и потом сливать эту смесь в океан в районах специальных полигонов. Позднее стали на этих же танкерах вывозить и ТРАО и сбрасывать их в море. По этому поводу были протесты Японии, Южной Кореи и даже преследования наших танкеров военными кораблями этих стран. Кстати, на СФ картина была та же.

Деятельность БТБ должно было контролировать Техническое управление ТОФ, в составе которого имелся специальный отдел, в котором получали деньги более десятка офицеров-физиков. Но лучше было избавиться от БТБ и от больших неприятностей, с ними связанных — ведь надо будет отвечать за бездеятельность, за преступную беспечность и равнодушие. Инициатором передачи баз и на ТОФ и на СФ был, как ни странно, начальник ГТУ ВМФ адмирал Новиков. При приеме БТБ в состав четвертой флотилии составили протокол технического состояния, командующему флотом адмиралу Сидорову доложили, что база в аварийном состоянии и что в составе флотилии нет специалистов-физиков для контроля за ее деятельностью и особенно за проведением операции №1.

Такова предыстория. Вначале офицеры перегрузочной команды благополучно заменили *активную зону* на одном реакторе, а при перегрузке второго произошло чрезвычайное происшествие (ЧП).

Когда в реактор загружены все элементы *активной зоны*, его крышка ставится на место, обтягивается, затем реактор проверяется *на гидравлику*, т.е. проводятся гидравлические испытания с определенным давлением. Кормовой реактор этого испытания не выдержал, потек при давлении в три раза меньше *спецификационного*. Об этом ЧП следовало немедленно доложить *по команде* и оперативной службе вплоть до ГТУ ВМФ, но офицеры перегрузочной группы решили не докладывать.

Была пятница, 9 августа 1985 г. Они решили в субботу, 10 августа перейти на АПЛ и *втихую* устранить причину. А причиной ЧП стал посторонний предмет, попавший на уплотнительное медное кольцо. Офицеры решили поднять крышку реактора, очистить кольцо, поставить крышку на место и вновь провести гидравлическое испытание. Будет все нормально — и *концы в воду*.

Они были уверены, что все пройдет гладко. Согласно действующим документам, на каждой операции №1 должны присутствовать офицеры Техупра флота — даже в том случае, когда БТБ переданы из состава ТУ ТОФ в четвертую флотилию.

Наступил этот роковой день. 11 офицеров перегрузочной команды сняли крепления с крышки реактора, и кран плавучей мастерской начал поднимать ее. Рассчитав расстояние, на которое кран мог поднять крышку так, чтобы не началась цепная реакция, офицеры не знали, что вместе с крышкой вверх пошла компенсирующая решетка и остальные поглотители. Создалась критическая ситуация, дальнейший ход событий зависел от малейшей случайности. И она произошла.

Крышка с компенсирующей решеткой и поглотителями висела на кране, а кран стоял на плавмастерской, которая могла качнуться в ту или иную сторону, т.е. еще более поднять крышку на *пусковой* уровень или опустить. Как раз в тот момент с моря прибыл торпедолов и на скорости в 11-12 узлов [20-22 км/ч — В.Л.] прошел по бухте — несмотря на предупреждающие сигналы на брандвахте! От торпедолова пошла волна, качнувшая плавмастерскую с краном. В результате крышка реактора была выдернута со всей системой поглотителей на еще большую высоту и реактор вышел на пусковой уровень. Произошла цепная реакция.

Выделилось огромное количество энергии, произошел выброс всего, что было в реакторе, над ним и рядом с ним вверх. Перегрузочный домик сгорел и испарился. Сгорели в этой вспышке офицеры-перегрузчики. Кран на плавмастерской вырвало и выбросило в бухту. Крышка реактора весом 12 т вылетела (по свидетельству очевидцев) вертикально вверх на высоту нескольких сот метров и снова рухнула вниз на реактор. Потом она свалилась на борт, разорвав корпус ниже ватерлинии. Вода из бухты хлынула в реакторный отсек. Все, что было выброшено в момент взрыва, легло на К-431, К-42, ПМ-133, дозиметрическое судно, акваторию бухты, пирсы, завод, сопки и поселок.

Ветер дул со стороны бухты на завод и поселок. В считанные минуты все вокруг взорвавшейся лодки, все, попавшее в след выброса, стало радиоактивным. Уровни γ–излучения в десятки, сотни раз превышали санитарную норму. Это произошло в 12.05.

Я в это время находился на борту самолета, подлетающего к Владивостоку. Командный состав ТОФ находился в Москве у ГК [главнокомандующего — В.Л.] ВМФ и возвращался домой. Приземлились мы около 15.00, к самолету подбежал дежурный офицер и доложил, что командующего четвертой флотилии приглашают к телефону. Я понял — что-то произошло, сердце защемило. Подошел к телефону, оперативный дежурный флотилии доложил: в Чажме произошел тепловой взрыв реактора.

Я тогда подумал, что произошло не самое страшное, взрыв тепловой, не ядерный, мне немного полегчало. Сел в машину и поехал на завод. Прибыл в 16.00, машина подъехала прямо к пирсу, где стояла К-431.

Всюду пусто, ни души. Я пошел на дозиметрическое судно потом на К-42. И тут ни души. Обстановку оценил мгновенно. Стало ясно — К-431 тонет, реакторный отсек заполнен водой, вода уже поступает в кормовые отсеки. Глубина у пирса — 15 м, осадка К-431 — 7,0 м. Решение пришло сразу: аварийную лодку надо посадить на *осушку* [отмель — В.Л.], как в док, но для этого необходимо убрать на рейд ПМ-133, освободить К-431 от всякого рада концов: швартовов, электрокабелей, вентиляционных систем переходного и энергетического мостиков. Но как все это сделать одному?

И вдруг из ограждения рубки К-42 вышел дежурный по этому кораблю капитан-лейтенант. К сожалению, я не запомнил его фамилию. Вместе с ним мы стали освобождать тонущую лодку от всего, что связывало ее с берегом. Отогнали ПМ-31 [вероятно, речь идет о ПМ-133 — В.Л.], и в этот момент к аварийной АПЛ подошел морской буксир. Я объяснил его капитану обстановку и дал команду полным ходом тянуть К-431 на берег до посадки на грунт. Мы с капитан-лейтенантом в это время рубили пожарными топорами все, что можно было перерубить, снимали

то, что можно было снять, сломать под тягой буксира. Вот так мы и освободили К-431, и морской буксир на полном ходу посадил ее на *осушку*.

Лодка перестала тонуть. Затем прибыла с флотилии аварийная партия во главе с моим заместителем по по электромеханической части инженер-капитаном О.Д.-Надточием. В составе аварийной партии были только офицеры штаба флотилии. Они осушили реакторный отсек. АПЛ всплыла, потом заварили рваный борт, и К-431 поставили к дозиметрическом судну, но уже первым корпусом.

Вместе с аварийной партией прибыли офицеры службы радиационной безопасности (СРБ) флотилии и начали обмеры зоны аварии. В зоне аварии и на самой АПЛ работали офицеры штаба флотилии и СРБ. Матросы срочной службы не использовались. Работа продолжалась до 16.00 23 августа. Ежедневно группа, проработавшая в зоне аварии, отправлялась в госпиталь, где у них брали кровь на анализ. На следующий день на лодке работала новая группа. Всего через зону аварии прошло около 150 человек.

За зоной аварии был завод и поселок... В этой зоне работали строители полка химической защиты флота...

23 августа в 16.00 я на буксире перевел К-431 через залив Стрелка в бухту Павловского (основную базу четвертой флотилии), к *нулевому* пирсу. Там она стоит и сегодня и по-прежнему *светится*. К сожалению, там таких *грязных* лодок на *отстое* стало больше.

Расследование этой катастрофы проводилось комиссией, которую возглавлял начальник ГТУ ВМФ адмирал Новиков. Вот какие выводы сделала комиссия о причинах несанкционированного пуска реактора:

- нарушение руководящих документов по перегрузка *активной зоны* реактора;
- отсутствие контроля за организацией перегрузки;
- реакция шла 0,7 секунды, излучение — более 50 тыс. Р;
- главный виновник — командующий четвертой флотилии АПЛ ТОФ контр-адмирал В.М.Храмцов...

Тихоокеанский *Чернобыль* был скрыт от общественности СССР и о нем не узнала планета...

... не повезло тысячам военных ликвидаторов, рабочим завода жителям п.Дунай и всему региону. Да и японцам, на головы которых тоже упали радионуклиды.

Ну, а высокие чины ВМФ и ТОФ остались в стороне, усидели в своих креслах, имея возможность использовать свое высокое служебное положение в корыстных целях. И их не особенно волновала судьба сотен и тысяч ликвидаторов, офицеров, матросов, солдат строительных отрядов, сил гражданской обороны — всех, кто выполнил опасную работу по ликвидации последствий взрыва. Всех, кто работал до апреля 1986 г...

Загрязненная радионуклидами территория была разделена на две зоны. Зона аварии, куда входила территория завода и акватория бухты в радиусе примерно 250 м вокруг аварийной лодки. В этой зоне работали аварийные партии от моей флотилии, а радиационный контроль осуществляла СРБ этой же флотилии... В зоне следа радиоактивных осадков, а они выпали на территории завода, в сопки, на п.Дунай и БТБ в бухте Сысоева, активно работали военные ликвидаторы из строительных

отрядов, силы Приморской флотилии, силы гражданской обороны и химслужбы ТОФ, личный состав БТБ.

Надо сказать, что на этой базе основную нагрузку по ликвидации после взрыва, захоронению твердых радиоактивных отходов, ремонту хранилищ ТВЭЛ, могильников и строительству в экстренном порядке новых хранилищ для ТВЭЛ несли военные строители и личный состав БТБ...

Рабочие, служащие завода, население п.Дунай к работам по ликвидации последствий взрыва не привлекались, за исключением нескольких десятков человек, которые работали в энергоблоках, котельных, насосных станциях.

Какая же сейчас радиационная обстановка в акватории бухты Чажма на территории завода и в следе выпадения радиоактивных осадков? Радиационное загрязнение там и сейчас выше санитарных норм.

Часть рабочих, служащих завода, жителей поселка уехали. Но большей части ехать просто некуда, они остались жить на *грязной* территории. Эти люди заслуживают уважения и внимания со стороны государства и законно должны получать компенсацию за утраченное здоровье по закону о Чернобыле...

3.17.4. Последствия взрыва реактора на К-314

Свое мнение о характере, причинах, последствиях и масштабах Чажминской радиационной катастрофы высказывает доктор физико-математических наук, сотрудник РНЦ *Курчатовский институт* Ю.В.Сивинцев, считающийся специалистом в области расчетных величин и теории радиационных воздействий, в статье *Была ли авария в Чажме "дальневосточным Чернобылем"?* Правда, в тексте статьи не указано — принимал ли автор участие в работах по определению радиационной обстановки на месте катастрофы или пользуется опубликованными (чужими) данными. Мы располагаем информацией о том, что Ю.В.Сивинцев не принимал участия в работах по радиационной разведке местности после Чажминской катастрофы.

Ю.В.Сивинцев, *Была ли авария в Чажме "дальневосточным Чернобылем"?*

Степень обогащения топлива в реакторе *чернобыльского* типа РБМК составляет 2% (при естественном содержании U^{235} в урановой руде 0,07%), в качестве замедлителя нейтронов применяется графит, тепловая мощность — 3.200 МВт. В *транспортном* реакторе ВМ-1 (который устанавливали на АПЛ первого поколения) обогащение урана составляет 17% [до 21%, а среднее обогащение — 17% — Папковский, частное сообщение, 2004], в качестве замедлителя применяется вода, тепловая мощность — 70 МВт.

Чажминская катастрофа отличается от Чернобыльской тем, что при взрыве и пожаре в реакторном отсеке и возникшей СЦР на борту К-431 в Чажме, в окружающую среду были преимущественно выброшены короткоживущие радионуклиды (продукты деления урана), а в Чернобыле — преимущественно долгоживущие радионуклиды. Произошло это в первую очередь потому, что в Чажме катастрофа на реакторе случилась при загруженном свежем ядерным топливом — в котором не успели образоваться долгоживущие изотопы. Кроме того, в Чажме пожар в реакторном отсеке *практически не сопровождался атмосферными выбросами радиоактивных веществ.* [Вызывает сожаление, что автор, столь обстоятельно рассматривая теоретические вопросы — с формулами и многочисленными справочными

сведениями из учебника по ядерной физике, не счел нужным указать хотя бы расчетные величины (если нет определенных) атмосферных выбросов радиоактивности в результате взрыва и в ходе двухчасового пожара в реакторном отсеке — В.Л.].

Если приведенный выше текст публикации приводился в пересказе, то следующую часть, посвященную *конкретным* данным, ради которых, по всей видимости, готовилась публикация, мы приводим в форме цитаты, исключая из нее лишь некоторые рассуждения, относящиеся к Чернобыльской катастрофе:

"...Пятно радиоактивности выброса, осевшего после аварии в Чажме на необитаемом побережье вблизи судоремонтного завода [в 30 км от этого места располагается Владивосток — В.Л.], было быстро оконтурено и измерено силами служб радиационной безопасности ВМФ, пробы грунта из этого радиоактивного следа были проанализированы в радиохимических и спектрометрических лабораториях... при выбросе в Чажме доля экологически значимых долгоживущих радионуклидов, в частности I^{131}, Sr^{90} и Cs^{137} была равна $1{,}5x10^{-8}$% (через 10 суток — $3{,}38x10^{-1}$%) [эти выглядящие непонятными данные воспроизведены из текста статьи. Их можно было бы считать опечаткой, если бы они не повторялись в ряде публикаций (Сивинцев, 2002; Сивинцев, 2003). В связи с этим пришлось проконсультироваться со специалистами, занимавшимися разработкой и испытанием транспортных ЯЭУ. После изучения справочной литературы по теоретической радиологии они смогли понять — что хотел сказать автор. Далее следует еще менее понятный набор слов и относительных сведений — В.Л.].

Резко различались и суммарные активности выброса в Чажме и на ЧАЭС [Чернобыльской АЭС — В.Л.] за первые сутки [абсолютные величины автором не приводятся, хотя в предыдущем абзаце сказано, что они были определены — В.Л.]. Если оценить, как это было сделано для ЧАЭС, активность выброса в Чажме за 10 суток, то в сопоставимое время после аварии суммарная активность выброса при аварии в Чажме составила $7{,}1x10^{-7}$% суммарной активности выброса на ЧАЭС. Активности выброшенных радиоэкологически значимых радионуклидов различались еще больше [абсолютные величины автором не указываются — В.Л.].

...При аварии в Чажме активность радиойода [значение этого термина в справочниках не найдено — включая *Краткую энциклопедию атомной энергии* (БСЭ, 1958), так что можно лишь предполагать, о чем идет речь — В.Л.] была ничтожно малой, кроме того, не было его воздействия на население (переоблучению подверглись только военнослужащие береговой технической базы). Добавим, что статус граждан, имеющих право на социальные компенсации за ущерб от радиационного воздействия и участие в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС получили более 1 млн. человек. Такой же статус был присвоен 207 работникам чажминского судоремонтного завода.

Таким образом, из-за резкого различия начальной активности ядерного топлива, мощности реакторов и длительности радиоактивного выброса на АПЛ в бухте Чажма вызвала на много порядков меньшие радиоэкологические последствия, чем чернобыльская авария. Количественно эти последствия характеризуют величины активности атмосферного выброса экологически значимых радионуклидов I^{131}, Sr^{90} и Cs^{137} долгоживущих α–активных веществ и площади радиоактивно загрязненных территорий. В случае аварии в Чажме активность выброса указанных радионукли-

дов была в миллионы раз меньше, чем при аварии на ЧАЭС. Что касается радиоактивно загрязненных территорий, которые отличались во много тысяч раз, то их сопоставление теряет смысл, поскольку в зоне, где образовался радиоактивный след чажминской аварии, никакие сельхозработы не проводились..." (Сивинцев, 2002).

Так выглядит наиболее серьезная *научная* публикация о последствиях Чажминской радиационной катастрофы, подготовленная специалистом-*атомщиком*, имеющим продолжительный опыт работы в области *популяризации достижений* атомной энергетики в средствах массовой информации. Единственно, что можно понять после ее прочтения: без опоры на первичные данные автор уверен в безопасности для здоровья людей (к которым он не относит военнослужащих БТБ и работников СРЗ-30) последствий выброса в атмосферу 5 млн. Ки радиоактивности (без учета радиоактивных газов).

3.18. Гибель титановой, глубоководной АПЛ проекта 685 (*Плавник / Mike*)

3.18.1. К-278 — опытный, титановый, глубоководный Комсомолец

В 1984 г. опытная атомная подводная лодка К-278 (оборудованная специальной всплывающей камерой для спасения всего экипажа) вошла в состав Северного флота. Строилась она долго, за это время ее возможности были в значительной степени мифологизированы, а стоимость корабля позволила отнести его к группе *золотых рыбок*. Получивший по традиции советских времен *патриотичное* имя *Комсомолец*, *атомоход* предназначался для *изучения научно-технических и океанологических проблем*, что не мешало ему иметь вооружение в виде боевых тактических ракет и двух торпед с ядерными боевыми частями. Есть сообщения о том, что на базе этой АПЛ предполагалось отработать системы будущих гражданских подводных кораблей (Мормуль, 1999). Хотя это и представляется маловероятным, однако усиливает сходство с *Титаником*, впрочем, как и материал, из которого был изготовлен корпус АПЛ.

Уникальный титановый корпус позволял К-278 погружаться на глубину, недостижимую для других субмарин — свыше 1.000 м. Однако новейшая чудо-техника продолжает настойчиво опровергать радостные заверения ее создателей относительно безопасности и надежности: не прошло и пяти лет после рекордного погружения на глубину 1.020 метров, как К-278 безжизненно легла на дно Норвежского моря... Как после этого можно верить словам о безопасности и надежности?

3.18.2. Гибель К-278 Комсомолец

Гибель АПЛ К-278 *Комсомолец* продолжила цепь трагедий, связанных с гибелью наиболее совершенных подводных атомоходов и их экипажей в мирное время — ради амбициозной гонки ядерных вооружений.

Гибель К-278, (проект 685* Плавник / Mike*)

07.04.1989 — в результате пожара на борту, в водах Норвежского моря на глубине 1.685 м в 180 км от о.Медвежий затонула опытная глубоководная титановая АПЛ

Комсомолец. Из 69 членов экипажа погибли 42 человека, включая командира (4 погибли во время пожара, 38 утонули или погибли от переохлаждения). АПЛ была оборудована одним ядерным реактором мощностью 190 МВт и имела на борту 2 ракеты с ядерными боеголовками. В каждой из них содержится 3,2 кг плутония, имеющего активность 200 Ки. Перед затоплением АПЛ ядерный реактор был заглушен *штатными* поглотителями. Радиационный фон на месте катастрофы не был превышен. По мнению специалистов, основную потенциальную опасность долгосрочного загрязнения радионуклидами несут две ракеты с ядерными боевыми частями. Вымыванию плутония на первых порах препятствовали бериллиевые экраны ядерных боеголовок. Согласно расчетам экспертов, постепенное вымывание плутония началось в 1994-1995 гг. Коррозия элементов реактора и выход радионуклидов ОЯТ в окружающую среду также является лишь вопросом времени.

Приводим хронику катастрофы, приведенную в книге Н.Г.Мормуля *Катастрофы под водой*:

Норвежское море, 73°43' с.ш., 13°15' в.д., 500 км от побережья Норвегии, 180 км от советского о.Медвежий, глубина моря 1.500 м., глубина погружения АПЛ – 157 м.

7 апреля 1989

11.03 — из необитаемого седьмого отсека, где находился вахтенный матрос Н.Бухникашвили [*бродячий электрик*, как называют эту должность на флоте — В.Л.] поступил сигнал о повышении температуры. После этого матрос на связь не выходил — в отсеке уже бушевало пламя и сработала система пожаротушения.

11.14 — через 11 минут после получения на центральном посту сигнала о пожаре АПЛ всплыла, но огонь уже пожирал соседние отсеки, а лопнувшая магистраль воздуха высокого давления раздувала пламя [сколько раз повторяется один и тот же сценарий развития событий! — В.Л.]. Огонь перекинулся на шестой отсек, что означало — переборка между ними не закрыта. В перископ видно, как от корпуса в районе седьмого отсека валит пар и от легкого корпуса отслаивается резиновое покрытие.

11.40 — в пятом отсеке тоже начался пожар. Пронеслось пламя голубого цвета — скорее всего, это вспыхнули пары масла. На людях загорелась одежда, вспыхнули волосы, плавились маски индивидуальных дыхательных аппаратов.

12.10 — из семи отсеков АПЛ в четырех пылает огонь. Связи с ними центральный пост не имеет. Из-за короткого замыкания сработала аварийная защиты реактора и он был заглушен. Дизель-генератор не запущен, запас электроэнергии в аккумуляторных батареях заканчивается и скоро у экипажа гибнущей АПЛ не будет возможности даже послать сигнал бедствия. В результате АПЛ лишилась электроэнергии и возможности двигаться. Переданы восемь сигналов об аварии — подтверждений их получения нет. Потерян почти весь воздух высокого давления, это значит, что удерживаться на поверхности АПЛ не сможет. Командир и его помощники обстановкой на корабле не владеют и обстановки в отсеках не знают. Единственный выход с АПЛ — всплывающая камера.

12.15 — корабельный врач констатирует смерть двух моряков от отравления угар-

ным газом. Запущен дизель-генератор, провентилированы второй, третий и четвертый отсеки. В пятом и шестом отсеках включены системы пожаротушения.

14.18 — установлена связь с появившемся советским самолетом. Командир сообщил, что поступления воды нет, а пожар тушится *герметизацией отсеков*. Успокоительный тон донесений непонятен, поскольку контроля за состоянием АПЛ не ведется. Последующий анализ снимков аэрофотосъемки показал, что в это время атомоход терял остойчивость и погружался.

16.35 — на командный пункт Северного флота поступило донесение с К-278: пожар усиливается, необходима эвакуация личного состава. Такой доклад стал неожиданностью для командования флота. Командующий СФ передал приказ приготовить всплывающую камеру и доложить обстановку. Его интересовало, *заглушен* ли реактор и каково давление в аварийных отсеках. Ответ был достаточно обнадеживающим: обстановка в пятом отсеке нормальная, борьба за живучесть продолжается.

16.42 — состояние корпуса АПЛ не оставляло надежды на благополучный исход событий. В вахтенном журнале появилось запись: приготовиться к эвакуации. Исполнителям сдать секретную литературу... Посылая бодрые донесения в штаб, капитан готовился к эвакуации с АПЛ — хотя было неясно, как это предполагается делать. Вокруг АПЛ не было ни одного корабля. У экипажа была возможность дождаться подхода плавбазы *Алексей Хлобыстов*. Для этого требовалось использовать так называемый *командирский* запас воздуха высокого давления для продувания кормовых цистерн главного балласта. Разрешение на это было получено, но экипаж не смог этого сделать, поскольку не знал, как разобраться в схемах соответствующих систем. Сказалось отсутствие руководящих документов по использованию технических средств, которые должно разрабатывать руководство ВМФ.

16.52 — отправлено последнее донесение с борта АПЛ: дифферент резко нарастает. Весь личный состав находится наверху. После чего АПЛ начала погружаться с дифферентом 80° на корму.

17.08 — АПЛ *Комсомолец* скрылся в свинцовых волнах. Спасательных плотов оказалось недостаточно, резиновые лодки, сброшенные с самолета были слишком далеко — выжившие в огне подводники оказались в ледяной воде.

18.20 — подошедшая плавбаза *Алексей Хлобыстов* подняла из воды 30 моряков, трое из которых не дожили до берега. Таким образом, из 69 членов экипажа четверо погибли во время пожара, 38 утонули или погибли от переохлаждения. Всего погибших — 42 человека, включая командира субмарины (Мормуль, 1999).

Причину возникновения пожара на борту титанового и *непотопляемого Комсомольца* установить не удалось. Возможно, истинную причину пожара знал матрос Н.Бухникашвили, но это было последнее, что он узнал в своей недолгой жизни.

Некоторые детали катастрофы взяты с интернет-сайта www.submarine.id.ru:

Главный механик *Комсомольца* пытался заглушить реактор, опасаясь его взрыва. Титановый корпус АПЛ постепенно поддался действию огня. В 16.00 огонь прожег в корпусе первую дыру. В 16.42 командир отдал приказ приготовиться покинуть корабль. На палубе матросы пытались спустить на воду два спасательных на-

дувных плота, но один из них вырвало ветром и отнесло в море. Двадцать человек бросились в воду, доплыли до удаляющегося плота и влезли на него.

На мостике АПЛ остался лишь один мичман. Люк в рубке был открыт, и мичман колебался, что делать. Он не знал, где находится командир и есть ли кто-нибудь внизу, в рубке. В рубке *Комсомольца* имелась спасательная камера, в которой 4-6 человек могли с большой глубины достичь поверхности, оставшись невредимыми. Но если лодка уйдет под воду с открытым люком, у оставшихся внутри никаких шансов на спасение не останется. Мичман решил задраить снаружи люк в рубке. И тут палуба лодки стала уходить у него из-под ног. Нос *Комсомольца* резко задрался вверх, началось быстрое погружение.

Предельная глубина погружения для *Комсомольца* составляла 900 м [1.000 м — Папковский, частное сообщение, 2004], глубина океана в месте аварии — 1.500 м [примерно 1.700 м — Папковский, частное сообщение, 2004]. Внутри лодки оставалось еще 6 членов команды вместе с капитаном. Если за время падения лодки на дно им не удастся воспользоваться спасательной камерой, она погибнут. Моряки перешли из рубки в спасательную камеру и мичман В.Слюсаренко задраил крышку люка, соединявшую отсек центрального командного поста с камерой. В это время капитан обнаружил, что в камере их всего пятеро. Раздался стук в крышку люка отставшего на борту шестого члена экипажа. В это время раздался грохот и треск, означавший, что корпус лодки не выдержал давления и вода ворвалась в рубку. Надо было срочно отделять спасательную камеру. Оставшийся вне камеры моряк погиб.

Находившимся в тесной камере морякам пришлось напрячь все силы, чтобы высвободить стопорный механизм. Лодка в это время опустилась на глубину примерно 400 м. Цилиндрическая капсула спасательной камеры вылетела на поверхность. Однако при этом внутренним давлением вышибло крышку выходного люка и вместе с воздухом наружу выбросило одного из моряков, который тут же погиб. Из оставшихся в камере только Слюсаренко сумел через открытый люк выбраться на поверхность и вплавь достичь плота. Капитан и двое других моряков вместе с камерой ушли на дно.

На перегруженном вдвое надувном плоту корабельный врач накладывал повязки на раны обожженным. Моряки, которым не хватило места на плоту, плавали рядом, держась за леера. Однако чрезвычайно низкая температура воды быстро (через 20-40 минут) приводит к переохлаждению организма. Ослабевших людей одного за другим относило в сторону. У них не было сил даже кричать. Помощь прибыла в 18.20 (спасательные моторные лодки с советской рыболовецкой базы) и сняла с плота 27 выживших членов экипажа *Комсомольца*.

Сигнал бедствия, посланный *Комсомольцем*, засекли норвежские ВМС, которые могли бы выслать на помощь морские спасательные вертолеты. Но руководство ВМФ СССР, руководствуясь амбициозными соображениями, не захотело сразу признать факт тяжелой аварии, а по собственной инициативе норвежцы вертолеты не выслали... (www.submarine.id.ru, 2004).

3.18.3. "Камера-убийца" или чудо техники?

О всплывающих спасательных камерах (ВСК) немало говорится в литературе, посвященной подводным лодкам. Между тем, случаев успешного применения этого соору-

жения, когда были бы спасены все способные в нее поместиться члены экипажа найти не удалось. О проблемах, связанных с применением спасательной камеры на *Комсомольце* пишет подводник-историограф Н.Черкашин. Это описание взято с интернет-сайта www.submarine.id.ru и из статьи *Я останусь в море*:

В трагедии *Комсомольца* немало тайн. Одна из них связана с всплывающей спасательной камерой. Спустя четыре года после гибели в море *Комсомольца*, вдова командира АПЛ узнала, что тело мужа подняли вместе со спасательной камерой, которая затонула рядом с *атомариной*. Она бросилась в Петербургский порт узнавать, когда придет экспедиционное судно. Там ей сообщили, что трос, на котором поднимали ВСК, оборвался и спасательная камера вместе с телами Ванина и еще двух подводников снова легла на дно Норвежского моря...

Войти в АПЛ или выйти из нее можно было только через спасательную всплывающую камеру. Эта довольно обширная стальная капсула, выдерживающая давление предельной глубины погружения, была рассчитана на спасение всего экипажа. Если бы лодка затонула и легла на грунт, то все 69 человек должны были разместиться в камере, усевшись по кругу и тесно прижавшись друг к другу. После чего механики отдали бы крепление и камера, словно огромный воздушный шар, взмыла бы сквозь морскую толщу на поверхность. Но все произошло иначе.

В покинутых экипажем отсеках оставались еще шесть человек. Пять из них (шестой не услышал команды выйти наверх), полезли по трапу через всплывающую камеру. И тут подводная лодка стала тонуть — с открытым верхним рубочным люком. Сначала она вздыбилась почти вертикально. Все, кто был в этот момент на трапе, посыпались вниз — в камеру. Сухим листом уходил *Комсомолец* в бездну. *Отваленные* рули глубины под напором набегающего потока выводили вверх то нос, то корму. На этих гигантских качелях неслись в полуторакилометровую глубину шесть живых моряков.

Мичман Слюсаренко влез в камеру последним. Точнее, его туда втащили под мышки. Сквозь дымку не рассеявшейся еще гари он с трудом различил лица Ванина и Краснобаева — оба сидели на верхнем ярусе у глубиномера. Внизу командир дивизиона живучести Юдин и мичман Черников тащили изо всех сил линь, подвязанный к крышке люка, пытаясь подтянуть ее, тяжеленную — в четверть тонны, как можно плотнее. В отличие от верхнего люка с накидной крышкой нижняя откидывалась, и потому задраить ее было куда труднее. Сквозь все еще не закрытую щель в камеру с силой шел воздух, выгоняемый водой из отсеков, он надувал спасательную капсулу, будто мощный компрессор. С каждой сотней метров давление росло, так что вскоре камеру заволокло холодным паром, а голоса у всех стали писклявыми.

Все-таки крышку втянули и стали обжимать кремальеру, чтобы как можно плотнее закрыть люк. Безлюдная, лишь с трупами на борту, с затопленными отсеками атомная подводная лодка завершала свое последнее погружение.

Мичман Черников читал вслух инструкцию по отделению камеры от корпуса. Она висела в рамочке, и мичман читал ее, как чудотворную молитву: отдать-открыть-отсоединить... Но стопор не отдавался. Юдин и Слюсаренко в дугу согнули ключ. Сильное обжатие корпуса заклинило стопор. Гибнущая *атомарина* цепко держала последнее прибежище жизни на своем борту. Глубина стремительно нара-

стала, а вместе с ней и чудовищное давление. Щипцы, сжимающие орех, рано или поздно сломают скорлупу. Спасательная камера превратилась в камеру смертников.

Корпус лодки содрогнулся — вода ворвалась в последний отсек. Падение в морскую бездну ускорилось еще больше.

— Всем включиться в аппараты ИДА [индивидуальные дыхательные аппараты — В.Л.]! — крикнул Юдин. На такой глубине они бы никого не спасли, но Слюсаренко и Черников скорее по рефлексу на команду, чем по здравому разумению, навесили на себя нагрудники с баллончиками, продели головы в *хомуты* дыхательных мешков, натянули маски и открыли вентили кислородно-гелиевой смеси. Это их и спасло, потому что в следующую секунду Юдин, замешкавшийся с аппаратом, вдруг сник, осел и без чувств свалился в притопленную шахту нижнего люка. Оба мичмана его вытащили и уложили на сиденья нижнего яруса. Комдив еще был жив.

— Помогите ему! — приказал Ванин [командир АПЛ — В.Л].

Слюсаренко стал натягивать на него маску, но сделать это без помощи самого Юдина было весьма непросто. Вдвоем с Черниковым они промучились с маской несколько минут, пока не поняли, что пытаются натянуть ее на труп. Тогда они подняли головы и увидели, что командир Ванин сидит, ссутулившись на верхнем ярусе, и хрипит точно так же, как только что бившийся в конвульсиях Юдин. Рядом с ним навсегда прикорнул мичман Краснобаев.

— Если бы Юдин не крикнул: включиться в аппараты ИДА! — рассказывал потом Слюсаренко, — я бы ничего не сделал, рукой бы не пошевелил — настолько одурел от дыма. Но он крикнул, и я, как робот, стал делать все, чему учили на тренировках, но кое-что перепутал. Рядом мичман Черников хладнокровно надевал все по порядку. Но вот судьба. Он погиб, хотя все правильно сделал. А Слюсаренко выжил.

— Одну из *идашек* я тут же раскрыл — вспоминал Слюсаренко — и попытался надеть на командира. Но опять подвела неудобная маска — очень плохая конструкция.

Позже медики придут к выводу, что все трое — Юдин, Ванин, Краснобаев — умерли от отравления окисью углерода. Камера была задымлена, а угарный газ под давлением умерщвляет в секунды.

Тут произошло чудо: камера вдруг оторвалась и полетела вверх, пронзая чудовищную водную толщу. Она неслась ввысь, как сорвавшийся с привязи аэростат

— Что было дальше, помню с трудом, — продолжал свой рассказ Слюсаренко. — Когда выбросило на поверхность, давление внутри камеры так скакнуло, что вырвало верхний люк.

Ведь он был только на защелке — Я увидел, как мелькнули ноги Черникова — потоком воздуха его вышвырнуло из камеры. Следом выбросило меня, но по пояс. Сорвало об обрез люка баллоны, воздушный мешок, шланги... Черникову о закраину люка снесло пол-черепа. Слюсаренко спасло то, что он неправильно надел свой аппарат и потому держал свой дыхательный мешок в руках. С этим мешком, послужившим ему спасательным кругом, его и подняли из воды рыбаки. Слюсаренко — единственный в мире человек, которому удалось спастись с километровой глубины. Камера же продержалась на плаву всего несколько секунд.

Реактивная сила от вырвавшейся из люка воздушной струи притопила титановое яйцо, вода хлынула в распахнутый люк, и ВСК ушла в глубины Норвежского моря.

Она и сейчас там лежит, став подводным саркофагом командиру *атомарины* и гигантским яблоком раздора между теми, кто строил чудо-корабль XXI века, и теми, кто его эксплуатировал.

Сразу же после катастрофы *Комсомольца* ВСК поспешили объявить *камерой-убийцей*: дескать она не спасла экипаж, а погубила пятерых из шести пытавшихся спастись в ней. Этот черный ярлык, приклеенный к всплывающему отсеку, не снят до сих пор. Между тем речь идет о весьма гуманном изобретении, замечательно воплощенном в металле. Она могла спасти всех *комсомольцев*, если бы экипаж заблаговременно разместился в капсуле, рассчитанной на 70 человек. Нет никаких сомнений, что камера осталась бы на плаву, если бы в нее не набрали при аварийном всплытии тонну воды, если бы верхний люк был задраен, как положено, на кремальерный запор.

В августе 1993 г. решено было извлечь *концы из воды* — поднять камеру с глубины 1.650 метров. Инженерная задача архисложная. Тем не менее с ней почти что справились: то есть нашли иголку в сене — точечный объект в бескрайнем море, сумели продеть *нитку*-трос в *игольное ушко* — в распахнутый люк камеры, сумели раскрыть внутри капсулы закладное устройство — зацеп наподобие зонтика-автомата, сумели оторвать ВСК от грунта и поднять на 200 метров но лопнул трос — и отсек *Комсомольца* упал на еще большую глубину — 1.750 метров.

Председатель благотворительного общества *Память Комсомольца* вице-адмирал Е. Чернов считает, что подобный исход операции был предопределен заранее, для чего и трос выбрали тоньше чем нужно, и поднимали многотонный груз, заведомо зная, что на динамическом рывке (удар волной под корму судна-подъемника) трос оборвется. Что и произошло на самом деле.

-— Существовал альтернативный план подъема ВСК, — утверждает Е.Чернов, — разработанный Петербургским государственным морским техническим университетом. Суть его в поэтапной подводной буксировке объекта на мелководье. Именно так в 1972 г. была поднята несравнимо более тяжелая подводная лодка С-80. То, что проделали в августе 1993 г. ЭПРОНовцы из СКБ *Рубин*, было лишь имитацией подъема. Большим флотским начальникам выгоднее прятать *камеру-убийцу* на дне Норвежского моря, чем представить ее на обозрение специалистов. Ведь от их окончательного решения может зависеть исход следствия (Черкашин, 1996; www.submarine.id.ru, 2004).

3.19. Аварии на АПЛ проекта 941 (*Акула / Typhoon*)

3.19.1. Аварии на АПЛ проекта 941 (Акула / Typhoon)

Поскольку некоторые из АПЛ этого проекта до настоящего времени находятся в боевом составе ВМФ, сведений об авариях на них крайне мало.

Аварии на ТК-12, (проект 941* Акула / Typhoon*)

1986 — столкновение с АПЛ *Splendid* (Великобритания).

Аварии на ТК-17, (проект 941* Акула / Typhoon*)

1992 — пожар при погрузке ракет с последующим ремонтом корабля.

Аварии на неустановленных АПЛ (проект 941* Акула / Typhoon*)

1987 — на первых АПЛ третьего поколения были отмечены случаи разгерметизации ТВЭЛов в активных зонах реакторов ОК-650-41 и образование трещин в сварных швах трубопроводов (в результате *термоциклической* усталости);

19.03.1990 — в Баренцевом море произошло попадание масла в систему воздуха высокого давления;

27.09.1991 — при выполнении учебной ракетной стрельбы в Белом море произошла авария твердотопливной ракеты. Была повреждена крышка ракетной шахты;

3.20. Аварии на АПЛ проекта 945 (титановые *Барракуда / Sierra-1*) и проекта 945А (титановые *Кондор / Sierra-2*)

3.20.1. Аварии на АПЛ проекта 945 (Барракуда / Sierra-1)

Поскольку АПЛ этого проекта (как и проекта 945А *Кондор / Sierra-2*) до настоящего времени находятся в боевом составе ВМФ, сведений об авариях на них крайне мало.

Аварии на К-276 *Краб* (с 1996 г. — *Кострома*), (проект 945 *Барракуда* / *Sierra-1*)

11.02.1992 — в российских территориальных водах (неподалеку от о.Кильдин) на глубине 20 м произошло столкновение с АПЛ ВМС США *Батон Руж* класс *Los Angeles*. Американская АПЛ осуществляла скрытое слежение за российской АПЛ и потеряла ее из вида. Всплыв на перископную глубину, *Батон Руж* оказался над К-276, которая также потеряла *потенциального противника* из зоны акустического наблюдения. Российская АПЛ начала всплывать и протаранила американскую АПЛ. От катастрофы российскую атомоход спас титановый корпус — удар пришелся в реакторный отсек. Обе АПЛ имели на борту ядерное вооружение. Американская АПЛ после столкновения была выведена из состава флота.

3.21. Аварии на АПЛ проекта 949 (*Гранит / Oscar-1*) и проекта 949А (*Антей / Oscar-2*)

3.21.1. Аварии на АПЛ проекта 949 (Гранит / Oscar-1) и проекта 949А (Антей / Oscar-2)

Поскольку АПЛ этого проекта до настоящего времени находятся в боевом составе ВМФ, сведений об авариях на них крайне мало. Но о гибели АПЛ К-141 *Курск* кое-что известно, хотя и не всегда достоверно.

3.21.2. Гибель К-141 "Курск"

Гибель К-141, (проект 949А* Антей / Oscar-2*)

12.08.2000 — атомный подводный ракетный крейсер стратегического назначения *Курск* затонул во время учений в Баренцевом море на глубине 110 м. Предполо-

жительно — в результате возгорания топлива и последующего взрыва одной из торпед. Погиб весь экипаж, состоявший из 118 человек.

Согласно заключению экспертной комиссии, причиной гибели подлодки стала утечка перекиси водорода из 650-мм торпеды (SS-N-16 по классификации NATO). В советское время она проходила под грифом *изделие № 398*, а сейчас известна под кодом 65-76. За ее форму моряки называют эту торпеду *китом*.

С *китами* нередко происходили чрезвычайные ситуации. Дело в том, что торпеды этого типа движутся за счет химической реакции (реагенты – перекись водорода и керосин). Перекись водорода легко разлагается на кислород и воду, причем реакция протекает самопроизвольно. При хранении торпед кислород окисляет и разрушает стенки емкости с перекисью. По всей видимости, именно это произошло с торпедой, лежавшей в первом отсеке *Курска* — перекись разрушила внешнюю стенку торпеды и вступила в химическую реакцию с органической смазкой. Из-за этого произошел первый, тепловой взрыв, выбросивший в отсек около 2 т смеси перекиси водорода и керосина, которая сразу взорвалась. Первый отсек был разрушен при этом взрыве. Второй отсек был разрушен при *детонации* (взрыве) остальных торпед из боекомплекта атомохода.

После катастрофы с *Курском*, завершившей цепь менее значительных инцидентов с этими торпедами, главком ВМФ В.Куроедов распорядился снять их с вооружения флота.

3.21.3. "Курск" — один из многих "подводных ракетных городов"

Атомный подводный ракетный крейсер К-141 *Курск* (проект 949А, *Антей / Oscar-2*) был заложен в Северодвинске в 1992 г. Спущен на воду в 1994 г. Принят в состав флота 20 января 1995 г.

Всего в рамках этого проекта построены 11 однотипных кораблей (первый корабль серии — К-148 *Краснодар* был заложен в 1982 г.). Водоизмещение: подводное 23.860 т; надводное 14.700 т. Длина 154 м; высота 18,2 м; осадка 9,2 м. Максимальная подводная скорость 28 узлов (52 км/ч). Рабочая глубина погружения 500 м. Экипаж 107 человек (в том числе 52 офицера). Два реактора по 190 МВт каждый, две паровые турбины мощностью по 50.000 л.с. каждая. Десять отсеков. Два семилопастных винта. Автономность плавания — 120 суток. Вооружение — 24 крылатые ракеты П-700 ракетного комплекса *Гранит* — по 12 ракет на каждый борт. Ракеты располагались между прочным и легким корпусами.

АПРК *Курск* погиб 12 августа 2000г. в Баренцевом море в точке с координатами 69°40′ с.ш., 37°35′ в.д.

По заявлению бывшего в то время первым заместителем начальника генерального штаба ВС РФ В.Манилова на атомном подводном ракетном крейсере *Курск* при выходе в море находились 22 крылатые ракеты с обычными (неядерными) боевыми частями и две *практические* крылатые ракеты без *боеголовок*. В ходе маневров 11 августа 2000 г. в 12.40 *Курск* успешно выполнил пуск одной *практической* крылатой ракеты по морской мишени. Эти сведения ни у кого принципиальных возражений не вызывают. А вот события, происшедшие после этого с самим АПРК *Курск* трактовались по-разному как в официальных сообщениях, так и в прессе.

Кстати, интересно отметить, что менее чем через месяц были опубликованы три книги, посвященных гибели *Курска*. И хотя общий объем этих книг превышает 500 страниц, вопросов в них содержится гораздо больше, чем ответов.

Из официальных изданий наиболее интересные сведения содержались в журнале *Морской сборник*. В №9 за 2000 г. сказано следующее: "... Вооруженные силы и ВМФ в частности финансируются государством так плохо, что что-нибудь подобное должно было обязательно случиться ... Техника гниет у причалов, военные теряют навыки, постепенно дисквалифицируются ... боевая подготовка на Северном флоте на начало июля 2000г . была профинансирована менее одного процента от годовой потребности" (*Морской сборник*, 2000).

Это признает командующий флотом за месяц до катастрофы, и при этом готовит большое флотское учение. Из всего изложенного ясно, что *Курск* не был готов к выходу в море, несмотря на это его посылают в поход. В передовой статье *Морского сборника*, названной *Последний поход* однозначно признается, что катастрофа была предопределена еще до выхода в море. В №12 *Морского сборника* за 2000 г. говорится, что нынешняя обеспеченность боевых кораблей *ремонтными возможностями* составляет 4% от потребности, топливом — на 15-25%. Речь идет не о поддержании боеспособности флота, и даже не о его выживании.

Быть может командующий ВМФ, для привлечения внимания власти к бедственному положению флота, должен был написать рапорт об уходе до начала учений? Вместо этого, зная реальное состояние дел, он готовит те самые учения, последствия которых потрясли весь мир.

3.21.4. "Курск" — хроника катастрофы

В первые месяцы после катастрофы с *Курском* было так много противоречивых сведений и комментариев, что представлялось сложным просто восстановить по ним хронику событий. Лишь спустя месяцы появилась возможность проанализировать развитие катастрофы, что и было сделано двумя моряками-подводниками, в общей сложности отдавших подводной службе без малого сто лет своей жизни. В журнале *Энергия: экономика, техника, экология* (№12, 2001 г.) была опубликована статья Г.Г.Костева и И.Г.Костева *Трагедия "Курска" — послесловие к истории российского флота?* Познакомимся с приведенной в этой публикации хронологией событий — как наиболее полной и сопровождающими ее комментариями.

Баренцево море, 69°40′ с.ш., 37°35′ в.д.
12.08.2000, суббота

АПРК *Курск* не вышел на связь в установленное время. Командир *Курска* должен был донести о выполнении боевого упражнения, заключавшегося в учебной торпедной стрельбе (а возможно и ракетной — четких указаний на это не найдено), о всплытии и об оставлении полигона. Никаких донесений не последовало. Единственное свидетельство официального лица — заявление заместителя начальника генштаба В.Манилова о том, что 11 августа в 12.40 АПРК *Курск* успешно выполнил пуск одной практической (настоящей, но без боевого заряда) крылатой ракеты *Гранит* по морской мишени. О торпедной стрельбе генерал ничего не сказал.

В то же время известно, что после четырехчасового безрезультатного ожидания донесения с *Курска*, командующий Северным флотом приказал начать поиск исчезнувшей атомной подводной лодки. Никто из военного руководства не объяснил, почему в течение четырех часов ничего не предпринималось для поиска подводно-

го корабля. По нашему мнению это слишком продолжительный срок, чтобы ожидать не предпринимая срочных мер.

13.08.2000, воскресенье

04.51 — по флоту объявлена тревога. АПРК *Курск* был обнаружен лежащим на грунте на глубине 108 м. По всей видимости у командования были сомнения,что это АПРК *Курск*.

18.30 — получено достоверно подтверждено, что на дне лежит именно АПРК *Курск*. Все эти факты не укладываются в логические рамки нормальной эксплуатации АПЛ — они обязывали специалистов считать, что ситуация катастрофическая. Никаких заявлений на этот счет не последовало. Сразу была начата спасательная операция, цель которой прослеживается нечетко — то ли обеспечить всплытие АПРК *Курск*, то ли спасать экипаж индивидуально.

14.08.2000, понедельник

11.00 — руководство ВМФ сделало первое заявление, в котором говорилось, что АПРК *Курск* из-за неполадок вынужден лечь на грунт. С ним поддерживается связь. Возможно есть жертвы. Какая связь и почему АПЛ легла на грунт — объяснено не было. В то же время любой подводник понимает, что сложившаяся ситуация явно критическая. Что значит *вынуждена лечь на грунт*? Каждый командир подводной лодки в мирное время первым делом даст команду продуть цистерны главного балласта, всплывет в надводное положение и будет бороться за живучесть корабля. Раз этого сделано не было, значит положение не аварийное, а катастрофическое. При первичном осмотре АПРК *Курск* с помощью глубоководных аппаратов были обнаружены значительные повреждения в носовой части лодки. Также стало ясно, что всплывающая спасательная камера выведена из строя. Главнокомандующий ВМФ заявил, что надежд на спасение личного состава аварийной АПЛ мало. Сообщалось о создании правительственной комиссии по расследованию причин аварии АПРК *Курск* во главе с вице-премьером И.Клебановым.

15.08.2000, вторник

Главный штаб ВМФ официально сообщил о начале спасательной операции с помощью специальных глубоководных аппаратов. Также было сообщено, что по предварительным данным у АПРК *Курск* затоплены три первых отсека. Такие повреждения позволяли заявить не об аварии АПЛ, а о потере корабля, поскольку с подобными повреждениями лодка всплыть не могла. Вице-адмирал А.Побожий отправился в Брюссель для переговоров о возможной помощи в спасательной операции со стороны NATO. Председатель правительственной комиссии сделал туманное заявление о том, что при обследовании АПРК *Курск* выявлена *весьма странная картина разрушений*, не объяснив при этом в чем заключается *странность* разрушений. В это время уже было известно, что носовая часть АПЛ практически оторвана, поскольку ее не обнаружили при обследовании.

16.08.2000, среда

В районе затопления АПРК *Курск* находятся 15 кораблей и судов Северного флота, участвующих в непонятной *спасательной операции*. Детальный осмотр зато-

нувшей АПЛ подтвердил, что ее носовая часть практически полностью разрушена. Два первых отсека как будто отрублены. Как минимум первые четыре отсека затоплены. Выдвижные устройства подняты. Это означает, что АПРК *Курск* затонул будучи или под перископом, или перед самым всплытием. Со спасательных кораблей одна за другой предпринимались попытки пристыковать спасательный аппарат к кормовому люку АПРК *Курск*. Сделать этого не удалось. Главный штаб ВМФ объясняет неудачи сильным подводным течением, плохой видимостью и волнением моря. В то же время норвежские водолазы, участвовавшие в работах утверждали, что течение и видимость допускали проведение спасательных работ.

14.30 — И.Клебанов заявил журналистам, что экипаж АПЛ не подает признаков жизни.

15.00 — президент В.Путин сделал первое заявление по АПРК *Курск*, сказав, что ситуация критическая. Он же разрешил привлечение иностранной помощи.

16.00 — адмирал флота В.Куроедов попросил помощь у правительств Великобритании и Норвегии.

17.08.2000, четверг

Проведено первое заседание правительственной комиссии по изучению обстоятельств гибели АПРК *Курск*. Сделан первый официальный вывод, представленный как версия, что причиной аварии стал мощный удар о неизвестный крупный объект. Деталей и обоснований данной версии не приводилось. Между тем для анализа требуется хотя бы схема проводимых учений с деталями участия в них АПРК *Курск* — его маневрирование и расположение соседних кораблей. Это могло стать важным признаком того, что анализ причин трагедии проводится грамотно и на основании объективных фактов.

18.08.2000, пятница

Спасательную операцию в районе катастрофы продолжают 22 корабля Северного флота. Подводным аппаратам так и не удалось состыковаться с девятым отсеком лежащей на грунте АПЛ.

04.40 — президент В.Путин, прибывший в Москву из Крыма, заявил, что иностранная помощь в начале недели не имела смысла из-за плохих погодных условий в районе гибели АПЛ. Вновь обозначилось противоречие в подаче фактов. По данным гидрометеослужбы Северного флота погода начала портиться только в понедельник, 14 августа (ветер усилился до 10-15 м/сек), а в среду 16 августа погодные условия улучшились.

19.08.2000, суббота

Из главного штаба ВМФ сообщили, что началась международная фаза операции по спасению членов экипажа АПРК *Курск*. Эта информация противоречила сделанному ранее И.Клебановым заявлению, что с первых часов было ясно — все находившиеся на борту АПЛ погибли.

Трудно понять, зачем надо было в течение девяти дней имитировать спасательную операцию. Подобная нестыковка заявлений официальных лиц только подогревала негативные выступления в прессе, вызывая недоверие к власти и выпады против командования ВМФ, правительственной комиссии и президента.

17.20 — начальник штаба Северного флота вице-адмирал М.Моцак высказал в телевизионном интервью три версии гибели АПРК *Курск*:

- мощный удар о грунт;
- взрыв внутри АПЛ;
- подрыв на мине, оставшейся с времен второй мировой войны.

М.Моцак добавил, что кроме высказанных есть и дополнительные версии. Позже он озвучил одну из них — на борту взорвались 3 или 4 торпеды. В результате взрыва примерно половина экипажа мгновенно погибла.

20.08.2000, воскресенье

В район катастрофы прибыло норвежское судно с глубоководными водолазами. Более суток они готовились к вскрытию девятого отсека, проводя тренировки на однотипном АПРК *Орел*.

21.08.2000, понедельник

07.45 — норвежские водолазы вскрыли верхний люк девятого отсека.

13.00 — норвежские водолазы вскрыли нижний (внутренний) люк девятого отсека. Отсек был заполнен водой. После вскрытия отсека и его дистанционного обследования видеокамерой правительственная комиссия заявила, что весь экипаж АПРК *Курск* погиб. После чего было принято решение свернуть *спасательную* операцию.

17.11 — начальник штаба Северного флота объявил о гибели всего экипажа АПРК *Курск*.

22.08.2000, вторник

На Северный флот прибыл президент В.Путин.

23.08.2000, среда

В стране был объявлен траур по погибшим морякам-подводникам (Костев, Костев, 2001).

3.21.5. Почему это произошло? Кто виноват и что делать?

Гибель АПРК *Курск* явилось не только огромной потерей для страны и резко снизило ее обороноспособность, но также нанесло невосполнимый ущерб престижу российского флота и всей России. Поэтому анализ причин столь серьезной катастрофы с атомным подводным ракетным крейсером следует выполнять профессионалам-подводникам. Предоставим слово Г.Г.Костеву и И.Г.Костеву:

Практически весь август 2000 г. средства массовой информации как в России, так и за рубежом перепечатывали огромное количество путанной и неправдоподобной информации о гибели АПРК *Курск*. Не только простые читатели, но и профессиональные подводники не могли понять — что же произошло с новейшим российским атомным подводным ракетоносцем. Главная причина такой подачи материала заключалась в неуверенной и нечеткой позиции, занятой руководством

страны, министерства обороны и ВМФ при оглашении официальной информации о катастрофе — с самого первого момента, когда была утеряна связь с АПРК *Курск* — до прекращения *спасательной* операции.

Профессионалами такая неуверенность может быть понята, но для общественности подобные противоречия выглядели ложью. Это следовало предвидеть. Пожалуй, было правильнее выдержать паузу и ничего не сообщать прессе до окончательного выяснения ситуации. Ведь это не секрет, что все погибшие до АПРК *Курск* пять АПЛ (две американские и три советские) до сих пор числятся утонувшими по невыясненным обстоятельствам. Об этом говорится в архивных документах, в актах расследований, в официальных заявлениях. Правительственная комиссия, согласно ее заверениям, должна была окончательно сообщить о причине гибели атомохода 12-13 сентября 2000 г. Для чего были названы эти сроки остается непонятным. Даже спустя год после катастрофы, никаких конкретных сообщений не последовало.

Катастрофы с отечественными АПЛ случались и прежде. Но во всех трех предыдущих случаях они (хотя и ненадолго) смогли всплыть в надводное положение и значительная часть экипажа была спасена. АПРК *Курск* — самый совершенный из них — даже не всплыл, находясь на глубинах всего в сотню метров, что на треть меньше длины его корпуса. Не спасено ни одного человека. Было ли это фатальное стечение обстоятельств? Думаем, что нет. С таким кораблем, со столь совершенной техникой не может быть фатальных стечений обстоятельств. Длительное невнимание к ВМФ со стороны руководства страны, потеря управления страной в целом предопределили эту трагедию.

Если речь идет о мощном ударе или о взрыве, почему экипажи соседних кораблей (которых участвовало в учениях 30 единиц) ничего не видели и не слышали? Почему в предсмертных записках, найденных у погибших подводников, ничего об этом не говорится? А может быть в первом отсеке случился пожар, от которого взорвался боезапас?

Подавляющее большинство подводников считают, что гибель АПРК *Курска*, как и предыдущие катастрофы атомоходов, связаны в первую очередь с колоссальным перенасыщением новейших АПЛ всевозможной техникой, приборами, электроникой, средствами обеспечения связи. Также причиной является сложность контроля за техническим состоянием корабля и его вооружения, связанная с труднодоступностью мест контроля и необходимостью полагаться исключительно на показания приборов.

В этой связи можно утверждать, что чем сложнее конструкция, тем больше вероятность ошибок экипажа в случае экстремальных ситуаций — аварийное поступление в отсеки забортной воды, пожар и т.д. Зная это, конструкторы должны предусматривать системы, страхующие подводный корабль от неизбежных ошибок экипажа.

По нашему мнению, обеспечение жизнестойкости отсеков современной АПЛ должно стать главной задачей для конструкторов новейших АПЛ. Также на несколько порядков должна быть повышена надежность всех систем корабля, от которых зависит спасение экипажа в том случае, если АПЛ не в состоянии всплыть. В первую очередь речь идет о всплывающих спасательных камерах. Это в полной мере относится и к системе подготовки экипажей как к борьбе за живучесть корабля, так и к индивидуальному спасению с глубины.

Разумеется, это потребует значительных затрат. Но они будут оправданы. Во-первых, в этом случае вероятность катастроф станет меньше. Во-вторых, если катастрофа все-таки произойдет — будет выше вероятность спасения экипажа. Ведь потеря даже одной новейшей АПЛ с экипажем не только становится национальной трагедией, но также наносит серьезный удар по моральному состоянию подводников и по обороноспособности государства. Короче, затраты на повышение безопасности обойдутся гораздо дешевле, чем игнорирование этой проблемы.

Но главная причина катастрофы кроется в заложенном еще несколько десятилетий назад непродуманном строительство флота, неумение предвидеть даже ближнюю перспективу, полное подчинение заказчика в лице ВМФ воле военно-промышленного комплекса. Еще более усугубило проблему очевидное снижение квалификации сегодняшних офицерских кадров.

Здесь следует упомянуть и о том, что ВМФ даже не имеет возможности выбрать лучший корабль из нескольких образцов, предлагаемых судостроителями. По сути дела конструкторские бюро стали монополистами, диктующими свои условия. Скажем, ЦКБ *Рубин* — монополист на проектирование гигантов, подобных АПРК *Курск*. И там не обсуждают — нужны ли флоту и стране такие гиганты.

Нам довелось обсуждать гигантизм АПЛ проектов 941 и 949 с одним из авторитетнейших военных моряков, долгое время бывшим начальником главного штаба ВМФ — адмиралом флота Н.Д.Сергеевым. Обсуждался вопрос — зачем нужна атомная подводная лодка, по водоизмещению практически равная авианосцу? Николай Дмитриевич ответил примерно следующее. Так получилось, что была создана новая ракета на твердом топливе — хорошая, надежная, но вес — почти 100 т. Под нее пришлось проектировать соответствующую АПЛ.

Продолжая разговор о недостатках гигантских АПЛ, мы обсуждали корабли проекта 949, к которому принадлежал АПРК *Курск*. По словам адмирала Сергеева, единственной причиной, почему началось серийное строительство АПЛ проекта 949, заключалась в том, что согласно расчетам одна АПЛ, имевшая 24 крылатых ракеты с высокой степенью вероятности могла уничтожить авианосец из состава авианосной ударной группы. Других обоснований — ни финансовых, ни технических, ни тактических адмирал от проектантов не слышал.

Кстати, и у американцев АПЛ класса *Ohio* тоже имеют немалые размеры (правда, все-таки в два раза меньше, чем наш *Тайфун*). Хотя, говоря об *Ohio* не следует забывать, что США все свои стратегические ядерные вооружения вынесли в океан на ракетные подводные лодки. То есть на этих АПЛ сосредоточен весь ракетно-ядерный потенциал. В СССР, как и в современной России, основные стратегические ядерные силы имеют наземное базирование [1/3 ядерного потенциала России — это ракеты *морского* базирования — Папковский, частное сообщение, 2004].

В переломе тяжелой современной ситуации в военно-морском флоте на первый план выходит личность Главнокомандующего ВМФ с его способностью видеть перспективу и уметь добиваться грамотно поставленных целей. И здесь нам нужно разобраться с доставшимся наследием. Под руководством С.Г.Горшкова был создан мощный, но несбалансированный военный флот. Пришедший ему на смену В.Н.Чернавин констатировал перекос в строительстве флота, но ничего не предпринял. Сменивший его Ф.Н.Громов, фактически, утвердил программу свертывания флота вместо его реформирования. Нынешний главнокомандующий ВМФ

В.И.Куроедов ставит вопрос еще больнее, говоря о выживании флота вместо его того, чтобы усиливать его влияния на российскую дипломатию и мировую политику.

Руководитель ЦКБ *Рубин*, проектировавшего АПРК *Курск*, академик И.Спасский в январе 2001 г. выступил с заявлением о причинах гибели подводного атомохода. По сути он *перевел стрелки* обвинений от конструкции подводного корабля к неудовлетворительной подготовке личного состава или же к преступной халатности при техническом обслуживании АПЛ и ее вооружения.

Это не новый подход — так уже было после гибели *Комсомольца*. Две основные стороны — военно-промышленный комплекс и ВМФ в данной ситуации по-старому подошли к обоснованию причин гибели АПЛ, сваливая вину друг на друга. Скорее всего в такой ситуации надо быть готовыми к тому, что истинные причины гибели АПРК *Курск* никогда не будут обнародованы. И не потому, что кто-то не хочет этого, а потому, что вместо поиска причин идет поиск виноватых.

Для того, чтобы начать возрождение российской морской славы, важно сохранить офицерские кадры, еще не уволившиеся из ВМФ, а для этого надо повысить социальный статус морского офицера. Разве можно мириться с ситуацией, когда командир атомохода — например, АПРК *Курск* — получает денежное содержание меньше, чем водитель троллейбуса?

Кстати, при гибели всех шести АПЛ, потерянных нашей страной и США, неизбежно поднимался вопрос о *враждебных происках*. Американцы обвиняли Советский Союз в умышленном повреждении АПЛ *Trashier* и *Scorpion*. СССР обвинял американцев в гибели своих АПЛ. Не обошлось без подобных обвинений и в случае с потерей АПРК *Курск* — несмотря на малые глубины в районе учений и большое скопление там российских боевых кораблей.

Раз происходят трагедии с такими кораблями, то решить проблему возможно не наказанием кого-то за катастрофу, а вскрытием ее причин во всем многообразии. Поскольку каждый моряк-подводник понимает, с какой опасностью связано подводное плавание даже в мирное время, то на первый план должно выйти совершенствование систем гарантированного спасения экипажа. И здесь с АПРК *Курск* связана самая большая за историю нашего подводного атомного флота беда — хотя он затонул на наименьшей по сравнению с другими погибшими АПЛ глубине, впервые ни одного члена экипажа не было спасено. Это самый трагический факт.

Чему же должна научить случившаяся трагедия тех, кто отвечает за безопасность плавания подобных кораблей?

- Необходимо иметь на флоте профессиональных спасателей, которые не только имеют отличное оборудование, но и постоянно совершенствуются в его применении. При стоимости постройки современного атомного подводного крейсера превышающей один миллиард долларов, содержание команд спасателей окупится в любом случае — будут ли повторяться катастрофы или нет. Ведь кроме железа погиб экипаж — а это недопустимо. Традиции спасения на морях у нас огромные — достаточно вспомнить легендарный ЭПРОН (экспедиция подводных работ особого назначения), поднявший со дна 450 судов и боевых кораблей и спасший 188 аварийных судов. История ЭПРОНА начинается с кронштадтской водолазной школы, созданной в 1882 г.

- Особое внимание должно уделяться коллективным и индивидуальным средствам спасения экипажей подводных лодок. Следует отметить, что существующие спасательные камеры, рассчитанные на спасение всего экипажа, не сработали ни на *Комсомольце*, ни на *Курске*. Для нас, бывших подводников, один из самых больных вопросов — почему экипаж не смог воспользоваться специальным аварийным люком в девятом отсеке? На большинстве подводных лодок этого проекта (до *Курска*) был предусмотрен вариант индивидуального спасения — через *тубус* отсека живучести. Этот метод срабатывал в большинстве случаев. Почему на *Курске* никто не смог подняться наверх? На этот вопрос должны ответить конструкторы.
- Необходимо восстановить на всех АПЛ аварийно-спасательный буй, всплывающий на поверхность и позволяющий вести переговоры с экипажем аварийной подводной лодки. Эти буи непригодны для больших глубин, но случай с *Курском* показал, что АПЛ тонут и на мелководье. Катастрофа *Курска* стала первой, когда не только не было спасено ни одного человека, но даже не удалось установить связь с терпящим бедствие экипажем — ни телефонную, ни *звукоподводную*.
- Имея мощный атомный подводный флот, необходимо готовить и сохранять квалифицированные кадры. Немедленно следует переходить на комплектование экипажей АПЛ исключительно *контрактниками*. И никакой *срочной* службы на АПЛ (Костев, Костев, 2001).

Трагедия *Курска* показала скорость распада российской морской мощи. Быть может этот процесс еще можно остановить?

3.22. Аварии на АПЛ проекта 971 (*Щука Б / Akula-1; Барс / Improved Akula-2*)

3.22.1. Аварии на АПЛ проекта 971 (Щука Б / Akula-1; Барс / Improved Akula-2)

Об авариях с АПЛ проекта 971 (*Щука Б / Akula-1; Барс / Improved Akula-2*) опубликованных данных не найдено.

3.22.2. Происшествия на АПЛ проекта 971 (Щука Б / Akula-1; Барс / Improved Akula-2)

В печати появляются сообщения относительно участившихся случаях хищения материалов с АПЛ, находящихся в боевом составе флота. О некоторых из них представляется уместным рассказать, поскольку они если сами по себе авариями не считаются, но создают предпосылки к ним. Для начала следует упомянуть о возможной неточности. Дело в том, что в найденных материалах речь идет об *Акулах*, но без указания на то, в какой классификации — российской и NATOвской упоминаются АПЛ. В российской классификации АПЛ *Акула* это проект 941 (*Акула / Typhoon*), а в NATOвской это проект 971 (*Щука Б / Akula-1; Барс / Improved Akula-2*). Вероятно, речь все-таки идет о проекте 971, поскольку упоминается, что это многоцелевые АПЛ. Материалы взяты с интернет-сайта www.submarine.id.ru, где они приводятся со ссылкой на мурманскую газету *Полярная Правда* и эксперта организации *Bellona* А.Никитина.

Сентябрь 1998 г., база АПЛ в Скалистом, Кольский полуостров

Матрос срочной службы застрелил восемь сослуживцев и захватил АПЛ проекта 971, после чего закрылся в торпедном отсеке, угрожая его взорвать. Штурм спецназа завершил осаду, продолжавшуюся в течение суток. Во время штурма матрос был убит.

26 января 1999 г., база АПЛ в Видяево, Кольский полуостров

Нуждаясь в деньгах, матрос срочной службы Северного флота взломал пульт управления атомной установкой АПЛ и похитил 24 риахорты. [Риахорта — витая кольцом проволока из сплава палладия с ванадием, обеспечивающая взаимодействие отдельных блоков контрольных приборов, без нее невозможно управлять работой атомного реактора — В.Л.]. На следующий день матрос продал украденные детали старшине-контрактнику с соседней лодки за 1.000 руб. Зная реальную цену похищенного, старшина намеревался продать детали гораздо дороже, но 31 января оба участника хищения были задержаны. Из сказанного следует, что матрос мог зайти на пульт управления ЯЭУ и запустить ее. Или украсть еще что-нибудь.

В статье говорится, что подводная лодка была *действующей*, следовательно, происшествие, по всей видимости, произошло на АПЛ проекта 971. В военной прокуратуре сообщили, что отремонтировать АПЛ можно только в заводских условиях (www.submarine.id.ru).

3.23. Хищение ядерных материалов как предпосылка ядерных аварий

3.23.1. Некоторые случаи хищения ядерных материалов

Случаи хищения ядерных материалов являются одним из реальных источников получения террористами доступа к ядерному и радиологическому оружию. Именно с этим связана обеспокоенность иностранных партнеров России состоянием физической защиты, утилизации оружия и материалов массового поражения. Именно поэтому зарубежные спецслужбы с особым вниманием следят за возможными каналами *утечки* ядерных материалов российского происхождения в другие страны.

Имеется немало опубликованных работ, посвященных описанию известных фактов перехвата похищенных делящихся материалов и анализу причин и предпосылок к подобным ситуациям. Известна и негативная реакция представителей Минатома, Министерства обороны и других *заинтересованных* организаций на публикацию подобных сведений.

Приведем лишь несколько известных фактов, связанных с хищением ядерных материалов и радиоактивного оборудования от *транспортных* ЯЭУ:

- **29 июля 1993 г.** — в *губе* Андреева (СФ, Мурманская обл.) со склада ВМФ совершена кражa 1,8 кг U^{235} с обогащением 36% (для сравнения — обогащение ядерного

топлива на АЭС составляет 4%) с целью вывоза его за границу. Похитители задержаны;

- **27 ноября 1993 г.** — на территории хранилища ядерного топлива воинской части (СФ, Полярный, Мурманская обл.) совершена кража 1 кг U^{235} с обогащением 28%. Похитители задержаны;
- **июнь 1994 г.** — арестован офицер ВМФ России, искавший выход на иностранных покупателей U^{235}. У него обнаружены 4,5 кг высокообогащенного урана, похищенного на верфи *Севморпуть* (СФ, Мурманская обл.);
- **1997 г.** — при инспекции в Мурманском морском пароходстве на ПТБ *Имандра* и *Лотта* выявлены 9 случаев несоответствия фактического количества чехлов и ОТВС их количеству, указанному в учетной документации;
- **15 июля 1999 г.** — на РТП *Атомфлот* (СФ, Мурманская обл.) похищен источник радиоактивного Cf^{252};
- **13 сентября 1999 г.** — на СРЗ ДВЗ *Звезда* (ТОФ, Б.Камень, Приморский край) обнаружено хищение загрязненного радиоактивностью пробоотборника (служащего для транспортировки проб первого и третьего контуров и трубопроводов, предназначенных для выгрузки ионообменных смол). Пробоотборник обнаружен на складе пункта приема металлов и возвращен на предприятие узки (Кузнецов, 2002).

Реальное число известных фактов хищения делящихся материалов значительно больше, но сведения о них не опубликованы, поэтому ограничимся приведенным списком.

3.23.2. Ограбление моряками ракетного крейсера

Приведенный ниже материал найден на интернет-сайте www.submarine.id.ru и имеет пометку об авторстве — М.Дружинин, Камчатка. По мнению экспертов, этот материал представляется вполне достоверным. Мы приводим его как иллюстрацию современного состояния атомного флота и демонстрацию того, какие *военные тайны* призвана скрывать существующая в настоящее время *секретность*.

Сотрудники военной контрразведки раскрыли кражу редкоземельных металлов и радиоактивных элементов, которая была совершена на ракетном крейсере стратегического назначения (РКСН) Камчатской оперативной эскадры. Арестованы двое матросов срочной службы, которые, проникнув в реакторный отсек крейсера, едва не устроили там ядерный взрыв. События развивались следующим образом.

7 января — договорившись с вахтенным, два матроса срочной службы (фамилии которых не разглашаются в интересах следствия), проникли на борт подлежащего списанию РКСН. Крейсер через несколько месяцев переводился *в отстой*, поэтому с него было снято вооружение, выгружены торпеды и баллистические ракеты, а службу на нем нес значительно сокращенный экипаж.

Пользуясь ослабленным контролем, матросы беспрепятственно забрались в реакторный отсек. Сорвав две печати и сломав замок с аппаратной, они добрались до цели — палладиевых катализаторов печи *дожига*. Ломая сложную технику, матросы крутили все ручки и рукоятки. В процессе извлечения реакторных трубок с палладиевым напылением (каждая из которых стоит свыше 100 тыс. руб.) преступники реально могли поднять *компенсирующие* решетки, запустить реактор и устроить

взрыв. Этого не произошло лишь потому, что накануне корабельный механик по своей инициативе *заварил* опускающий решетки болт и матросы не смогли его провернуть.

Похитив катализаторы, матросы обратили внимание на установленный в отсеке сейф. Сочтя, что там должно хранится что-то еще более ценное, они взломали и его. В результате их добычей стали около десятка *бленкеров* — блестящих золотистых пластинок размером с ладонь. *Бленкеры* имеют небольшую радиоактивность, ионизируют воздух и используются для проверки исправности приборов радиационного контроля. Несколько дней матросы хранили похищенное под матрасами своих коек. Впрочем, облучились они не сильно.

Дежурная служба, в обязанности которой входит регулярная проверка на пульте управления реактором печати командира дивизиона движения и начальника химической службы, узнала о происшедшем лишь на следующий день, когда на службу пришел начальник химической службы и лично обнаружил взлом и хищение. Еще сутки ушли на попытку самостоятельного поиска похищенного.

9 января — командование эскадры и ФСБ узнало от командира корабля о хищении. После *оперативных мероприятий* матросы, собиравшиеся сдать украденное в пункт приема цветных металлов, были задержаны. Все похищенное ими возвращено. После изучения комиссией ТОФ причин произошедшего, появился приказ главнокомандующего ВМФ адмирала В.Куроедова о наказании виновных. Командир РКСН, находящийся в должности всего месяц, получил строгий выговор. Досталось и командиру эскадры. Старший помощник командира крейсера и командир отдельной части радиационно-химической биологической защиты (РХБЗ) эскадры лишились своих должностей и были уволены в запас.

Наказание старпома все в эскадре восприняли как должное — он отвечает за дежурную службу и за состояние отсеков — в том числе и за целостность оборудования реакторного отсека. А вот снятие флагманского *химика* выглядит в глазах моряков как воплощение старого военного принципа *разберусь кто виноват и накажу кого попало*. Дело в том, что все регламентные проверочные работы служба РХБЗ эскадры на этом судне, как и на других кораблях соединения, провела своевременно. Фактически, *химика* сделали крайним и обвинили в том, что его подчиненные своевременно не изъяли с лодки похищенные бленкера. Хотя, согласно инструкции, они должны хранится на корабле до момента выгрузки активной зоны реактора (Михаил Дружинин, www.submarine.id.ru, 2004).

Единственно, что вызывает некоторые сомнения, так это отсутствие упоминания о том, на каком ракетном крейсере произошел данный инцидент.

3.24. Радиационные инциденты и аварии в процессе обращения с РАО и ОЯТ

Проблемам утилизации АПЛ, атомных надводных кораблей, а также *транспортных* РАО и ОЯТ будет посвящена следующая глава. Однако, согласно логике построения книги, представляется уместным привести сведения о некоторых известных радиационных инцидентах в процессе обращения с ядерными и радиоактивными материалами в этой главе. Следует подчеркнуть: реальное число радиационных инцидентов подоб-

ного характера значительно больше, чем описаны в этой главе. Поскольку тема ядерной и радиационной безопасности в процессе обращения с РАО и ОЯТ является темой отдельного исследования, ограничимся лишь наиболее общими сведениями. Это позволит составить представление о том, сколь реально широк круг людей, потенциально способных получить радиационное облучение в процессе производственной деятельности — даже в случае соблюдения действующих инструкций по ядерной и радиационной безопасности.

Некоторое опубликованные сведения о подобных инцидентах:

- **февраль 1965 г.** — во время плановых ремонтных работ на атомном ледоколе *Ленин* произошла радиационная авария — в результате ошибочных действий персонала реактор №2 остался без теплоносителя, что привело к повреждению 60% ОТВС в *активной зоне*. Удалось выгрузить только 94 ОТВС, остальные 125 остались в реакторе. Эта часть ОЯТ была выгружена вместе с *экранной сборкой*, помещена в контейнер, заполнена твердеющей смесью на основе фурфурола и хранилась 2 года на берегу. В августе 1967 г. реакторный отсек с ЯЭУ ОК-150 был затоплен в заливе Цивольки (Карское море, архипелаг Новая Земля) на глубине 40 м. Для этого у ледокола *Ленин* вырезали часть днища под реактором и прямо через днище ледокола произвели затопление реактора. ОЯТ было выгружено;
- **сентябрь 1993 г.** — на плавучей мастерской завода №422 (Мурманск-60, СФ) под погрузку ОЯТ был подан контейнер, уже загруженный *лодочным* ОЯТ. В результате произошло переобучение персонала;
- **март 1997 г.** — при перегрузке ОТВС из хранилища ОЯТ ПТБ *Имандра* произошло локальное загрязнение судна;
- **май 2001 г.** — на ПО *Маяк* поступили контейнеры ТК-18 с ОЯТ, в которых не было нижних *запирающих* элементов. В нарушение действующих правил и инструкций контейнеры были загружены разрушенными ОТВС, что подвергало опасности не только персонал ПО *Маяк* но и жителей регионов, по которым следовал эшелон с этими контейнерами. В некоторых ОТВС отсутствовало до 50% ОЯТ. Поскольку поиски пропавшего ОЯТ результата не дали, был составлен акт, согласно которому утеря отработавшего ядерного топлива произошла в месте загрузки (Кузнецов, 2002).

Дополнительные сведения относительно радиационных инцидентов и аварии в процессе обращения с РАО и ОЯТ приведены в главе 4.

ГЛАВА 4.

ЭПОХА УХОДИТ. МОНСТРЫ ОСТАЮТСЯ...

Проблема утилизации атомных подводных лодок и связанной с ними инфраструктуры. Источники финансирования. Контроль использования средств

4.1. "Война все спишет"

Чем глубже погружаешься в проблемы, связанные с созданием, эксплуатацией и *утилизацией* атомных подводных лодок, тем сильнее изумляешься безответственности людей, которые занимались созданием подводных кораблей, атомных вооружений для них и прочих радиоактивных изделий военного назначения. Дело в том, что их производили совершенно не заботясь о последующей утилизации.

Создается впечатление, что по замыслу создателей атомных вооружений, средств их доставки и ядерных технологий вообще, все их смертоносные изделия должны существовать вечно. Атомные корабли с ядерными ракетными арсеналами на борту всегда будут бороздить просторы и глубины океанов, становясь год от года все новее. Атомные электростанции всегда будут выдавать электричество и тепло, которое будет обходиться все дешевле. Ядерные ракеты и бомбы... Короче, научный коммунизм в действии — чем дальше, тем лучше.

Хотя, быть может создатели ядерных вооружений рассчитывали победить в ядерной войне? Тогда и *утилизировать* ничего не пришлось бы...

Справка

В английском языке, откуда взят термин *утилизация*, он означает использование чего-либо, а тот процесс, который наши специалисты называют *утилизацией* атомных подводных лодок в английском языке обозначается термином *decommission* nuclear submarines.

Как-то не верится, что специалисты-*атомщики* никогда не задумывались о будущей судьбе своих творений. Каждый промышленный объект, каждое здание, каждый автомобиль наконец имеют предельный срок эксплуатации. Некоторыми ухищрениями, поступаясь безопасностью, этот срок можно продлить, но сделать его бесконечным невозможно. Это известно любому начинающему инженеру. Но несмотря на это знание процветал миф о том, что *потомки решат все проблемы*. Если не обсуждать философские корни этого мифа, то в практической плоскости ему может быть одно объяснение: научно-технический прогресс вызывал у людей эйфорию, когда любые задачи казались по плечу. В лучшем случае логика рассуждений могла быть следующей: мы защитим наших детей от империалистической угрозы и построим для них прекрасный мир, а им лишь останется провести субботник для окончательного наведения порядка.

Однако в процессе подготовки публикаций об АПЛ пришлось столкнуться с другим объяснением столь безответственного подхода. Исходило оно от людей военных, всю жизнь посвятивших подготовке к отражению *вражеской агрессии*. Логика военная в корне отличалась от логики гражданской и услышанное объяснение было следующим: зачем создавать комфортные условия в танке, если в условиях боя время его применения исчисляется минутами, после чего боевая машина погибает вместе с экипажем; зачем думать об утилизации атомных подводных лодок, если в условиях военных действий ее задача заключается в одноразовом пуске нескольких ракет, а срок жизни подводного корабля и экипажа во время боевых действий исчисляется часами — все равно подводная лодка погибнет, а *война все спишет*.

В период разгара гонки ядерных вооружений некоторым идеологам и стратегам война казалась столь близкой и неотвратимой, что какая уж там *утилизация* — главное создать побольше вооружений и победить, после чего долго и счастливо жить на загрязненной радиоактивностью территории. Чего здесь было больше — умелой пропаганды или реального страха за существование своей политической системы — сейчас можно лишь догадываться. И надо сказать, что такие настроения присутствовали не только в СССР...

К счастью, от войны с применением ядерных вооружений *сверхдержавы* смогли удержаться. И проблема утилизации устаревших вооружений встала в полный рост. Но тут выяснилось, что средства на утилизацию как военных, так и мирных атомных объектов в их стоимость заложены не были. Именно благодаря этому разоренному войной и неумелым управлением Советскому Союзу удавалось достигать успехов в гонке ядерных вооружений, состязаясь с процветающей Америкой. Теперь успехи позади. Реальностью стал долговременный кризис (лишь отчасти смягчаемый временным повышением цен на основной российский *валютный* товар — нефть), умноженный на необходимость разгребать радиоактивное наследие холодной войны.

4.2. Мировой опыт обращения с РАО и утилизации АПЛ

4.2.1. Затопление радиоактивных отходов в океане

В наше время, когда такие понятия как *глобальная ответственность* и *устойчивое развитие* получили широкое распространение и всеобщее признание, использовать многие из применявшихся прежде способов избавления от радиоактивных отходов стало невозможно. Известно, что все ядерные державы практиковали сброс радиоактивных отходов в моря и океаны. Именно поэтому большинство первых атомных объектов США и Великобритании располагались на побережье — чтобы можно было разбавлять жидкие радиоактивные отходы до *безопасной* концентрации и сбрасывать их в воды Мирового океана. Океан в то время представлялся столь безбрежным и бездонным, что сбросы в его глубины радиоактивных отходов скоро стали обычной практикой. Причем не только жидких, но также твердых — в том числе и ОЯТ.

Первыми такой способ *утилизации* радиоактивных отходов в 1946 г. применили США. В 1949 г. этим же путем пошла Великобритания, после чего список стран, практикующих затопление РАО, стал стремительно расти. Франция, Бельгия, Швейцария, Япония, Корея, Китай, Германия, Италия, Швеция, СССР и даже Новая Зеландия использовали Мировой океан в качестве бесплатного атомного могильника. Рекорд принадлежит Великобритании — на ее долю приходится три четверти всех сброшенных в

океан радиоактивных отходов. Англичане не стали тратить время и деньги на сбор и очистку малоактивных ЖРАО, а просто построили трубопровод, выводящий жидкие радиоактивные отходы с радиохимического предприятия в Селлафилде прямо в Ирландское море, откуда они до сих пор разносятся течениями по всей Арктике.

Во Франции радиоактивные отходы с содержанием плутония от сходного предприятия по переработке ОЯТ на мысе Ла Аг сбрасываются в Атлантический океан. В США вообще практиковалось строительство атомных электростанций на побережье океана, чтобы удобнее было избавляться от ЖРАО. Кроме того, с 1946 по 1970 гг. американцы затопили в глубинах океана около 87 тыс. контейнеров с РАО имеющих суммарную активность около 100 тыс.Ки и один реактор от АПЛ *Seawolf* (Осипенко и др., 1994). Практически все случаи затопления РАО и ОЯТ (около 98%) имели место в Атлантическом океане, но после выхода радиоактивности из контейнеров она будет разнесена течениями по всей планете. В настоящее время сброс ЖРАО в моря сокращается, однако Франция и Великобритания отстояли право продолжать загрязнение Мирового океана радиоактивностью до 2018 г. (Мормуль, 1997).

Также радиационную опасность представляют затонувшие в результате аварий и не поднятые две американские и четыре советско-российских АПЛ, имеющие кроме ядерного топлива в реакторах еще и ядерные вооружения.

Советский Союз тоже не пренебрег самым *дешевым* способом избавления от РАО. Если основная часть радиоактивности, сбрасываемой в водоемы и водотоки советскими и российскими атомными объектами (как военными, так и *мирными*) преимущественно оседает в донных отложениях и просачивается в подземные *горизонты* не доходя до береговой линии — оставаясь в пределах страны-загрязнительницы, то два флота — Северный и Тихоокеанский долгое время являлись основными загрязнителями морей радиоактивными отходами. Северный флот затапливал свои РАО в Баренцевом и Карском морях, а Тихоокеанский — в Японском и Беринговом морях. Известны также случаи сброса РАО в Белое и Балтийское моря.

Справедливости ради следует отметить, что сбросы Великобритании и Франции существенно больше российских — уровни радиоактивности в Ирландском море более чем в десять раз выше, чем в Баренцевом море. Более того, переносимые течением Гольфстрим радионуклиды от атомных объектов этих стран прослеживаются до Карского моря. Количество принесенной с запада радиоактивности уже превысило ее количество, захороненное Советским Союзом за последние 30 лет в морях и океанах. Кстати, в Арктическом бассейне накоплено лишь 3,3% от общего количества сброшенной в Мировой океан радиоактивности (Осипенко и др., 1994; Мормуль, 1997).

Проблема избавления от радиоактивных отходов еще долгое время будет самым *узким* местом на пути развития атомной промышленности — как военной, так и *мирной*. Можно создать достаточно надежный реактор, который до первой аварии будет считаться совершенно безопасным. Можно свести к минимуму *человеческий фактор*, являющийся причиной многих аварий и катастроф. Но как безопасно обращаться с радиоактивными отходами — светлые умы *атомщиков* пока не решили. Известно лишь, что любые более или менее безопасные схемы обращения с ними являются очень дорогостоящими. Прошло время, когда можно было сбрасывать РАО куда попало. Теперь их накоплено слишком много и необходимо вкладывать деньги в переработку, утилизацию и *вечное* хранение. А деньги на это требуются столь большие, что ставится под вопрос экономическая оправданность самого существования атомной промышленности.

4.2.2. Чем больше реакторов — тем дороже обращение с отходами

Кроме России еще четыре страны пошли по пути размещения своих вооружений на атомных подводных лодках. Теперь они также сталкиваются с проблемой утилизации как самих субмарин, так и связанных с ними радиоактивных отходов и ОЯТ. Это США, Великобритания, Франция и Китай. Правда, за исключением СССР, все *морские ядерные державы* строили АПЛ по принципу *один корабль — один реактор*, что существенно сокращает количество как самих реакторов, так и связанных с ними радиоактивных отходов. В России на подавляющем большинстве АПЛ установлены по два реактора, значит и утилизировать надо гораздо больше материалов и отходов.

В главе 2.4 приведены сведения о построенных в СССР транспортных ЯЭУ. Напомним, что всего до 1995 г. были построены 261 АПЛ, несущие **471** реактор; дополнительно к этому количеству **17** аварийных реакторов были вырезаны вместе с реакторными отсеками (точнее, из этого числа 1 аварийный реактор был вырезан без отсека), 14 из них затоплены; на берегу построены **8** *натурных стендовых* ЯЭУ; 9 надводных кораблей *гражданского* назначения с **18** ЯЭУ (15 ЯЭУ установлены на судах и еще 3 ЯЭУ от ледокола *Ленин* были затоплены после аварии); 4 крейсера и 1 корабль связи с **10** ЯЭУ. В результате общий список атомных реакторов *морского* базирования, которые предстоит утилизировать России, достигнет **524** единиц.

За то же время США построили 191 АПЛ с 192 реакторами и 8 *натурных стендовых* ЯЭУ (всего 200 ЯЭУ). Великобритания — 26 АПЛ (26 ЯЭУ), Франция — 13 (13 ЯЭУ), Китай — 6 АПЛ (6 ЯЭУ). Итого, все члены *подводного ядерного клуба* без России располагают 245 ЯЭУ, а вместе с Россией — 769 ЯЭУ. Правда, эта ситуация динамичная — в США и в России строятся новые подводные и надводные корабли с ЯЭУ, но современные темпы этого строительства существенно ниже, чем были в разгар гонки ядерных вооружений.

Зная все это, трудно удержаться от упреков в адрес советских ученых-*атомщиков*, конструкторов, кораблестроителей — мол, бездумное отношение к будущему атомного флота привело к катастрофическому положению с утилизацией как самих атомоходов, так и всего необходимого технического берегового и морского обеспечения их боеспособности. Слабым утешением является то, что сложное положение сложилось и в других *морских ядерных державах*. Дело в том, что в период наибольшего похолодания политического климата мало кто задумывался о будущем — главным приоритетом *гонки ядерных вооружений* было достижение если не военного превосходства, то хотя бы относительного паритета.

Недавно один из высокопоставленных чиновников министерства обороны Великобритании признался, что когда в начале пятидесятых годов XX века британское адмиралтейство решило внедрять морскую транспортную ядерную энергетическую установку, было и без того слишком много проблем, чтобы думать о будущей *утилизации*. Похоже, что такое оправдание могут высказать все участники *гонки ядерных вооружений*.

Рассмотрим в общих чертах состояние проблемы утилизации АПЛ и связанных с ними РАО и ОЯТ в других *морских ядерных державах*.

4.2.3. Состояние проблемы утилизации АПЛ в США

В 1993 г. НИКИЭТ опубликовал материал, составленный по американским источникам (разумеется, эти *открытые* в США сведения были изданы Минатомом России

под *грифом* ДСП), с информацией о проблемах утилизации АПЛ в США. Из этого плохо отпечатанного сборника неумело подобранных материалов сведения в данной книге не использовались. Мы опирались на более *открытые* и достоверные источники информации.

После того, как в 1954 г. американцами была спущена на воду первая в мире АПЛ *Nautilus*, дальнейшие работы в этом направлении шли такими темпами, что к 2000 г. США располагали 191 атомной субмариной (131 многоцелевая, 59 стратегических, несущих межконтинентальные ядерные ракеты, 1 научно-исследовательская).

В 1969 г. была выведена из эксплуатации первая АПЛ *Triton*. К 1980 г. к ней добавились еще 3 АПЛ. К 1990 г. уже 24 АПЛ ожидали утилизации. В первой половине девяностых годов вывод из эксплуатации и списание атомных подводных кораблей приобрело массовый характер, поскольку устаревшие АПЛ первого и второго поколений требовали дорогостоящего ремонта, а бюджетные ассигнования на нужды ВМС были существенно сокращены. Такая ситуация была связана с распадом СССР и окончанием *холодной войны*, когда необходимость в огромном атомном подводном флоте у США отпала. К 1998 г. были списаны 95 АПЛ, а к 2008 г. ожидается списание еще 30 американских *атомарин*.

Все работы в США, связанные с атомным флотом, производятся на следующих верфях:

- *Peugeot Sound* (Bremerton, Тихоокеанское побережье) — АПЛ и надводные корабли с ЯЭУ;
- *Pearl Harbor* (Гавайские острова) — АПЛ.
- *Portsmouth* (Атлантическое побережье) — АПЛ;
- *Norfolk* — АПЛ и надводные корабли с ЯЭУ;
- *Mare Island* — АПЛ и надводные корабли с ЯЭУ;
- *Charleston* — АПЛ;

Складывается впечатление, что в России необходимость списания и утилизации АПЛ возникла как неприятная неожиданность. В США к этому готовились заранее. В конце семидесятых годов, в ожидании роста числа списываемых АПЛ, ВМС США приступили к изучению вариантов возможного обращения с состарившимися субмаринами. Рассматривались три основных варианта:

- затопление АПЛ с выгруженным ОЯТ в международных водах на глубине не менее 4.000 м;
- долговременное хранение на специально оборудованных площадках на суше вырезанного из корпуса АПЛ реакторного отсека, хранение на плаву или разборка носовых и кормовых частей субмарины;
- хранение атомных субмарин в специальных хранилищах ВМС до тех пор, пока не будет принято окончательного решения относительно их дальнейшей судьбы.

Поскольку общественное мнение в США было категорически против сброса любых радиоактивных отходов в океан, в мае 1984 г., несмотря на сопротивление военных, было принято решение о *сухом* хранении радиоактивных частей корпуса и оборудования АПЛ. На северо-западе США, в штате Washington, в пустынной котловине

Колумбийского плато (неподалеку от Хэнфордского ядерного центра) была оборудована площадка для долгосрочного хранения реакторных отсеков американских атомных субмарин. Она получила название *Хэнфордская ядерная резервация*.

Выгрузка отработавшего ядерного топлива из реакторов и дезактивация субмарин производится в следующих местах: на военно-морских верфях *Pearl Harbor* (Гавайские острова), на верфях в *Portsmouth* (Атлантическое побережье), на верфях *Peugeot Sound* (Bremerton, Тихоокеанское побережье — недалеко от Сиэтла). Аналогичные работы велись также на коммерческих судоремонтных заводах *Electric Bout* и *Newport News Shipbuilding*.

Первоначально списанные АПЛ с выгруженным ОЯТ хранились на плаву в акваториях верфей *Norfolk* и *Peugeot Sound*, однако к концу восьмидесятых годов все места хранения АПЛ были заполнены и с 1991 г. началась активная разборка атомных субмарин. Судоремонтному заводу *Peugeot Sound* отводится одна из главных ролей в американской программе утилизации АПЛ — именно здесь происходит вырезка реакторного отсека и дальнейший демонтаж субмарин. Все снятые с эксплуатации и *дезактивированные* (выдержанные на плаву в *отстойниках*) американские АПЛ в конце концов оказываются в *Peugeot Sound*.

После *ампутации* реакторного отсека нос и корма АПЛ *свариваются* между собой и остаются у причала верфи ждать дальнейшей разборки на части и последующей переработки. Реакторный отсек с выгруженным ОЯТ помещается на специально оборудованную баржу и вдоль тихоокеанского побережья транспортируется до устья реки Колумбия. Там баржа поднимается вверх по реке до места разгрузки неподалеку от *Хэнфордской ядерной резервации*.

После чего, буксируемая мощным тягачом, платформа с реакторным отсеком доставляется на площадку долговременного хранения, где устанавливается на фундамент — как памятник бездумного отношения к использованию ядерной энергии. В течение десятков лет реакторные отсеки АПЛ будут выдерживаться в этом засушливом безлюдном месте, пока уровни радиоактивности в них не снизятся до норм, позволяющих проводить дальнейшую разделку и *вечное* захоронение наиболее радиоактивных конструкций. Первый реакторный отсек был доставлен в *Хэнфордскую ядерную резервацию* в 1986 г., а к 1998 г. на Колумбийском плато стояли реакторы 71 АПЛ.

Американские эксперты оценивают стоимость вырезки, герметизации, транспортировки и установки на хранение одного реакторного отсека в 20-30 млн. долл. (в зависимости от типа АПЛ). Стоимость долговременного хранения 100 реакторных отсеков — примерно в 1,5 млрд. долл. Общая цена разборки списанных субмарин оценивается в 2,5-3 млрд. долл. Таким образом, без учета стоимости выгрузки, транспортировки, хранения и переработки ОЯТ, стоимость программы утилизации 100 списанных американских АПЛ оценивается в 7,5 млрд. долл. — без учета стоимости строительства необходимой инфраструктуры (в первую очередь хранилищ для *вечного* хранения РАО и ОЯТ).

Проблемы, связанные с перевозкой, хранением и переработкой радиоактивных отходов и ОЯТ добавят к этим суммам еще десятки миллиардов долларов. К началу девяностых годов только на транспортировку и *выдержку* ОЯТ американцы тратили по 80 млн. долл. в год. Расходы будут возрастать ежегодно, поскольку ОЯТ придется хранить очень долго — пока не будет найден экологически безопасный способ его переработки или захоронения. А скоро начнут возникать непредвиденные прежде расходы — например, на компенсацию морального ущерба жителям, несогласным жить вблизи ядер-

ных могильников. Или на их переселение. Или на защиту могильников от террористов. Или...

В настоящее время отработавшее ядерное топливо всех американских АПЛ доставляется по железной дороге в штат Idaho, где расположена национальная ядерная инженерная лаборатория (INEL) и принадлежащий ей радиохимический завод, на котором до 1992 г. из ОЯТ извлекался *недожженный* U^{235}. В 1992 г. под давлением природоохранных организаций его переработка была прекращена. Теперь ОЯТ накапливается в специальных бассейнах, ожидая окончательного решения вопроса относительно его дальнейшей судьбы.

В 1993 г. губернатор штата Idaho подал в суд на департамент энергетики и ВМС США, потребовав прекращения перевозок ОЯТ в свой штат, который их усилиями превращен в радиоактивный могильник. Конфликт был улажен лишь после значительного усиления мер безопасности (в частности, создания перевозочного контейнера нового типа) и обещания к 2035 г. вывезти все радиоактивные отходы с территории штата Idaho.

Несмотря на сложности, порождаемые необходимостью утилизации значительного количества атомных подводных лодок, главная проблема, стоящая перед ВМС США и всей национальной ядерной индустрией — поиск надежного способа длительного и безопасного хранения ОЯТ из снимаемых с эксплуатации атомных реакторов.

4.2.4. Состояние проблемы утилизации АПЛ в Великобритании

Великобритания вступила в ядерную гонку под водой позже США и СССР — первая британская атомная субмарина, получившая имя *Drednout*, вошла в состав королевских ВМС в 1963 г. В настоящее время атомный подводный флот этой страны насчитывает 26 АПЛ (19 многоцелевых и 7 стратегических ракетоносцев). В 1982 г. первый атомный *Drednout*, отслужив положенный ему срок, был снят с эксплуатации и у английских специалистов-*атомщиков* появился повод задуматься над проблемой утилизации атомных подводных лодок. С тех пор 10 субмарин были выведены из эксплуатации и еще 5 единиц будут списаны к 2007 г.

До конца восьмидесятых годов руководство королевских ВМС не могло решить, что делать с состарившимися АПЛ. Как и американцы, англичане всерьез рассматривали вариант захоронения АПЛ на дне океана. Во всяком случае, до 1983 г. английские радиоактивные отходы, образовывавшиеся при ремонте АПЛ, сваливались в Атлантический океан. Туда же предполагалось отправить списанный *Drednout*.

К счастью, этим планам не суждено было исполниться: принятая в 1983 г. *Лондонская Конвенция* по обращению с радиоактивными отходами запретила сброс РАО в моря. Великобритания сопротивлялась этому решению, но под давлением общественности вынуждена придерживаться принятых соглашений. Выведенные из эксплуатации законсервированные АПЛ с выгруженным ОЯТ в настоящее время хранятся на плаву на акваториях *атомных* верфей. Представители британского министерства обороны утверждают, что АПЛ могут храниться на плаву в течение длительного времени, пока не будет окончательно решен вопрос об их дальнейшей судьбе. Получается, что и в Великобритании нет ясности относительно судьбы списанных АПЛ.

Если будет принято решение о длительной выдержке вырезанных реакторных отсеков на суше, маловероятно, что они будут храниться целиком. Планируемый к строительству могильник РАО не сможет использоваться для хранения радиоактивных объек-

тов такого размера и массы, как реакторные отсеки АПЛ. Поэтому они должны будут разрезаться на части. Чтобы можно было сравнительно безопасно их разделывать, загерметизированные реакторные отсеки будут отстаиваться у причалов в течение 15 лет, пока не снизится уровень их радиоактивности.

Списанные английские АПЛ готовятся к утилизации на военно-морских верфях в *Rousit* и *Devonport*, где они находятся в настоящее время с законсервированными реакторами, из которых выгружено ОЯТ. Четыре субмарины ошвартованы в *Devonport* и семь (включая британского первенца атомного флота *Drednout*) — на базе в *Rousit*.

Как и для всех ядерных держав, основной проблемой Великобритании является проблема отработавшего ядерного топлива. ОЯТ от британских АЭС перерабатывается на заводе в *Sellafield*. Туда же перевезено ОЯТ атомных субмарин, которое пока не перерабатывается, в результате чего в *Sellafield* скопилось топливо от 45 *активных зон*. Стоимость хранения ОЯТ от АПЛ составляет примерно 2,3 млн. долл. в год.

Согласно данным британского министерства обороны, стоимость полной разделки одной субмарины составляет от 17 до 30 млн. долл. — в зависимости от типа, состояния и степени переработки разных частей АПЛ. А это значит, что утилизация одиннадцати АПЛ обойдется английским налогоплательщикам примерно в 300 млн. долл. Общая же стоимость осуществляемой сейчас программы *отстоя* законсервированных АПЛ (включая хранение ОЯТ) оценивается в сумму более, чем 160 млн. долл.

4.2.5. Состояние проблемы утилизации АПЛ в Франции

В стремлении сохранить военную независимость от США и стран NATO, Франция самостоятельно осуществляла программу строительства атомного подводного флота. Первая французская стратегическая ракетная АПЛ *Le Redoutable* вышла на ходовые испытания лишь в 1969 г., когда США и СССР уже имели на вооружении десятки атомных подлодок. К 1998 г. французы построили 13 АПЛ (6 многоцелевых и 7 стратегических, вооруженных межконтинентальными баллистическими ракетами). В 1991 г. первая АПЛ *Le Redoutable* был выведен из боевого состава ВМС Франции. К 1999 г. из состава ВМС были выведены и утилизированы по одноотсечному варианту 4 АПЛ: *Le Redoutable*, *Le Terrible*, *Le Foudroyant*, *Le Tounnone*.

Не менее трех стратегических АПЛ еще будут списаны до 2008 г., когда новые *атомарины* класса *Le Triumphant* войдут в состав национальных военно-морских сил.

Французская схема обращения с реакторными отсеками списанных атомных субмарин выглядит следующим образом:

- после снятия ядерного оружия на военно-морской базе Иль-Лонж АПЛ переходит в Шербур, где происходит выгрузка ОЯТ, вырезка и герметизация реакторного отсека;
- отсек помещается на берегу в *сухое* хранилище в Шербурском арсенале, где планируется его выдержка в течение 20 лет, пока уровень радиоактивности не понизится до относительно безопасного уровня;
- *отстоявшийся* реакторный отсек предполагается разбирать на части, фрагменты упаковывать в контейнеры и транспортировать их в хранилище радиоактивных отходов *Centre de l'Aube*, где они будут залиты цементом для хранения под землей в течение 300 лет;

- через 300 лет контейнеры могут быть вывезены из хранилище радиоактивных отходов *Centre de l'Aube* для их дальнейшей переработки (Бузоньер, 2001).

Оставшиеся после вырезки реакторного отсека носовые и кормовые части корпуса свариваются между собой и АПЛ может ожидать того времени, когда ее сочтут уместным разрезать на металлолом, использовать в качестве учебной цели или превратить в музей (как поступили в случае с *Le Redoutable*). Стоимость дезактивации, выгрузки ОЯТ и вырезки реакторного отсека АПЛ *Le Terrible* составила 20,5 млн. долл.

Проблемы, характерные для современной ядерной промышленности, не обошли стороной и Францию. В первую очередь это касается нерешенных вопросов относительно обращения с отработавшим ядерным топливом. Планируется, что ОЯТ будет выдерживаться в бассейне *мокрого* хранилища в течение 20 лет, после чего еще от 10 до 50 лет оно должно храниться в *сухом* хранилище. Окончательного решения относительно дальнейшего обращения с ОЯТ (хранение, захоронение или переработка) во Франции пока нет.

4.2.6. Общие проблемы — единый подход

Утилизация АПЛ требует очень больших расходов, размеры которых увеличиваются с каждым годом. Массовое выведение из эксплуатации атомных субмарин в последнее десятилетие, связанное с окончанием *холодной войны*, общим устареванием мирового атомного флота и введением более строгих природоохранных норм, застало *ядерные державы врасплох*. Оказалось, что в пылу гонки ядерных вооружений никто всерьез не задумывался о будущем кораблей с ЯЭУ.

Тем не менее, разработанные в достаточно короткие сроки схемы утилизации АПЛ в США, Великобритании и Франции, несомненно, будут реализованы. Эти государства могут выделить на преодоление последствий гонки ядерных вооружений достаточное финансирование и создать необходимую инфраструктуру. В то же время в России, периодическими сотрясаемой политическими и экономическими катаклизмами, утилизация АПЛ приобретает масштабы национальной проблемы. Став правопреемницей СССР, Россия получила в наследство огромный флот как устаревших, так и достаточно новых, но *сокращаемых* по международным договорам атомных субмарин, составляющих более 60% всего подлежащего утилизации мирового атомного флота. И если остальные ядерные державы рассчитывают при утилизации АПЛ на собственные силы, средства и возможности, то Россия в значительной степени зависит от предоставления международной помощи государствами-донорами.

Бюджетное финансирование осуществляется по *остаточному* принципу и судоремонтные заводы, занимающиеся так называемой *утилизацией* АПЛ, получают на эти цели из федерального бюджета недостаточные средства. Общность задач, стоящих перед *ядерными морскими державами*, порождает и необходимость общего подхода к их решению. Координация действий на государственном уровне и кооперация между учеными, инженерами, судостроителями и моряками расширяется. Теоретические изыскания и практические наработки становятся предметом обсуждения на международных конференциях, посвященных проблемам утилизации атомных подводных и надводных кораблей.

Осознание того, что все мы жители одной планеты, помогает совместному решению экономических проблем, стоящих перед российской стороной. Например, США поставляют российским судоремонтным заводам специализированное оборудование.

Норвегия выделяет средства на модернизацию российских хранилищ РАО. На Дальнем Востоке заметную помощь Тихоокеанскому флоту оказывает Япония. США давно финансируют разделку российских стратегических ракетных АПЛ, а недавно руководство этого государства приняло решение выделить значительные средства также на демонтаж российских многоцелевых АПЛ. Далее мы подробнее познакомимся с последними инициативами стран *большой восьмерки* в рамках программы *Глобальное партнерство*, предложенного как способ снижения опасности, исходящей от остатков российского военно-промышленного комплекса, а также произведенных им веществ и материалов массового поражения.

4.3. Объем работ для "благодарных потомков" в России

4.3.1. Общие соображения

Итак, эпоха атомных подводных лодок если еще не окончательно миновала, то во всяком случае прошла свою верхнюю точку. АПЛ не только бороздят глубины океанов, но также продолжают строиться на стапелях некоторых стран. И все-таки основное количество АПЛ уже отслужили свой срок, списаны из состава флотов и ожидают утилизации. Рассмотрим состояние дел в России, успевшей во времена Советского Союза построить больше АПЛ, чем все остальные страны вместе взятые.

По состоянию на конец 2004 г. около 200 из числа построенных в СССР АПЛ уже выведены из состава флотов, а в ближайшее десятилетие ожидается списание еще около 50 АПЛ. По данным на конец 2004 г. на Северном флоте выведены из эксплуатации 117 АПЛ (111 с водо-водяными реакторами и 6 с ЖМТ реакторами). Разделаны 57 АПЛ с водо-водяными реакторами и 4 АПЛ с ЖМТ. Ожидают разделки 60 АПЛ. Среди ожидающих утилизации АПЛ ОЯТ выгружено из реакторов 27 АПЛ (23 ВВР и 4 ЖМТ), не выгружено у 33 АПЛ (31 ВВР и 2 ЖМТ) (Папковский, частное сообщение, 2004). Ожидающие утилизации субмарины требуют от руководства ВМФ особого внимания и больших средств для поддержания безопасности. В табл. 4.01 представлены сведения относительно состояния выведенных из состава ВМФ России АПЛ на 1 июня 2004 г.

Когда создавался советский атомный подводный флот то ученые, проектировщики, военные и судостроители были озабочены главным заданием партии и правительства — ценой любых усилий достичь паритета с США в стратегических ядерных вооружениях. Поэтому советская программа атомного кораблестроения была ориентирована на ускоренное строительство АПЛ. В отдельные годы со стапелей сходили до 15 АПЛ. Политическая ситуация представлялась неизменной, существование СССР — незыблемым, его мощь — безграничной. По всей видимости, создатели АПЛ считали, что к началу XXI века будут разработаны надежные технологии их утилизации. Будут построены специализированные заводы, хранилища радиоактивных отходов, выделены необходимые для этого финансовые средства.

СССР распался. Россия пребывает в экономическом кризисе. Военно-морской флот с трудом решает даже текущие оперативные задачи. И все же проблему утилизации списанных АПЛ надо решать. Чем дольше в бухтах Камчатки, Японского моря, *губах* Кольского полуострова и заливах Белого моря будут находиться в *отстое* десятки списанных АПЛ, тем опаснее они будут становиться, тем больше средств будут требоваться на поддержание их *живучести* и относительной безопасности.

Где теперь те чиновники — в погонах и без них — которые должны были все *предусмотреть и обеспечить*? На их место пришли новые люди, которые не могут без денег решить эту невероятную по сложности задачу. А чтобы заработать деньги, они предлагают продолжить развитие атомной промышленности. Разумеется, при этом количество радиоактивных отходов будет увеличиваться и вместо решения, проблема будет лишь усугубляться. А потом чиновники, которые сейчас принимают ошибочные решения уйдут, накопленные деньги растворятся в бесперспективных для России *ядерных* проектах, и все придется начинать с начала.

Разброс мнений относительно того, сколько времени потребуется на решение только первоочередных задач по утилизации АПЛ весьма велик — от 7 до 70 лет (Попов, 2001; Бузоньер, 2001; Стеблин, 2001). Причем следует понимать, что речь идет не о кардинальном решении всех проблем, а лишь о самых первоочередных задачах, направленных на подготовку ОЯТ, реакторных блоков, радиоактивных элементов АПЛ и образующихся в процессе их переработки дополнительных радиоактивных отходов к более или менее безопасного хранения в течение ближайших 300 лет (Бузоньер, 2001). Как в течении всего этого времени, так и в более отдаленном будущем придется расходовать финансовые и материальные ресурсы, научный и технический потенциал наших потомков на обеспечение безопасного хранения радиоактивности, накопленной за минувшие 50 лет ядерной подводной гонки.

4.3.2. Пик кризиса

В 1995 г. общее количество выводимых из состава Российского ВМФ и находящихся в отстое кораблей составило 5.500 единиц. В том числе 156 АПЛ, 735 надводных кораблей и катеров, 680 кораблей обеспечения. Вывод корабля из боевого состава — это только начало сложного процесса его утилизации. Например, все АПЛ первого поколения (проект 627А *Кит / November*) были выведены из эксплуатации и поставлены в *отстой* задолго до 1995 г. Однако к 1995г. ни одна из них не была утилизирована (Костев, 1997).

Неопределенная ситуация с переработкой и необходимость постоянных расходов на содержание военных кораблей подталкивает руководство ВМФ к их продаже на металлолом по цене примерно 40 долл. за тонну. Занимаются этим два предприятия — *Вторчермет* и *Интерскрап*, поскольку юридически ВМФ не является собственником военных кораблей. Несмотря на значительные расходы, связанные со снятием вооружений с продаваемых кораблей и необходимостью их транспортировки на большие расстояния, такой путь *утилизации* кораблей ВМФ продолжает оставаться привлекательным для посредников и чиновников, поскольку позволяет получать нигде не учитываемую разницу между записанной в договоре и реальной стоимостью корабля, которая оказывается заметно выше. Возможность извлечения подобной личной выгоды позволяет продавать корабли даже по бросовым, демпинговым ценам (Костев, 1997).

Тяжелая ситуация с утилизацией РАО и ОЯТ от советских АПЛ сложилась в конце семидесятых — начале восьмидесятых годов, когда начали действовать ограничения, налагаемые международными договоренностями в сфере обращения с РАО (к которым в международных документах также относится ОЯТ), а возможностей для их хранения и переработки в СССР создано не было. В начале девяностых годов кризис еще более углубился в результате массового вывода из эксплуатации АПЛ в соответствии с новыми договоренностями в сфере совместного уменьшения ядерной угрозы и сокращения стратегических вооружений. Промышленность России и без этих проблем на-

ходилась в состоянии глубокого экономического кризиса, поэтому необходимость принимать срочные меры в сфере ликвидации последствий гонки ядерных вооружений и развития атомных технологий возникла очень не вовремя.

Из имевшихся в 1993 г. на Северном флоте восьми плавбаз, служивших для транспортировки и хранения ОЯТ, четыре были заполнены отработавшими тепловыделяющими стержнями. Разгрузить их не удавалось по причине нехватки транспортных контейнеров. Для выгрузки топлива с новых АПЛ требовались специальные разгрузочные комплексы, которые не были созданы. В том же 1993 г. из имевшихся в составе флота трех выгрузочных комплексов в рабочем состоянии оставался только один. Из-за отсутствия финансирования не было завершено строительство береговых хранилищ РАО и ОЯТ, а к этим строящимся объектам не были подведены железнодорожные пути. Чтобы хоть как-то уменьшить остроту проблемы, руководство Северного флота и судоремонтных заводов вынуждено было применять различные *временные схемы*, что никак не способствовало повышению ядерной и радиационной безопасности (Костев, 1997).

Если транспортная проблема в настоящее время отчасти решена, то вопрос длительного хранения и последующего захоронения радиоактивных отходов и ОЯТ пока не имеет решения. Наиболее опасными объектами, с точки зрения ядерной и радиационной безопасности, являются места сбора, временного хранения, переработки ОЯТ и РАО, а также участки перезарядки *активных зон* реакторов. В 1994 г. в состав Северного флота входили АПЛ, имевшие в общей сложности 262 реактора, из которых 125 реакторов — на 68 АПЛ, находящихся в местах *отстоя*. При этом были выгружены только 29 *активных зон* (по состоянию на начало 2004 г. *активные зоны* выгружены только из 50 реакторов). В том же регионе Мурманское морское пароходство располагало 7 атомными ледоколами и одним лихтеровозом с ядерной энергетической установкой. Радиоактивные отходы со всех этих кораблей и судов за период их эксплуатации накапливались в регионе, в неприспособленных для длительного хранения условиях (Костев, 1997).

Построенные в шестидесятых годах хранилища ОЯТ в *губе* Андреева на 50 *активных зон* и в поселке Гремиха на 8 *активных зон* не могут эксплуатироваться по причине *неудовлетворительного* технического состояния. Хранилища плавучих баз, служивших для перегрузке *активных зон*, также переполнены. Сходная ситуация и в Мурманском морском пароходстве (Костев, 1997).

Не лучше обстояли дела и с жидкими радиоактивными отходами. Все приспособленные для сбора ЖРАО танкеры должны быть выведены из эксплуатации, поскольку давно отслужили свой срок. Между тем сейчас, когда сброс ЖРАО в моря запрещен, требуются танкеры, способные перерабатывать эти отходы прямо на борту. Единственный имеющийся на Северном флоте многофункциональный танкер *Амур*, оснащенный установкой для переработки ЖРАО, дает столь слабую очистку, что согласно установленным стандартам, переработанные на его борту отходы сливать в море нельзя (Костев, 1997). Сейчас проблема переработки низкоактивных ЖРАО отчасти решена — на средства зарубежных спонсоров построены береговые установки для переработки на СФ и ТОФ. Правда, не решена проблема хранения образующихся в процессе переработки низкоактивных ЖРАО радиоактивных суспензий и ТРАО.

Хранилища для твердых радиоактивных отходов Северного флота в 1994 г. были заполнены на 95% и содержали 8.200 м^3 ТРАО (по данным на начало 2004 г. только в *губе* Андреева накоплено более 18.000 м^3 ТРАО) (Папковский, частное сообщение, 2004).

Ни одна из площадок временного хранения твердых радиоактивных отходов, созданная в шестидесятых годах, не отвечает специальным медико-техническим требованиям (СМТТ-80). Ежегодно количество накапливаемых ТРАО возрастает на 500-600 м^3, причем флот не имеет технических возможностей для их переработки. После запрета на сброс радиоактивных отходов в моря происходит их накопление, причем уже в 1995 г. все имевшиеся хранилища были заполнены (Костев, 1997).

4.4. Законодательная база утилизации АПЛ в России

4.4.1. Самые первые попытки придания законности процессу утилизации АПЛ

В 1979 г. СССР присоединился к *Международной конвенции по защите морской среды* (*Лондонская Конвенция*), регламентирующей порядок сброса радиоактивных отходов в моря. Правда, при обращении с РАО в советском ВМФ это мало что изменило — просто при сбросе радиоактивных отходов в моря приходилось проявлять повышенную осмотрительность и брать с конкретных исполнителей больше *подписок о неразглашении государственной тайны*. Известны случаи, когда приказы главкома ВМФ, запрещавшие затопление высокоактивных РАО и ОЯТ в морях, нарушались с санкции высшего руководства СССР и министерства здравоохранения.

Атомные подводные лодки начали выводиться из боевого состава ВМФ в 1986 г. Тогда же было принято первое специальное постановление ЦК КПСС и Совмина № 1095-296, посвященное вопросам утилизации *списанных* АПЛ. В 1988 г. была разработана инструкция по ядерной безопасности кораблей *отстоя*, а 4 мая 1991 г. в ВМФ было принято положение №714/13/0105 *Об организации подготовки и сдаче на слом выведенных из состава ВМФ подводных лодок с ЯЭУ* (*Атомная Арктика...*, 2001; Сулакшин, Рогожин, 2001).

Первые реальные шаги в направлении решения проблемы утилизации АПЛ на уровне правительства России были предприняты в 1992 г., причем меры предусматривались не промышленного, а опытного характера. Была поставлена задача организовать комплекс предприятий для утилизации атомных субмарин и отработать технологии разделки кораблей на базе имеющихся судостроительных и судоремонтных заводов. С этой целью 24 мая 1992 г. было принято постановление правительства РФ №514 *Об обеспечении работ по комплексной утилизации атомных подводных лодок, выводимых из состава Военно-Морского Флота и судов с ядерными энергетическими установками Министерства транспорта Российской Федерации*, предусматривавшее ряд мер по организации и проведению опытных работ, в том числе — *коммерческую* утилизацию.

В связи с этим предполагалась безвозмездная передача судостроительным и судоремонтным предприятиям Министерства промышленности России атомных подводных лодок и надводных кораблей, выведенных из состава ВМФ. Среди этих кораблей основное место занимали АПЛ второго поколения проектов 667, 705, 670 и 671 (Костев, 1997).

Проводимые опытные работы по утилизации АПЛ производились без привлечения средств из федерального бюджета. Только ракетные отсеки вырезались за счет бюджетных средств. ВМФ обеспечивал транспортировку и хранение ракетных отсеков в специально отведенных местах. В то же время работы по подготовке ракетных отсеков к длительному хранению выполнялись судостроительными и судоремонтными заводами по заказу ВМФ за счет средств, предусмотренных в федеральном бюджете на 1992 г. по статье *Реализация международных договоров по ликвидации, сокращению и ограничению вооружений.*

Производившим разделку АПЛ предприятиям было разрешено продавать полученный металл за границу. По результатам опытной утилизации должны были появиться предложения о дальнейшей организации этих работ, однако запланированные в рамках данного правительственного постановления работы в полном объеме выполнены не были. Из предназначенных для опытной утилизации 14 АПЛ намеченные работы были проведены менее чем на половине из них. Не были получены и ожидаемые предложения относительно дальнейшей организации работ по утилизации АПЛ в государственном масштабе (Костев, 1997).

В 1993 г. под давлением министерства обороны и Минатома Госатомнадзор был лишен права контроля и регулирования деятельности, связанной с разработкой, испытанием, эксплуатацией ядерных вооружений и ЯЭУ военного назначения. Распоряжением президента РФ № 636-рп от 16 сентября 1993 г. *О частичном изменении Положения о Госатомнадзоре России*, контроль над этими объектами был передан ведомственной структуре — управлению государственного надзора за ядерной и радиационной безопасностью министерства обороны.

Формальной причиной такого решения стала секретность военных программ. Но подобное объяснение представляется неубедительным, поскольку в подразделении Госатомнадзора, который контролировал радиационно-опасные объекты министерства обороны, работали отставные офицеры и адмиралы ВМФ, имевшие такие же *допуски* к секретной информации, как и офицеры управлению государственного надзора за ядерной и радиационной безопасностью Минобороны. По мнению экспертов, истинной причиной переподчинения ядерных объектов военного назначения стало желание чиновников Минобороны и Минатома уйти от независимого государственного контроля за их деятельностью (*Атомная Арктика...*, 2001).

Последующие события, связанные с изменением статуса и обязанностей Госатомнадзора, подтвердили эти предположения. В 1999 г., под давлением Минобороны и Минатома, постановлением правительства РФ №1007, у Госатомнадзора было отозвано право на выдачу лицензий в сфере использования радиоактивных материалов в оборонных целях, включая разработку, изготовление, испытания, транспортировку, эксплуатацию, хранение, ликвидацию и утилизацию ядерного оружия и ЯЭУ военного назначения (*Атомная Арктика...*, 2001).

Таким образом, в настоящее время область использования ядерной энергии в военных целях находится вне государственного контроля и не подпадает под действие федерального закона *Об использовании атомной энергии*. Эта проблема, наряду с проблемой страхования ядерных рисков и налогообложения военной деятельности в сфере применения ядерных технологий, является серьезнейшим препятствием при реализации проектов международной помощи утилизации вооружений вообще и АПЛ — в частности.

До самого конца своего существования как министерства, Минатом лоббировал в Государственной думе принятие новой редакции закона *Об использовании атомной энергии*, согласно которому Госатомнадзор лишался права лицензирования любой деятельности, связанной с использованием атомной энергии.

4.4.2. Лучше не стало

Острота нарастающих проблем заставила руководство министерства обороны направить в марте 1995 г. на Северный флот представительную группу военных специа-

листов во главе с первым заместителем министра обороны России А.А.Кокошиным. По результатам работы этой группы было проведено заседание правительственной комиссии по оперативным вопросам, обязавшей Минатом, министерство обороны, министерство финансов и министерство экономики принять действенные меры для утилизации АПЛ.

Комиссия отметила следующие позиции и приняла следующие решения:

- из 34 намеченных госзаказом к утилизации АПЛ на заводах для вырезания ракетных отсеков были размещены только 24 единицы;
- одобрить три варианта подготовки АПЛ к утилизации: *одноотсечный*, *трехотсечный* и *многоотсечный*;
- необходимо перераспределить средства в рамках госзаказа с пониманием того, что дополнительного финансирования утилизации АПЛ не будет;
- необходимо уделить особое внимание вывозу ОЯТ от АПЛ на ПО *Маяк*, поскольку выгружать его на Северном флоте больше некуда — все хранилища заполнены;
- основными заводами, производящими утилизацию АПЛ, назначались: на Северном флоте *Севмаш* и *Звездочка* (Северодвинск, Архангельская обл.), СРЗ *Нерпа* (Полярный, Мурманская обл.); на Тихоокеанском флоте — СРЗ *Звезда* (Б.Камень, Приморский край).

Несколько слов о том, в чем заключалась разница между тремя названными вариантами *утилизации* АПЛ. В соответствии с *одноотсечным* вариантом у АПЛ вырезаются реакторный отсек, который направляется на хранение. Носовая и кормовая части направляются на утилизацию. Согласно *трехотсечному* варианту, после выгрузки ОЯТ реакторный отсек и по одному смежному с ним отсеку вырезаются из корпуса АПЛ и формируются как единая конструкция для сбора радиоактивных отходов, хранящаяся на плаву. Носовой и кормовой фрагменты корпуса, а также вырезанный ракетный отсек направляются на утилизацию. *Многоотсечный* вариант предусматривал лишь вырезание ракетного отсека, а все остальные отсеки предполагалось *сваривать* в одно целое и направлять на отстой в ожидании полноценной утилизации (Костев, 1997).

Учитывая важность и необходимость ускорения работ по комплексной *утилизации* АПЛ, указом президента РФ в 1995 г. этим работам был придан *президентский* статус (*О результатах тематической проверки...*, 2001), что нисколько не изменило тяжелую ситуацию в этой сфере.

Правительственные программы утилизации кораблей ВМФ, в рамках которых предусматривается утилизация АПЛ, подвергались существенной критике со стороны специалистов за преобладание в них политических моментов, когда особое внимание уделяется вырезке ракетных отсеков в ущерб решению проблем *активных зон* и радиоактивных отходов. В первую очередь это относится к проекту федеральной *Программы промышленной утилизации вооружений и военной техники*, разработанному на основании приказа Госкомоборонпрома №158 от 17 мая 1993 г. Пункт относительно подготовки утилизации атомных подводных лодок стоял там на шестом месте — последнем в списке *мероприятий*.

Снижение темпов *утилизации* АПЛ происходило при одновременном снижении в 1992-1995 гг. темпов передачи лодок от ВМФ судостроительным и судоремонтным заводам (с 4 до 2 единиц в год), а позднее (в 1996-1998 гг.) передача АПЛ практически

и вовсе прекратилась. Таким образом, количество выведенных из состава флота, но все еще находящихся на содержании ВМФ АПЛ составило к началу 1998 г. 121 единицу, причем 103 АПЛ оставались с невыгруженным ОЯТ. В результате, к началу 1998 г. ряд мест базирования АПЛ превратились в места *отстоя* выслуживших свой срок атомных подводных лодок (*О результатах тематической проверки...*, 2001).

Серьезную озабоченность ситуацией, сложившейся с неудовлетворительным финансированием работ по утилизации АПЛ, выразила Государственная Дума, принявшая по указанному вопросу отдельное постановление № 1462-II ГД от 4 июня 1997 г. *О критической ситуации с утилизацией атомных подводных лодок, выведенных из состава ВМФ* и рекомендовавшая правительству РФ принять меры по активизации международного сотрудничества в области утилизации АПЛ.

4.4.3. "Эпохальное" постановление №518

Поскольку острота проблем, связанных с утилизацией АПЛ, продолжала нарастать, 28 мая 1998 г. появилось очередное постановление правительства РФ №518, ставившее задачи как по ускорению решения проблем выведенных из эксплуатации АПЛ, так и по обеспечению экологической реабилитации радиационно-опасных объектов ВМФ. Это постановление определило Минатом государственным заказчиком-координатором работ по комплексной утилизации АПЛ и освободило Минобороны от этих несвойственных ему функций.

Передача Минатому организационных и исполнительных функций по комплексной утилизации АПЛ и сопутствующих работ объясняется тем, что именно это ведомство обладает необходимой научно-технической базой, производственными мощностями и квалифицированными кадрами с опытом как в деле создания ядерных реакторов различных типов, так и в обращении с ОЯТ и РАО.

До 1998 г. производственные мощности и выделяемое финансирование позволяли утилизировать не более 3-4 АПЛ в год. В результате такого соотношения выводимых из эксплуатации и *утилизируемых* даже по усеченной схеме АПЛ к 1997 г. в *отстое* находились 125 АПЛ, из которых 105 единиц — с невыгруженным из реакторов ОЯТ. После передачи координации широкого круга проблем, связанных с утилизацией АПЛ, в ведение Минатома — наметилось некоторое ускорение темпов выполнения работ. Вместо 3-4 АПЛ в год по усеченной схеме *утилизации*, этой процедуре подвергались до 18 АПЛ. Несколько улучшилась ситуация с выгрузкой ОЯТ и переработкой низкоактивных ЖРАО. В то же время, использование средств производилось таким образом, что западные партнеры не могли в полной мере реализовать свою готовность помочь России, поскольку оставалось неясно — куда и на что уходят их средства.

Несмотря на возложенные обязанности, переданные материальные средства и финансовые ресурсы, Минатомом не был сделан важный шаг, позволяющий производить утилизацию атомных подводных и надводных кораблей на законных основаниях. Несмотря на то, что в России осуществлялись десятки федеральных целевых программ, предписывающих определенный порядок действий в важных для государства сферах, федеральная целевая программа, посвященная утилизации АПЛ, за 6 лет организационной и координирующей работы Минатома подготовлена не была.

В своих действиях по сбору и использованию средств, определению стоимости необходимых мероприятий и при производстве работ, Минатом руководствовался подготовленным его аппаратом ведомственным документом, 30 января 2001 г. подписанным министром Е.О.Адамовым и согласованным с *заинтересованными* организациями —

в первую очередь Министерством обороны и Россудостроением. Практика применения ведомственного документа вместо правительственного продолжается до настоящего времени, а документ этот называется *Концепция комплексной утилизации атомных подводных лодок и надводных кораблей с ядерными энергетическими установками*.

Эта *Концепция* вызывает многочисленные нарекания — в т.ч. со стороны Счетной палаты, поскольку позволяет *нецелевым* образом использовать средства, выделяемые на конкретные цели утилизации АПЛ. Более детально суть этих претензий будет рассмотрена в разделе, посвященном финансированию утилизации АПЛ. Сейчас лишь отметим, что в нее включена идея *замкнутого* ядерного топливного цикла, называющая радиоактивные отходы в форме ОЯТ *ценным народохозяйственным сырьем*.

Поскольку эта идея не имеет под собой научно-практической основы, а за собой — будущего, то принята она была исключительно для поддержания производственных циклов умирающих гигантов ядерного военно-промышленного комплекса (в первую очередь — челябинского ПО *Маяк* и красноярского ГХК) путем использования средств, направляемых на утилизацию ядерного наследия России (в т.ч. и АПЛ) для экологически опасной и экономически бессмысленной переработки ОЯТ. Производя при этом многократно большее количество радиоактивных отходов, которые также необходимо хранить на средства федерального бюджета.

4.4.4. Еще более "эпохальное" постановление

Деятельность Минатома и его руководства давно подвергалась критике по причине нецелевого расходования бюджетных и спонсорских средств, неэффективного хозяйствования и прямых подозрений в коррупционной деятельности. Нельзя сказать, что указ президента В.В.Путина от 9 марта 2004 г. *О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти* и распоряжение правительства РФ №379-р от 18 марта 2004 г. были направлены исключительно на ограничение бесконтрольной деятельности Минатом, но его они коснулись самым непосредственным образом. В то же время работа всей российской исполнительной власти была парализована. Мало того, что *зависли* все бюджетные средства, поскольку возникла неясность в сфере ответственности и преемственности вновь созданных структур. Гораздо хуже то, что у иностранных спонсоров, только что начавших финансирование работ в рамках программы *Глобальное партнерство*, исчезло понимание — с кем они работают, кто из российских официальных лиц и новых государственных структур может давать обещания и нести ответственность за их выполнение.

Правда, в новых документах были некоторые указания на то, что возникшее в результате ликвидации Минатома новое федеральное агентство по атомной энергии ФААЭ) унаследовало весь круг обязанностей, связанных с *комплексной утилизацией* АПЛ, обращением с РАО и ОЯТ, реабилитацией береговых технических баз и т.д. В то же время часть функций была передана вновь созданному Министерству промышленности и энергетики РФ (Минпромэнерго), в которое и вошло Агентство по атомной энергии. К ним относятся международная деятельность, определение производственной и финансовой политики, некоторые другие функции (Антипов, 2004).

Теперь представителем государства и правительства во всех вопросах, связанных с *утилизацией* АПЛ будет выступать Минпромэнерго. Возникшая проблема заключается в том, что Минатом фигурирует во многих международных договорах и документах, которые теперь предстоит менять. Работа от этого не ускорится — во всяком случае, в

обозримом будущем. Кроме того, возникло немало проблем, связанных с дублированием функций во взаимоотношениях Минпромэнерго и агентства по атомной энергии с другими министерствами — скажем, министерством обороны (Антипов, 2004).

Более того, у наблюдающих за этими процессами экспертов начали возникать предположения о том, что ответственность за комплексную утилизацию АПЛ может быть передана другому агентству, входящему в структуру Минпромэнерго. Дело в том, что в подразделениях, связанных с бывшим Минатомом, работают специалисты, традиционно разбирающиеся в особенностях устройства и работы ЯЭУ, а также особенностей обращения с ОЯТ. Поэтому Минатом отвечал лишь за обращение с ядерными и радиоактивными компонентами АПЛ — с чем связано своеобразное понимание *утилизации* АПЛ его чиновниками — исключительно как процесса вырезки и постановки на длительное хранение трехотсечного реакторного блока и *переработки* ОЯТ.

Строительством АПЛ занималось министерство судостроения, а утилизация АПЛ производится на заводах, до недавнего времени формально принадлежащих его возрожденному приемнику — Россудостроению (также ликвидированному в марте 2004 г.).

Если предположить, что реализуемая в настоящее время *административная реформа* — это проявление скрытой борьбы за влияние, средство для перераспределения полномочий и материальных средств между государственными структурами, то вполне может быть, что ожидаемые в рамках программы *Глобальное партнерство* 20 млрд. долл. представляют интерес для лоббистов. Борьба еще не завершилась и в ней возможны неожиданные повороты — особенно, учитывая административную слабость последнего состава руководства Минатома.

Правда, когда возникло подобное предположение, впервые за последние годы *атомщики* вспомнили о Чернобыльской катастрофе — дескать, нельзя доверять *ядерную составляющую* неспециалистам. Так что, вероятнее всего, обращение с ядерными и радиоактивными веществами останутся в сфере ответственности агентства по атомной энергии. Только доходы и расходы этого агентства будут контролироваться более внимательно.

4.5. Советский опыт избавления от РАО и ОЯТ ВМФ

4.5.1. Затопление РАО и ОЯТ в морях

На заре создания атомных вооружений и средств их доставки у ученых, проектировщиков, конструкторов, инженеров и эксплуатационного персонала не было даже приблизительных представлений о том, как следует обращаться с радиоактивными отходами. Именно поэтому от них пытались избавляться по схеме, сходной с избавлением от обычных промышленных отходов в бывшем СССР. Проще говоря, их сбрасывали в ближайший водоем — реку или море — в зависимости от того, что было ближе. На ПО *Маяк* в 1949-1952 гг. радиоактивные отходы от производства плутония для первых атомных бомб сбрасывали в р. Течу, а на атомном подводном Северном флоте в 1959 г. жидкие радиоактивные отходы от испытаний первой АПЛ К-3 (проект 627А *Кит / November*) сливали в Белое море.

В 1992 г. администрацией президента РФ были сняты *грифы* секретности со сведений о радиоактивном загрязнении северных и дальневосточных морей. Согласно этим данным, с 1959 по 1992 гг. СССР сбросил в северные моря ЖРАО с общей активностью 20,6 тыс.Ки и ТРАО с активностью 2,3 млн.Ки. В морях Дальнего Востока эти

величины составляют 12,3 и 6,2 тыс.Ки соответственно (Экологическая безопасность..., 1994).

Впервые захоронение радиоактивных отходов в море СССР произвел в 1959 г. — после испытаний первой АПЛ К-3 в Белое море была слита радиоактивная вода. В конце того же 1959 г. проходили испытания первого атомного ледокола *Ленин*, после которых в Балтийское море (неподалеку от о.Готланд) были слиты около 100 м^3 жидких радиоактивных отходов. Впоследствии подобные операции производились систематически. С этой целью в ВМФ была создана специальная *служба* и построены танкеры, оборудованные для сбора, вывоза и сброса ЖРАО в морскую среду (Осипенко и др., 1994).

Произошедшие на нескольких первых советских АПЛ в период их освоения серьезные радиационные аварии заставили произвести замену реакторных отсеков целиком с установленными в них ЯЭУ. Первый раз подобная операция была произведена в 1965 г. Реакторные отсеки были вырезаны у четырех АПЛ первого поколения К-3, К-5 и К-11 (проектов 627 и 627А *Кит / November*) и К-19 (проект 658 — / *Hotel*). Выгрузить топливо из обоих реакторов удалось только на двух АПЛ: К-3 и К-5. На двух других субмаринах К-11 и К-19 ОЯТ было выгружено только из одного реактора на каждой АПЛ. После заполнения пространства вокруг реакторов твердеющей смесью к загерметизированным реакторным отсекам были приварены поплавки и их отбуксировали в Карское море, где и затопили в бухте Абросимова архипелага Новая Земля. Уровень радиоактивности реактора с выгруженным ОЯТ составляет сотни тысяч Ки, а реакторов с невыгруженным ОЯТ — не менее 1 млн.Ки (Беллуна, 1996).

Для сравнения можно вспомнить, что в результате взрыва емкости с высокоактивными жидкими радиоактивными отходами в 1957г. на комбинате *Маяк* в атмосферу было выброшено 20 млн.Ки радиоактивности, из которых только 2 млн.Ки были разнесены за территорию предприятия. До настоящего времени эта ядерная катастрофа считается второй по тяжести после Чернобыльской (Ларин, 1996; Ларин, 2001).

В августе 1965 г. в ходе ремонта произошла авария реактора №2 на ледоколе *Ленин* — частичное расплавление *активной зоны*. Аварийный реакторный отсек был вырезан и затоплен в августе 1967 г. в Карском море (заливе Цивольки, архипелаг Новая Земля) на глубине 40 м. Ядерное топливо из трех его реакторов было выгружено.

Там же, в Карском море (заливе Течений, архипелаг Новая Земля), в 1972 г. был затоплен аварийный реакторный отсек АПЛ К-140 (проект 667А *Навага / Yankee*), поскольку после серьезной аварии, связанной с неконтролируемым самозапуском реактора, ядерная энергетическая установка ремонту не подлежала.

Неподалеку на дне мелководного залива лежит целая АПЛ К-27 (проект 645 *Кит / November*). Уникальная опытная субмарина с двумя реакторами на промежуточных нейтронах, имевшая жидкометаллический теплоноситель, была затоплена в 1981 г. после тринадцати лет безуспешных попыток восстановить ее ЯППУ. Аварийная АПЛ с невыгруженным из реакторов ядерным топливом лежит на глубине 33 м (вместо рекомендованных МАГАТЭ 4.000м) (Экологическая безопасность..., 1994; Осипенко и др., 1994).

Что уж говорить о жидких отходах, которые считались низкоактивными. Скажем, сбросы ЖРАО в Баренцево море, в котором производился масштабный рыбный промысел, продолжались до 1991 г. (*Северный флот...*, 1996). Производились они в пяти квадратах, два из которых находились вблизи Кольского полуострова. Причем главный способ борьбы с такими незаконными способами избавления от радиоактивных отхо-

дов заключается в преследовании людей, пишущих статьи и снимающих фильмы о подобных нарушениях. Скажем, военный журналист Г.Пасько был осужден именно за то, что продемонстрировал по телевидению снятый с разрешения командования ТОФ в 1995 г. фильм о незаконном сливе ЖРАО в Японское море.

В ноябре 1993 г. в межведомственной комиссии по экологической безопасности при совете безопасности РФ рассматривались вопросы обеспечения экологической безопасности при обращении с РАО и о радиационной обстановке вокруг затонувшей АПЛ *Комсомолец*. В частности на совещании, на котором присутствовал автор, было отмечено, что продолжается практика сброса ЖРАО в морскую акваторию на Северном и Тихоокеанском флотах. Действующие на территории России нормативно-правовые акты и ведомственные инструкции по обращению с РАО не соответствуют или прямо противоречат подписанной Россией *Лондонской Конвенции*, а также федеральному закону *Об охране окружающей природной среды*.

Начатое в шестидесятые годы строительство *мощностей* по переработке твердых и очистке жидких радиоактивных отходов ВМФ СССР в 1972 г. было прекращено. Не выполнено принятое в 1985 г. правительственное решение о строительстве специализированных хранилищ для хранения реакторных отсеков АПЛ на Северном и Тихоокеанском флотах, которые должны были принять на хранение первые отсеки в 1993 г. (*Экологическая безопасность...*, 1994). Если нет мощностей по переработке, а существующие хранилища ЖРАО переполнены, то куда деваются жидкие отходы, которых только на Северном флоте ежегодно образуется 20 тыс.м^3? (*Северный флот...*, 1996).

В 1964 г. в СССР был начат сброс в океан твердых радиоактивных отходов. Оборудование реакторных отсеков АПЛ и другие радиоактивные элементы ЯЭУ помещались в *герметичные* контейнеры, которые, предположительно, должны выдерживать разрушающее действие морской воды и высокое давление. После чего они сбрасывались в море у берегов архипелага Новая Земля. Однако, как часто бывает, проектировали контейнеры одни люди, а за борт их сбрасывали другие. Оказалось, что контейнеры в морской воде не тонут. И чтобы хоть как-то избавиться от опасного груза, эти контейнеры расстреливали из орудий. После этого достаточно трудно говорить об их *герметичности* (Осипенко и др., 1994).

Как уже говорилось, существовали строгие инструкции, запрещавшие затопление высокоактивных отходов — особенно отработавших тепловыделяющих стержней (топливных *сборок*) с ОЯТ в морях и океанах. В то же время известно, что в нескольких затопленных возле Новой Земли контейнерах находились 125 топливных *сборок* с ОЯТ от ЯЭУ атомного ледокола *Ленин*. В шестидесятых годах практиковался еще один способ затопления радиоактивных отходов: они грузились на списанные суда, которые буксировались в океан и совместным решением ВМФ, Минздрава, Госкомгидромета и Минсудпрома отправлялись на дно (Мормуль, 1997).

В 1979 г. груженая твердыми радиоактивными отходами баржа буксировалась к месту затопления в районе Новой Земли. Неожиданно оказалось, что за кораблем вместо баржи тащится пустой буксировочный трос. Капитан буксира доложил о чрезвычайном происшествии руководству ВМФ. Созданную комиссию интересовал один вопрос — кто понесет ответственность. Поиск пропавшей баржи членов комиссии интересовал гораздо меньше (Осипенко и др., 1994).

Невольно возникает вопрос: как можно *случайно* потерять баржу? Мне приходилось участвовать в морских экспедициях и я помню, как в открытом море в шторм лопнул трос, на котором мы буксировали списанное судно. Несмотря на семибальный

шторм наше судно двое суток кружило вокруг потерянной *посудины*, ожидая окончания шторма. Наш капитан чувствовал свою ответственность за порученное дело. Думаю, что в 1979 г. капитан буксира тоже чувствовал ответственность за порученное дело и в точности выполнил приказ.

В 1984 г. в заливе Абросимова возле архипелага Новая Земля был обнаружен плавающий контейнер с уровнем излучения на корпусе 160 Р/ч. Скорее всего, это был контейнер с ОЯТ — больше никакие РАО не в состоянии дать такой уровень радиации на внешней стенке специально спроектированного для целей затопления ТРАО контейнера. Здесь же его и утопили. Сейчас неизвестно, как это было сделано, но скорее всего его просто расстреляли из бортовых орудий. Исходя из рекомендаций МАГАТЭ, допускалось захоронение контейнеров с радиоактивными отходами на глубинах не менее 4.000 м. Причем это полагалось делать в удаленных от берега и основных морских путей районах океана, где не ведется рыбный промысел. В Карском море вблизи берегов Новой Земли, где затоплена основная часть твердых радиоактивных отходов советского атомного флота, глубины составляют от 20 до 400 м и ведется промышленный лов рыбы (*Экологическая безопасность...*, 1994).

До 1992 г. в ведении ВМФ находились все радиоактивные отходы — в т.ч. ОЯТ. Военные моряки забирали их с судостроительных и судоремонтных заводов и увозили для затопления. В 1992 г. танкер-сухогруз *Амур* в последний раз забрал 200 м^3 низкоактивных ЖРАО с СРЗ *Звездочка*, после чего было сообщено, что больше забирать РАО ВМФ не будет. Дело в том, что именно в этом году президент Б.Н.Ельцин обещал прекратить затопление радиоактивных отходов в морях. Это лишний раз подтверждает тот факт, что прежде все РАО сливались и затапливались в море.

После принятия такого решения накопление ЖРАО продолжалось. Поскольку все емкости для их хранения были заполнены, военным морякам приходилось производить незаконные сбросы ЖРАО в морскую среду. Скажем, в 1995 г. в Японское море было слито некоторое количество ЖРАО. Этот случай, с разрешения руководства ТОФ, заснял военный журналист Г.Пасько. Запись была показана по телевидению во Владивостоке и в Японии. Разразился скандал. За преступное нарушение международных соглашений был наказан один человек — военный журналист Г.Пасько.

4.5.2. Чего и сколько затоплено в СССР

Вырезанные и затопленные реакторные отсеки:

- АПЛ К-3, (проект 627А *Кит / November*), СФ — в 1965 г. вырезан и затоплен реакторный отсек с 2 реакторами, ОЯТ выгружено. Затопление произведено в Карское море (архипелаг Новая Земля, залив Абросимова);
- АПЛ К-5, (проект 627А *Кит / November*), СФ — в 1965 г. вырезан и затоплен реакторный отсек с 2 реакторами, ОЯТ выгружено. Затопление произведено в Карское море (архипелаг Новая Земля, залив Абросимова);
- АПЛ К-11, (проект 627А *Кит / November*), СФ — в 1965 г. затоплен аварийный реакторный отсек с 2 реакторами, ОЯТ не выгружено из одного реактора. Перед затоплением реакторный отсек был заполнен твердеющей смесью (смесью битума, цемента и фурфурола). Затопление произведено в Карское море (архипелаг Новая Земля, залив Абросимова). Уровень радиоактивности реактора с невыгруженным ОЯТ составляет не менее 1 млн.Ки;

- АПЛ К-19, (проект 658 / *Hotel* прозвище *Хиросима*), СФ — в 1965 г. затоплен реакторный отсек с 2 реакторами, ОЯТ не выгружено. Реакторный отсек заполнили твердеющей смесью (смесь битума, цемента и фурфурола), приварили к нему поплавки и отбуксировав в Карское море (архипелага Новая Земля, залив Абросимова). Уровень радиоактивности 2 реакторов с невыгруженным ОЯТ составляет не менее 2 млн.Ки;
- АПЛ К-22, (проект 675 / *Echo-2*), ТОФ — вырезан и затоплен реакторный отсек с 2 реакторами, ОЯТ выгружено. Уровень радиоактивности 2 реакторов с невыгруженным ОЯТ составляет не менее 2 млн.Ки.;
- АПЛ К-27 с ЖМТ, (проект 645 *Кит / November*), СФ — в 1981 г. затоплена целиком, реакторный отсек с 2 реакторами, ОЯТ не выгружено. Уровень радиоактивности 2 реакторов с невыгруженным ОЯТ составляет не менее 2 млн.Ки. Затопление произведено в Карском море (архипелаг Новая Земля, залив Степового). Чтобы утопить субмарину, буксиру пришлось протаранить ее балластные цистерны;
- АПЛ К-140, (проект 667А *Навага / Yankee*), СФ — в 1972 г. затоплен реакторный отсек с 2 реакторами, ОЯТ не выгружено из одного реактора. Уровень радиоактивности реактора с невыгруженным ОЯТ составляет не менее 1 млн.Ки. Затопление произведено в Карском море (архипелаг Новая Земля, залив Течений);
- атомный ледокол *Ленин*, СФ — в 1967 г. затоплен реакторный отсек с 3 реакторами, ОЯТ выгружено. Затопление произведено в августе 1967 г. в Карском море (архипелаг Новая Земля, залив Цивольки) на глубине 40 м. Также затоплена баржа с 125 аварийными тепловыделяющими стержнями, которые не удалось выгрузить *штатным* способом (Кузнецов, 2002; Папковский, частное сообщение, 2004).

Кроме того, у двух АПЛ реакторные отсеки с ЖМТ были вырезаны, но не затоплены — в настоящее время они ожидают утилизации:

- К-64 ЖМТ, (проект 705 *Лира / Alfa*) — (авария в феврале 1972 г.) — вырезан реакторный отсек с 1 реактором, ожидает утилизации, ОЯТ не выгружено;
- К-123 ЖМТ, (проект 705 *Лира / Alfa*) — (авария в апреле 1982 г.) — вырезан реакторный отсек с 1 реактором, ожидает утилизации. ОЯТ не выгружено (Папковский, частное сообщение, 2004).

Кроме того, у одной АПЛ был вырезан не весь реакторный отсек, а только 1 аварийный реактор, который в настоящее время хранится на ПО *Маяк*:

- К-320, (проект 670А *Скат / Charlie-I*) — (СЦР в январе 1970 г.) — вырезан 1 реактор, ОЯТ выгружено (Папковский, частное сообщение, 2004).

Общее количество затопленных контейнеров с твердыми радиоактивными отходами, реакторных отсеков и целых АПЛ в водах Карского моря у берегов архипелага Новая Земля:

- залив Цивольки — 3 реактора ледокола *Ленин* (ОЯТ из реакторов выгружено), баржа с контейнером, в котором находятся 125 аварийных ОТВС от ледокола *Ленин* и 4.750 контейнеров с ТРАО (уровень радиоактивности не установлен; согласно расчетным оценкам экспертов *РНЦ Курчатовский институт* она составляет около

460 тыс.Ки; согласно оценкам независимых экспертов — более 1 млн.Ки);

- залив Степового — АПЛ К-27 (2 ЖМТ реактора, ОЯТ не выгружено, уровень радиоактивности 2 реакторов с ОЯТ составляет не менее 2 млн.Ки) и 1.850 контейнеров с ТРАО (уровень радиоактивности не установлен);
- залив Абросимова — 8 реакторов (из 4 реакторов ОЯТ не выгружено, уровень радиоактивности 4 реакторов с ОЯТ составляет не менее 4 млн.Ки) и 550 контейнеров с ТРАО (уровень радиоактивности не установлен);
- залив Течений — 2 реактора АПЛ К-140 (из 1 реактора не выгружено ядерное топливо, которое работало непродолжительное время);
- Новоземельская впадина — 1.450 контейнеров с ТРАО (170 тыс.Ки);
- залив Ога — 850 контейнеров с ТРАО (уровень радиоактивности не установлен);
- залив Благополучия — 850 контейнеров с ТРАО (уровень радиоактивности не установлен);
- залив Неупокоева — неустановленное количество контейнеров с ТРАО (3,4 тыс.Ки) (Осипенко и др., 1994; Сивинцев, 2002-б; Папковский, частное сообщение, 2004).

Также были затоплены 3 *специальных плавсредства*, занимавшихся техническим обслуживанием кораблей и судов атомного флота СССР, которые были загрязнены радиоактивностью, загружены твердыми радиоактивными отходами и затоплены:

- 1964 г. — в Карском море (залив Цивольки, архипелаг Новая Земля) затоплен пароход *Николай Бауман* с грузом ТРАО;
- 1968 г. — в Карском море (залив Ольги, архипелаг Новая Земля) затоплена баржа СБ-5 с грузом ТРАО;
- 1976 г. — в Карском море (архипелаг Новая Земля) затоплено *плавучее средство специального назначения* ПССН-28 с грузом ТРАО и ЖРАО (*Атомная Арктика...*, 2001).

Таким образом аварийные реакторные отсеки были вырезаны у 9 АПЛ (16 реакторов). Из них 7 реакторных отсеков были затоплены (14 реакторов, в том числе 6 — с ОЯТ). Из числа вырезанных не были затоплены 2 реакторных отсека с ЖМТ (2 реактора с ОЯТ). Дополнительно к этому количеству 1 аварийный реактор (вырезанный без отсека) хранится на ПО *Маяк* без ОЯТ. Также был вырезан и затоплен 1 реакторный отсек атомного ледокола *Ленин* с 3 реакторами без ОЯТ. Получается, что всего 20 аварийных реакторов были вырезаны из корпусов АПЛ и ледокола *Ленин*.

Эти расчетные данные отличаются на 1 реактор от сведений, опубликованных экспертами *РНЦ Курчатовский институт*. Согласно их данным, в период с 1965 по 1988 гг. вблизи архипелага Новая Земля были затоплены 13 реакторов АПЛ (из них 6 реакторов с ОЯТ заполнены фурфуролом и 7 реакторов без ОЯТ не заполнены фурфуролом) и 3 реактора ледокола *Ленин* без ОЯТ. Правда, конкретных сведений об АПЛ и затопленных реакторных отсеках, подтверждающих эти данные, они не приводят. Они же оценивают суммарную активность всех затопленных в Карском море радиоактивных отходов равной 770 тыс. Ки., из которых 60% составляет радиоактивность контейнеров с ОЯТ ледокола *Ленин* (Сивинцев, 2002-б).

Также Ю.В.Сивинцев сообщает: имеются достоверные свидетельства того, что реакторный отсек ледокола *Ленин* и контейнер с его ОЯТ затоплены в заливе Цивольки на расстоянии 1 км друг от друга (Сивинцев, 2002-б). В то же время известно, что

экспедиция ЦКБ *Лазурит*, предпринятая в 2002 г. специально для поиска места затопления этих радиоактивных отходов, не смогла их обнаружить в указанных местах , что подтверждает факт затопления этих ОЯТ и РАО в неизвестном месте.

Согласно заключению Межведомственной комиссии по экологической безопасности при Совете безопасности РФ, наибольшую радиационную опасность представляют затопленные в мелководных заливах Карского моря возле архипелага Новая Земля 6 реакторов АПЛ с ОЯТ и *топливная сборка* атомного ледокола *Ленин* с невыгруженным ядерным топливом (*Экологическая безопасность...*, 1994).

4.5.3. Состояние береговых хранилищ ОЯТ

В начале шестидесятых годов в СССР были построены четыре береговые технические базы для перегрузки ядерного топлива и хранения всех видов РАО (ОЯТ, ЖРАО и ТРАО). На Северном флоте — в *губе* Андреева и в Гремихе, на Тихоокеанском флоте — в бухте Сысоева и бухте Горбушачья. В настоящее время все БТБ выведены из состава ВМФ и переданы в ведение Минатома. Большинство зданий и сооружений, в которых на береговых технических базах хранятся ОЯТ, ЖРАО и ТРАО, ни разу не ремонтировались и находятся в *крайне неудовлетворительном состоянии*. Ряд сооружений находятся в аварийном состоянии и представляют собой реальную угрозу, поскольку не исключают попадания хранящейся в них радиоактивности в окружающую среду (Васильев и др., 2002).

Особую опасность представляют собой следующие объекты, расположенные в *губе* Андреева: береговое *сухое* хранилище (БСХ) ОЯТ — в спешке построенное в начале восьмидесятых годов, здание №5 бывшего *мокрого* хранилища БТБ в бассейнах которого осталось большое количество *просыпей* ОЯТ в виде ила (в котором значительную долю составляет высыпавшееся из корродированных топливных стержней отработавшее ядерное топливо), а также ряд *потерявших герметичность хранилищ* ТРАО (Васильев и др., 2002; Папковский, частное сообщение, 2004). Говоря о *потерявших герметичность хранилищах* ТРАО, речь идет о необорудованных свалках радиоактивного мусора, с которых атмосферные осадки смывают радионуклиды в почву и море.

В береговых *сухих* хранилищах ОЯТ *губы* Андреева содержится более 21.640 ОТВС от АПЛ первого и второго поколений, представляющие собой наибольшую опасность по причине плохой сохранности. Многие из них потеряли герметичность и заполнены водой, активность которой достигает 1 Ки/л. Документация на хранящиеся ОТВС не сохранена. Разрушение ОТВС приводит к просыпанию ОЯТ на дно *технологических* бассейнов (*Атомная Арктика...*, 2001; Сандлер и др., 2001).

Интересны сведения о состоянии хранилища ОЯТ в *губе* Андреева капитана первого ранга Г.Г.Михайлюка, который с июля 1977 г. по декабрь 1988 г. командовал третьей службой радиационной безопасности Северного флота. Они приведены в статье флотского инженера-радиохимика, а ныне — главного специалиста по радиологической безопасности управления природных ресурсов Мурманской области А.Аверина *Флотские специалисты-химики на службе родине*, опубликованной в июне 2004 г. в *Бюллетене по атомной энергии*.

"В феврале 1982 г. мне позвонил начальник СРБ БТБ *губы* Андреева капитан второго ранга А.А.Аникин и доложил, что возникла большая проблема со зданием №5 (хранилищем отработавших тепловыделяющих сборок (ХОТВС). Отложив все текущие дела и получив *добро* от командующего флотилией ПЛ контр-адмирала Е.Д.Чернова и бук-

сир от оперативного дежурного флотилии, прибыл в *губу* Андреева. Около двух часов мы с А.А.Аникиным *ползали* по подвалам, определяя места протечек через бетон высокоактивной воды бассейна хранения ОТВС. Уровни радиации были от 0,5 до 12 Р/ч. На наружной стене хранилища намерзла огромная сосулька (на высоте 3-4 м, объемом около 1 $м^3$). Уровень радиации в районе сосульки составлял около 15 Р/ч. Произведя радиационную и инженерную разведку, я доложил командующему о большой, на мой взгляд, беде.

Для флотилии настали *черные* дни. Самые *высокие* комиссии обвиняли электромеханическую службу флотилии и инженеров БТБ в том, что не выполнили инструкцию по содержанию хранилища. А суть в том, что инструкция требовала через 18-20 лет выгрузить содержимое бассейна. Куда можно выгрузить 5-6 тысяч *технологических каналов*? Никто и слушать не хотел о том, что нет запасного бассейна, что нет перегрузочных средств, что 800 $м^3$ воды с удельной активностью 10^{-6} — 10^{-5} Ки/л тоже надо где-то перерабатывать! Пока заседали комиссии, вода из бассейна просто вытекала на землю и бухту. Срочно была создана система подпитки бассейна пресной водой, срочно строили *сухие* хранилища для размещения в них ОТВС. Системой вентиляции и очистки эти *сухие* хранилища оборудованы не были, несмотря на протесты химической службы Северного флота. Выпадения радиоактивных продуктов в *губе* М.Лопатка, Б.Лопатка и даже в поселке Заозерск увеличились в 5-10 раз. *Губа* Андреева своей обстановкой тревожила весь ВМФ, всю страну. Да и соседние государства.

Руководить перегрузкой ОТВС в *сухие* хранилища было поручено старшему преподавателю учебного центра ВМФ капитану первого ранга В.К.Булыгину. В 1990 г. за мужество и героизм, проявленные при выполнении этого задания, ему было присвоено звание героя Советского Союза." (Аверин, 2004).

В этой публикации практически ничего не сказано о сути аварии, произошедшей в 1982 г. в *губе* Андреева. Да и о перегрузке ОЯТ в *сухие* хранилища, за которое капитан первого ранга В.К.Булыгин получил звание героя не упоминается. Между тем известно, что операция по перегрузке ОЯТ была очень сложной и опасной, когда военные моряки, практически голыми руками — без всяких дистанционных средств — перетаскивали корродированные элементы *транспортных* ОТВС из одного места в другое. Довести до конца операцию по очистке бассейна *мокрого* хранилища от всех *просыпей* ОЯТ из разрушенных ОТВС тогда не удалось, что вызывает сейчас необходимость продолжать работы по очистке как *мокрых*, так и *сухих* хранилищ в *губе* Андреева от ОЯТ.

Более или менее безопасное хранение ОЯТ до настоящего времени остается одной из наиболее серьезных проблем атомной промышленности вообще и атомного флота — в частности. ОЯТ от АПЛ хранится на Северном и Тихоокеанском флотах в неприспособленных помещениях, которые нередко создавались для других целей и сейчас находятся в очень плохом состоянии. Сходная ситуация наблюдается и на ПО *Маяк*, куда выгруженное ОЯТ перевозится для длительного хранения и переработки. Все существующие хранилища ОЯТ там заполнены или близки к заполнению, на создание новых нет денег, а переработка ОЯТ расценивается спонсорами процесса утилизации АПЛ (как российским федеральным бюджетом, так и правительствами других государств) как *нецелевое* расходование средств.

По мнению специалистов Минатома, одной из основных проблем БТБ в *губе* Андреева является хранение ОЯТ до его вывоза на ПО *Маяк*. Они признают, что обеспече-

ние *надлежащего* хранения ОЯТ до его предполагаемого вывоза потребует значительных затрат. При этом они ничего не говорят о стоимости и радиационной опасности как самого процесса транспортировки ОЯТ на ПО *Маяк*, так и его хранения до переработки, процесса переработки и последующего хранения многократно большего количества образовавшихся РАО.

Справка:

Переработка 1 т ОЯТ дает дополнительно 2.200 т РАО, имеющих суммарную активность от 600 тыс.Ки до 1 млн.Ки:

- 45 м^3 высокоактивных ЖРАО с активностью до 10 Ки/л (450 тыс.Ки);
- 150 м^3 среднеактивных ЖРАО с активностью до 1 Ки/л (150 тыс.Ки);
- 2.000 м^3 низкоактивных ЖРАО с активностью до 10^{-5} Ки/л (20 Ки);
- 1.000 кг ТРАО третьей группы активности (высокоактивные ТРАО);
- 3.000 кг ТРАО второй группы активности (среднеактивные ТРАО);
- 3.500 кг ТРАО первой группы активности (низкоактивные ТРАО);
- 0,32 Ки/год газообразных РАО (Ларин, 2001; Кузнецов, 2002).

Зная это, следует признать, что с перевозкой ОЯТ на ПО *Маяк* ситуация лишь обострится.

До настоящего времени ТРАО и ЖРАО на БТБ в *губе* Андреева находятся в хранилищах и на открытых площадках. Предполагается, что в ходе *реабилитации* территории БТБ эти хранилища будут разгружены, РАО — рассортированы и упакованы в контейнеры на специализированных комплексах. До создания таких комплексов необходимо построить временные хранилища РАО, поскольку сейчас все хранилища ЖРАО на БТБ заполнены на 100% (Васильев и др., 2002).

Для реализации намеченного плана действий необходимо восстановить на БТБ в *губе* Андреева инфраструктуру по обеспечению обращения с РАО и ОЯТ (имеется в виду, что этой инфраструктуры в крупнейшем месте хранения радиоактивных отходов российского атомного подводного флота не существует). "Поскольку эти работы связаны с большими финансовыми затратами, целесообразно участие в этих работах зарубежных партнеров, *заинтересованных в приведении БТБ в безопасное радиационно-экологическое состояние*" (Васильев и др., 2002).

Готовность зарубежных партнеров России начать более широкое сотрудничество в рамках AMEC (*Arctic Military Environmental Cooperation*), NDP (*Northern Dimension Partnership*) и *Global Partnership* (*Глобальное партнерство*) с *реабилитации* главного хранилища ОЯТ и всех видов РАО в *губе* Андреева связано с их желанием *законсервировать* ОЯТ до того времени, когда будет принято решение относительно его будущего и будут найдены необходимые для безопасного обращения с ним ресурсы и технологии. Российские же партнеры в лице Минатома рассчитывают на получение зарубежного финансирования для переработки ОЯТ. Делается это для демонстрации *реалистичности* принятой тем же Минатомом экономически неоправданной и экологически опасной *концепции* обращения с ОЯТ по так называемому *замкнутому циклу*, приводящему к образованию дополнительных 2.200 т РАО от каждой тонны перерабатываемого ОЯТ. Так выглядит *замкнутый топливный цикл* в умах российских *атомщиков*.

Второе по величине хранилище *лодочного* ОЯТ Северного флота находится в Гремихе, которая не имеет сухопутных транспортных коммуникаций. Все перевозки осу-

ществляются только морским путем или вертолетами по воздуху. В Гремихе хранятся около 800 ОТВС, содержащих 1,4 т ОЯТ и 6 *выемных частей* (*активных зон*) АПЛ с ЖМТ, в т.ч. 4 *выемных части* от АПЛ (проект 705 *Лира* / *Alfa*) и 2 — от первой АПЛ с ЖМТ К-27, (проект 645 *Кит* / *November*).

В 1984 г. были обнаружены течи бассейнов *мокрого* хранилища ОЯТ. Все 4 бассейна были *осушены*, большинство ОТВС из них выгрузили и вывезли. В одном бассейне остались более 100 поврежденных ОТВС, которые позже — в 1995 г. были выгружены и помещены *всухую* в трех *приямках* вблизи бывшего здания *мокрого* хранилища ОТВС (*Атомная Арктика...*, 2001; Папковский, частное сообщение, 2004).

В начале шестидесятых годов в Гремиху поступило ОЯТ, выгруженное из первых АПЛ — около 110 контейнеров ТК-6 (ТК-11), содержащих 672 ОТВС. В настоящее время это ОЯТ хранится в транспортных контейнерах на открытой площадке. Проведенная инспекция установила крайне неудовлетворительное состояние этих контейнеров. В связи с тем, что это транспортные контейнеры и установленные в них *чехлы* являются нестандартными, причем на них отсутствует проектная и конструкторская документация, решение о вывозе и захоронении находящегося в них ОЯТ не принято (*Атомная Арктика...*, 2001).

Данные относительно динамики выгрузки ОЯТ из *активных зон* реакторов АПЛ (1986-2004 гг.) представлены в табл. 4.02.

4.5.4. Состояние "плавучих" хранилищ ОЯТ

Многолетняя эксплуатация плавучих мастерских, предназначенных для приема на *временное* хранение ОЯТ из реакторов АПЛ, привела к накоплению в этих *временных* хранилищах значительного количества аварийных (*дефектных*) отработавших *тепловыделяющих стержней*. Поскольку конструкторы АПЛ и *атомщики* были заняты более важным делом — созданием *ядерного щита* для защиты от *потенциального противника* — на создание технических средств для выгрузки *дефектных* ОТВС времени и средств не хватило. В результате накоплено большое количество ОЯТ ВМФ, для обращения с которым в России нет ни технических средств, ни материальных ресурсов.

В период наибольшей активности ВМФ СССР располагал 8 технологическими судами обслуживания, на 2 из которых *дефектные* ОТВС или их фрагменты находятся до настоящего времени. Это плавучие мастерские ПМ-80 и ПМ-32, находящиеся на ТОФ. Наиболее *неблагополучная* радиационная обстановка сохраняется на ПМ-80, где до начала работ по их извлечению хранилось 113 *дефектных* ОТВС общей активностью 400 тыс.Ки. Оценка радиационной обстановки в хранилищах ОТВС показала чрезвычайно высокие уровни излучения (до 3 Р/ч по γ–излучению). Кроме того, *просыпи* ОЯТ из потерявших герметичность ОТВС на дно бассейнов создают опасность возникновения СЦР. В результате работ, выполненных НПП *Экоатом* в период с 1999 г. по 2002 г., из хранилища ПМ-80 была извлечена значительная часть *дефектных* ОТВС (Высоцкий и др., 2002; Барсков и др., 2004).

Эта операция не была доведена до конца и опыт ее проведения специалистами считается неудачным. В результате проведенных работ произошло рассыпание радиоактивных материалов внутри самой ПМ-80, вдоль маршрута перевозки ОЯТ от пирса в бухте Конюшково до хранилища ОЯТ на береговой технической базе в бухте Сысоева и внутри берегового хранилища ОЯТ. Операция по извлечению ОЯТ из хранилища ПМ-80 привела к существенному повышению ионизирующего излучения как внутри базы, так и снаружи от нее. В хранилище ОЯТ на ПТБ ПМ-80 до настоящего времени

остаются делящиеся материалы и продукты радиоактивного деления, увеличившие радиационную опасность объекта и не позволяющие приступить к утилизации ПМ-80. Также сохраняется проблема *обращения* с извлеченным из ПМ-80 *дефектным* топливом (Рылов и др., 2003; Барсков и др., 2004). В 2003 г. были выгружены все ОТВС из ПТБ ПМ-32 на Камчатке (Папковский, частное сообщение, 2004). По другим данным, ситуация на ПТБ ПМ-32 подобна ситации на ПТБ ПМ-80 — просыпи ОЯТ из *дефектных* ОТВС представляют серьезную угрозу возникновения СЦР и облучения персонала.

Проблема обращения с *дефектным* топливом, как извлеченным из плавучих хранилищ ОЯТ, так и *просыпями* делящихся материалов внутри них, стоит по-прежнему остро. Фактически, на Тихом океане создается еще одна *губа Андреева,* что з недалеком будущем потребует существенных материальных и финансовых затрат (Рылов и др., 2003).

В 2001 г. на плавбазах хранились 5.040 ОТВС, что соответствует 22 *активным зонам* АПЛ, содержащим 8,8 т ОЯТ общей активностью 6,6 млн.Ки (*Атомная Арктика...*, 2001).

Длительное время в аварийном состоянии находится судно Мурманского морского пароходства *Лепсе*, построенное в 1934 г., а в 1961 г. переоборудованное под плавучую техническую базу и хранилище ОЯТ атомных ледоколов. В 1988 г. ПТБ *Лепсе* выведена из эксплуатации, а в 1990 г. переведена в категорию судов *отстоя*. При этом ее хранилища ОЯТ заполнены ОТВС (642 единицы, из которых 621 ОТВС *дефектные* — включая аварийные *топливные сборки* атомных ледоколов). Поскольку ОТВС находятся в воде от 15 до 30 лет, их ТВЭЛы *распухли* и их невозможно извлечь из *пеналов* штатным способом. К таким *распухшим* относится не менее 70% ТВЭЛов. Близость базирования ПТБ *Лепсе* к западноевропейским странам (в первую очередь — к Норвегии) значительно усложняет проблему выгрузки *дефектного* ОЯТ (Барсков и др., 2004).

Также установленные сроки эксплуатации (30 лет) выслужили 5 ПТБ проектов 326 и 326М. Сейчас возраст указанных судов достиг 40 лет и они нуждаются в срочной утилизации. Поддержание этих судов на плаву в ожидании утилизации уже продолжительное время отвлекает значительные финансовые ресурсы. Высока вероятность их затопления. В настоящее время специалистами обсуждается возможность использования *нереакторных* отсеков АПЛ в качестве хранилищ для радиоактивных частей перечисленных судов обслуживания атомного флота (Мазокин и др., 2001; Барсков и др., 2004).

Основные технические характеристики технологических судов обслуживания АПЛ (плавучие мастерские, плавучие технические базы и контрольно-дозиметрические станции) представлены в табл. 4.04. Основные технические характеристики танкеров для сбора ЖРАО от АПЛ представлены в табл. 4.05.

Федеральная целевая программа *Ядерная и радиационная безопасность России на 2000 — 2006 гг.*, принятая постановлением правительства РФ №149 от 22 февраля 2000 г. не предусматривает финансирования работ по аварийным объектам — в том числе АПЛ К-431, ПТБ *Лепсе* и др.

4.5.5. Проблемы с вывозом ОЯТ на ПО "Маяк"

На Северном флоте в 2000 г. хранились 248 *активных зон* реакторов АПЛ. В том же 2000 г. было вывезено наибольшее количество эшелонов с ОЯТ после 1989 г. — 7 эше-

лонов. Правда, следует отметить, что в связи с применением разных типов транспортных контейнеров для перевозки ОЯТ, не представляется возможным сравнить суммарный вес вывезенного в разные годы ОЯТ. В то же время известно, что в 2000 г. 7 эшелонов вывезли 17,5 *активных зон* реакторов АПЛ. Данные относительно динамики вывоза эшелонов с ОЯТ от АПЛ Северного флота на ПО *Маяк* (1985-2000 гг.) представлены в табл. 4.03.

Даже в том случае, если темпы вывоза ОЯТ только с Северного флота сохранятся на этом уровне (что представляется маловероятным при существующем развитии инфраструктуры обращения с ОЯТ, уровнем отработанности технологии выгрузки и транспортировки, а также возможностей хранения ОЯТ на ПО *Маяк*) — для вывоза всего ОЯТ с Северного флота потребуется 15 лет — без учета возможного добавления новых *активных зон* (*Атомная Арктика...*, 2001). Без реконструкции завода РТ-1 для переработки ОЯТ (минимальная стоимость — 1 млрд. долл. из российского бюджета, поскольку иностранные спонсоры отвергают такой способ обращения с ОЯТ), создания временных хранилищ ОЯТ, создания хранилищ для переработки и хранения образующихся в процессе ТРАО и ЖРАО (1 млн.Ки от переработки 1 т ОЯТ) высокие темпы вывоза ОЯТ с флотов не имеют смысла.

Кроме того не следует забывать, что значительная часть ОЯТ вообще не может быть перевезена и переработана на ПО *Маяк*. К такому ОЯТ относятся:

- ОЯТ с особой топливной композицией (U-Be с обогащением 90%) — из *выемных частей* АПЛ с ЖМТ;
- ОЯТ с особой топливной композицией (U-Zr);
- ОЯТ из поврежденных или *дефектных* ОТВС (*Атомная Арктика...*, 2001; Папковский, частное сообщение, 2004).

Эксперты полагают, что до 50% ОЯТ, хранящегося на флотах, не могут быть перевезены, сохранены и переработаны в соответствии с существующими технологичекими процессами. Альтернативой является создание регионального могильника ОЯТ на Кольском полуострове и в Приморском крае, но администрации этих регионов категорически отвергают возможность создания подобных хранилищ на собственной территории.

Специалисты Минатома оценивают стоимость работ, связанных с транспортировки ОЯТ с ТОФ на ПО *Маяк*, в 62 млн. долл. (Лысенко и др., 2003).

4.6. Затонувшие советские АПЛ

4.6.1. Опасность, исходящая от затонувших АПЛ и их ядерных вооружений

В третьей главе были достаточно подробно рассмотрены факты аварий и гибели советских и российских АПЛ. Сейчас остановимся на той радиационной опасности, которую представляют собой затонувшие АПЛ и потерянные или утонувшие вместе с кораблями ядерные вооружения. Дело в том, что как утонувшие АПЛ, так и потерянные вооружения с ядерными боевыми частями представляют собой такую же опасность, как и все прочие сбрасывавшиеся в океан радиоактивные материалы и отходы.

В разных районах Атлантического океана лежат на дне 4 затонувших советских АПЛ и 1 ДЭПЛ с ядерными вооружениями на борту:

- В марте1966 г. в районе Гавайских островов затонула советская ДЭПЛ К-129, несущая ракетное вооружение с ядерными боевыми частями;
- АПЛ К-8 (проект 627А *Кит / November*) стала первой в списке погибших советских подводных атомоходов. Она затонула в апреле 1970 г. в Бискайском заливе на глубине 4.700 м. Оба реактора субмарины были заглушены. Относительно ее вооружений определенных данных не опубликовано;
- В октябре 1986 г. к северу от Бермудских островов на глубине 5.000 м. затонула АПЛ К-219 (проект 667А *Навага / Yankee*) — стратегический атомный подводный ракетоносец с баллистическими ракетами на борту. Она имела два реактора (заглушены штатными системами) и несла 16 ракет Р-27 с ядерными боевыми частями (Осипенко и др., 1994);
- В апреле 1989 г. в водах Норвежского моря на глубине 1.685 м в 180 км от о.Медвежий затонула опытная титановая глубоководная АПЛ К-278 *Комсомолец* (проект 685 *Плавник / Mike*). Она была оборудована одним атомным реактором и имела в двух торпедных аппаратах торпеды с ядерными боевыми частями. Межведомственная комиссия по экологической безопасности при совете безопасности РФ, рассмотрев в 1993 г. меры по обеспечению ядерной и радиационной безопасности АПЛ *Комсомолец*, отметила, что она является потенциальным источником долгосрочного радиоактивного загрязнения акватории северных морей. Поскольку атомный реактор, мощностью 190 МВт, заглушен штатными поглотителями, по мнению специалистов в ближайшее время он не может стать источником загрязнения окружающей среды. Основную опасность загрязнения радионуклидами несут две торпеды с ядерными боезарядами. В каждой из них содержится по 3,2 кг плутония имеющего радиоактивность 200 Ки. Согласно экспертным оценкам, неконтролируемый выход плутония стал возможен уже в 1994-1995 гг. (Экологическая безопасность..., 1994). Правда, пока данных о повышенном радиационном фоне в районе аварии нет. После этого срока прошло 15 лет, но для ликвидации последствий аварии ничего не сделано;
- В августе 2000 г. во время учений в Баренцевом море на глубине 110 м затонул атомный подводный крейсер стратегического назначения К-141 *Курск* (проект 949А *Антей / Oscar-2*). ОЯТ осталось в реакторах АПЛ. В 2002 г. АПЛ была поднята и утилизирована, поэтому в настоящее время опасности не представляет;
- В августе 2003 г., направляясь на утилизацию, на пути с базы в Гремихе на СРЗ-10 в Полярном, в 3 км от о.Кильдин затонула АПЛ К-159 (проект 627А *Кит / November*). Вооружение с АПЛ снято. ОЯТ из реакторов не выгружено.

Сохраняется реальная опасность радиоактивного загрязнения океана плутонием от 2 ядерных боеголовок АПЛ *Комсомолец*, 16 ракет АПЛ К-219 и ракет ДЭПЛ К-129. Вымывание радионуклидов из реакторов затонувших субмарин — вопрос времени. И это лишь советское наследие. США также внесли свой вклад в долгосрочное радиоактивное загрязнение океана от затонувших АПЛ и утерянных ядерных вооружений (*Экологическая безопасность...*, 1994).

4.7. Проблемы "транспортных" ОЯТ и РАО в настоящее время

4.7.1. Состояние проблемы

До настоящего времени одной из серьезнейших проблем, тормозящих развертывание полноценной *утилизации* АПЛ, остается ограниченная возможность выгрузки, хранения и транспортировки отработавшего ядерного топлива. Причина заключается в загруженности береговых хранилищ, недостатке перерабатывающих РАО мощностей и сложности вывоза радиоактивных материалов (в первую очередь — ОЯТ) по железной дороге. Не хватает соответствующих вагонов, сертифицированных контейнеров для перевозки ОЯТ к месту предполагаемой переработки и хранения — на ПО *Маяк*. Причина заключается в недостатке финансовых средств, направляемых на эти цели.

Казалось бы, чего сложного в том, чтобы перевезти ядерные отходы из точки А в точку Б и сохранять их несколько сотен лет в безопасных условиях. Однако оказывается, что если это делать с учетом всех требований и норм ядерной, радиационной и физической безопасности, то процесс транспортировки и хранения даже небольшого количества делящихся материалов превращается в трудновыполнимую задачу. Существенная трудность заключается в том, что для всех видов и состояний делящихся веществ необходимо много внимания уделять как безопасности работ, так и квалификации персонала, занятого на всех этапах обращения с делящимися материалами.

На всех этапах необходимо учитывать и всегда помнить о возможности возникновения *критичности* хранимой массы радиоактивных веществ. На нее влияют геометрическая форма хранящегося делящегося вещества, его плотность, масса отдельных упаковок, влияние конструкционных материалов и свойства стен хранилищ. Кроме того, приходится учитывать и контролировать все этапы накопления делящихся веществ. В первую очередь это относится к ОЯТ и высокоактивным ЖРАО. Бесконтрольное складирование, ведущее к нарастанию их массы, может вызвать начало самопроизвольной цепной реакции, а проще говоря — ядерный взрыв.

Нечто подобное произошло в 1957 г. на ПО *Маяк*, когда взорвалась стальная емкость с высокоактивными ЖРАО. В открытой печати говорится о химических причинах взрыва. В частных беседах специалисты называют эту версию дилетантской. Они уверены, что имел место полноценный ядерный взрыв — о чем, в частности, говорит его мощность. В результате этого в окружающей среде были рассеяны не менее 70 т радиоактивных веществ с суммарной активностью более 20 млн.Ки (Ларин, 1996; Ларин, 2001).

Кроме того, в лучших *советских* традициях авторам работ на эту тему приходится ссылаться на американские данные даже в тех случаях, когда можно обратиться к опыту нашей страны. Скажем, в своей книге *Проблемы безопасности при эксплуатации и утилизации атомных подводных лодок* контр-адмирал Г.Г. Костев, бывший командиром одной из первых советских АПЛ К-50 (проект 627А *Кит / November*), описывает устройство отечественного контейнера для перевозки ОЯТ на примере американского аналога. Он говорит буквально следующее:

"...Схема перевозок в бывшем СССР мало чем отличается от принятой схемы в американской атомной энергетике. В США для перевозки отработавших ТВЭЛов используются герметичные контейнеры, к которым предъявляются аналогичные советс-

ким требования. Например, один из применяемых американских контейнеров для перевозки выгруженных из реакторов ТВЭЛов, представляет собой стальной цилиндр массой более 50 т с размерами в длину 5,5 м и диаметром полтора метра. Внутри контейнера находятся направляющие стальные трубы покрытые свинцом. Эта конструкция служит для разделения тепловыделяющих *сборок*. В цилиндр заливается вода. Последняя предназначена для охлаждения ТВЭЛов и равномерной передачи теплоты стенкам контейнера. Одновременно вода замедляет нейтроны и представляет защиту от проникающей радиации. На внешней стороне транспортного контейнера сконструированы ребра, которые улучшают теплоотвод от выделений загруженного топлива... Такой контейнер способен выдержать свободное падение с высоты 10 м на жесткую твердую поверхность или на стальной стержень диаметром 15 см. Этот контейнер не теряет своих защитных и конструктивных качеств при нахождении в пламени с температурой 800°С в течение получаса с последующим погружением в воду на 8 часов" (Костев, 1997).

Известно, что лучший способ скрыть проблему — это запретить о ней писать. Но от этого ни дополнительные контейнеры, ни новые места хранения выгруженного ОЯТ и прочих РАО не появятся. Просто будет легче скрыть безответственность чиновников ведомств, вовлеченных в эту деятельность. Между тем ситуация сложилась критическая. На акватории судоремонтных заводов и в пунктах длительного *отстоя* АПЛ на плаву скопилось около 100 подлежащих утилизации АПЛ с невыгруженным ОЯТ.

На середину 2001г. на Северном и Тихоокеанском и флотах России в устаревших, протекающих и неприспособленных для длительной эксплуатации хранилищах находились около 100 т ОЯТ, более 14.000 т. ЖРАО и более 26.000 т. ТРАО. Следует особо отметить, что техническая база ВМФ не предназначена для длительного хранения ОЯТ и РАО. Значительная часть специального оборудования для обращения с РАО, принадлежавшего прежде ВМФ, выслужила установленные сроки эксплуатации и находится в аварийном состоянии (Попов, 2001).

Только в самое последнее время проблема ОЯТ и РАО постепенно начала решаться. Дополнительно к четырем работавшим спецвагонам для перевозки отработавшего ядерного топлива на ПО *Маяк* были построены еще четыре вагона. Кроме того, для вывоза ОЯТ с флотов используется состав из шести вагонов. Наши соседи, обеспокоенные угрозой последствий несоответствующего обращения с ОЯТ и РАО — Норвегия, Япония, Германия, Великобритания — выделяют средства для строительства новых и модернизации имеющихся хранилищ и перерабатывающих *мощностей*.

Наиболее сложной, дорогостоящей и опасной операцией, связанной с утилизацией АПЛ, является выгрузка, транспортировка, хранение и переработка ОЯТ. В середине 1998 г. возможности трех действующих плавучих технических баз ВМФ позволяли выгружать ОЯТ из 10-11 АПЛ в год. Оборудование для выгрузки ОЯТ и сами плавбазы были в очень плохом состоянии и требовали капитального ремонта.

Поскольку все береговые и плавучие хранилища ОЯТ были заполнены, выгружаемое из АПЛ топливо требовалось сразу вывозить на ПО *Маяк*. За один рейс эшелон вывозит в среднем две *активные зоны* — т.е. ОЯТ от одной АПЛ. В год он может выполнить не более 10 рейсов. В период с 1994 г. по 1998 г. ежегодно ОЯТ выгружалось в среднем с 4 АПЛ. При таких темпах ведения работ не менее 30 лет требовалось для выгрузки ОЯТ только с тех атомных подлодок, которые уже были выведенных из состава ВМФ.

4.7.2. После принятия постановления №518

Начиная с середины 1998 г., при содействии заинтересованных организаций, Минатом приступил к реализации постановления №518. Комплекс неотложных мероприятий заключается в скорейшей выгрузке ОЯТ из подлежащих утилизации АПЛ, из аварийных хранилищ ОЯТ береговых и плавучих технических баз, в обеспечении безопасного хранения и транспортировки ОЯТ к местам хранения и возможной переработки.

Следующим по степени технологической сложности, возможному ущербу для окружающей среды и здоровью людей после выгрузки ОЯТ является обращение с реакторными отсеками, радиоактивным оборудованием и разделка корпусов АПЛ. Пока в России нет технических средств для подъема, транспортировки и хранения одноотсечных реакторных блоков, вес которых у крупнейших АПЛ достигает 1.600 т. Только в 2004 г. на деньги правительства Германии началось сооружение *сухого* хранилища для одноотсечных реакторных блоков в *губе* Сайда (Мурманская область). Поэтому в российской практике все еще применяется неэкономичный способ формирования трехотсечных блоков с последующим содержанием их на плаву.

На тихоокеанском побережье России реакторные отсеки хранятся на плаву в бухте Разбойник. Сейчас проводятся технико-экономические обоснования на предмет создания в Приморском крае берегового комплекса длительного сухого хранения одноотсечных реакторных блоков.

Минатом прилагает усилия к обеспечению взрыво- пожаро- ядерной и радиационной безопасности, а также к поддержанию плавучести выведенных из состава флота АПЛ. Поскольку многие из них имеют повреждения балластных цистерн (что не позволяет списанным *атомоходам* удерживаться на плаву собственными силами), разработаны и применяются специальные компрессорные станции и установки для заполнения балластных цистерн вспененным полистиролом. Это тоже является дорогостоящим мероприятием, но необходимым для транспортировки АПЛ к местам *утилизации*. Такие работы выполняются силами предприятия *Северный рейд* (Северодвинск, Архангельская обл.).

По контрактам Минатома производится финансирование работ, связанных с обеспечением безопасности выведенных из состава флота АПЛ, содержание 29 АПЛ силами гражданских экипажей, а также содержание и обеспечение безопасности 59 трехотсечных реакторных блоков в пунктах их временного хранения.

Не менее сложным, дорогостоящим и опасным делом является сбор, переработка и хранение радиоактивных отходов атомного подводного флота. В 2001 г. на заводах по утилизации АПЛ хранилось около 2.000 м^3 жидких радиоактивных отходов (суммарная активность около 350 Ки) и около 7.500 м^3 твердых радиоактивных отходов (суммарная активность около 42.000 Ки). Большинство хранилищ РАО заполнены, многие из них требуют реконструкции.

Вместе с этим с 1999 по 2004 гг. были выполнены следующие работы, несколько улучшившие общее состояние проблемы:

- построены и приняты в эксплуатацию береговые стационарные комплексы для выгрузки *активных зон* из подлежащих утилизации АПЛ на СРЗ *Звездочка* (Северодвинск, Архангельская обл.) и СРЗ *Звезда* (Б.Камень, Приморский край). Оба комп-

лекса были построены на американские деньги по контракту с DTRA Министерства обороны США. Каждый из этих комплексов может выгружать ОЯТ из реакторов четырех АПЛ типа *Delta* или двух АПЛ типа *Typhoon*;

- завершено строительство комплексов по переработке и хранению низкоактивных ТРАО на СРЗ *Звездочка* (Северодвинск, Архангельская обл.) и СРЗ *Звезда* (Б.Камень, Приморский край);
- разработан проект создания центра по переработке ТРАО на СРЗ-10 (Полярный, Мурманская обл.);
- произведен ремонт пяти комплектов и завершается изготовление еще двух комплектов оборудования для выгрузки ОЯТ из реакторов АПЛ;
- в дополнение к трем действующим плавучим техническим базам ВМФ, производящим выгрузку ОЯТ, отремонтированы и допущены к эксплуатации еще три плавбазы;
- разработана и реализуется схема выгрузки ОЯТ из реакторов АПЛ с привлечением плавбаз Мурманского морского пароходства;
- завершается модернизация установки для переработки ЖРАО на РТП *Атомфлот* (Мурманск) за счет средств России, Норвегии и США;
- изготовлены и работают 3 мобильных установки для переработки низкоактивных ЖРАО в Мурманской обл., на Камчатке и в Приморье. Переработано около 6.000 м^3 низкоактивных ЖРАО;
- производится ремонт сухого дока СД-10 (Гремиха, Мурманская обл.) для выгрузки ОЯТ из реакторов АПЛ с ЖМТ;
- изготовлены 48 металло-бетонных транспортно-упаковочных контейнеров ТУК-108/1 для транспортировки и хранения ОЯТ, ведется строительство площадок для размещения этих контейнеров на РТП *Атомфлот* (Мурманск), на СРЗ *Звездочка* (Северодвинск, Архангельская обл.) и СРЗ *Звезда* (Б.Камень, Приморский край);
- подписан контракт на изготовление 60 металло-бетонных транспортно-упаковочных контейнеров ТУК-108/1 для транспортирования и хранения ОЯТ за счет средств программы CTR (США);
- на СРЗ *Звездочка* и *Звезда* созданы площадки для временного хранения контейнеров с ОЯТ (по 30 контейнеров на каждой площадке) за счет средств программы CTR (США);
- на РТП *Атомфлот* (Мурманск) ведется строительство площадки для перегрузки контейнеров с ОЯТ за счет средств программы AMEC (США и Норвегия);
- в соответствии с возможностями ПО *Маяк*, обеспечивается постепенный вывоз ОЯТ для переработки;
- достигнута договоренность относительно *реконструкции* недостроенного здания хранилища ОЯТ (здание №50) на ПО *Маяк* для целей временного хранения 154 контейнеров с ОЯТ за счет средств программы CTR (США);
- в дополнение к четырем имевшимся спецвагонам для перевозки ОЯТ на ПО *Маяк* за счет средств Норвегии построены еще четыре спецвагона, из которых сформирован второй эшелон. Планируется строительство еще одного состава из шести вагонов за счет средств программы CTR (США);
- разработан проект создания на южном острове архипелага Новая Земля опытно-промышленного объекта для захоронения отходов низкой и средней активности, образующихся при эксплуатации и утилизации атомных кораблей на севере России (Лебедев, Ахунов, 2001; *Усталая подлодка...*, 2002).

Радиоактивные отходы, накопленные при создании и эксплуатации атомного подводного флота, хранятся не только на заводах, занятых утилизацией АПЛ. Значительная часть ЖРАО и ТРАО накоплены в настоящее время на четырех береговых технических базах, выведенных из состава ВМФ и переданных Минатому:

- БТБ в *губе* Андреева (Мурманская область);
- БТБ в Гремихе (Мурманская область);
- БТБ в бухте Сысоева (Приморский край);
- БТБ в бухте Крашенинникова (п-ов Камчатка).

В соответствии с распоряжением правительства РФ в 2000 г. Минатомом были созданы государственные унитарные предприятия *СевРАО* (Мурманск) и *ДальРАО* (Владивосток). Эти предприятия приняли от Северного и Тихоокеанского флотов БТБ с целью наведения порядка в деле обращения с РАО. Теперь они занимаются эксплуатацией этих баз, очисткой и реабилитацией их территории и решением проблем обращения с накопленными РАО и ОЯТ.

На перечисленных четырех базах к 2001 г. были накоплены и хранились:

- более 3.400 *чехлов* с ОЯТ от водо-водяных реакторов АПЛ;
- 6 отработавших *выемных частей* реакторов АПЛ с ЖМТ;
- более 8.000 м^3 жидких радиоактивных отходов, из которых 300 м^3 — высокоактивных (суммарная активность 250Ки);
- более 18.000 м^3 твердых радиоактивных отходов, из которых 880 м^3 — высокоактивных (суммарная активность 5.000Ки) — только на СФ.

Основные сооружения этих БТБ выслужили установленные сроки эксплуатации, часть из них находится в аварийном состоянии. На территории объектов есть участки с сильным радиоактивным загрязнением почвы, которые необходимо дезактивировать. В 2001 г. предприятия *СевРАО* и *ДальРАО* приступили к сбору, переработке и упаковке РАО в герметичную тару. Упакованные отходы направляются на временное хранение в имеющиеся сооружения.

Следует отметить обеспокоенность местных администраций фактом наличия РАО и ОЯТ на территории своих областей. Скажем, выступая на семинаре в Северодвинске в 2001 г., председатель комитета по конверсии, ядерной и радиационной безопасности администрации Мурманской области отметил, что основная стратегия обращения с ОЯТ (в том числе и с аварийных АПЛ) заключается в необходимости его вывоза с территории Мурманской области. Так же следует поступить с РАО — все они должны быть вывезены с территории Мурманской области в *региональный могильник*. Мысль неплохая, но кто согласится создать подобный могильник в своем регионе?

Отдельную проблему представляют выведенные из эксплуатации суда атомного технологического обслуживания, все еще имеющие на борту жидкие и твердые радиоактивные отходы и ОТВС с ОЯТ. В настоящее время на Северном и Тихоокеанском флотах подлежат утилизации 6 плавучих технических баз, 8 *спецтанкеров* и 2 контрольно-дозиметрических судна. Ведутся работы по выгрузке ОТВС с ОЯТ из одной ПТБ, также производится откачивание ЖРАО из трех *спецтанкеров*.

4.8. Утилизация АПЛ в России

4.8.1. Кто занимается утилизацией АПЛ

Постановлением №518 определены восемь предприятий, на которых может производиться утилизация АПЛ:

Северный флот:
- СРЗ-85 (ныне — СРЗ *Нерпа*) (Снежногорск, Мурманская обл.);
- СРЗ-10 (ныне — СРЗ *Шквал*) (Полярный, Мурманская обл.);
- СРЗ-35 (ныне — СРЗ *Севморпуть*) (Мурманск);
- СРЗ ФГУП МП *Звездочка* (Северодвинск, Архангельская обл.);
- ФГУП *Севмаш* (Северодвинск, Архангельская обл.);

Тихоокеанский флот:
- СРЗ ДВЗ *Звезда* (Б.Камень, Приморский край);
- СРЗ-30 (СРЗ *Чажминский*) (бухта Чажма, Приморский край);
- СРЗ-49 *Вилючинский* (ныне — Северо-Восточный региональный центр по ремонту и утилизации вооружений и военной техники ВС РФ) (Камчатка).

Кроме того, три ведомства самым непосредственным образом связаны с утилизацией АПЛ (причем далеко не во всех случаях определенно известно, где кончается сфера ответственности одного из них и начинается сфера ответственности другого):

- Министерство обороны России по-прежнему осуществляет контроль за большинством АПЛ — над всеми, остающимися в составе флота и над значительной частью списанных. В его компетенцию по-прежнему входит выгрузка ОЯТ и его временное хранение. Связанные с этим обязанности поделены между несколькими подразделениями министерства.
- Министерство по атомной энергии России (ныне — агентство в составе Минэнергопрома) осуществляет перевозку, хранение и переработку ОЯТ. Отвечает за количество и состояние вагонов для транспортировки ОЯТ, наличие контейнеров для этих целей, готовность мощностей для хранения и переработки ОЯТ. Координирует весь круг работ Управление экологии и снятия с эксплуатации атомных объектов.
- Российское агентство по судостроению (ныне — управление в составе Минэнергопрома) является головной организацией, координирующей деятельность судостроительных и судоремонтных заводов. Прежде на них строились и ремонтировались атомные субмарины, а сейчас производится их разборка. Правда, следует отметить, что судостроительные и судоремонтные заводы являются производственными гигантами, обладающими значительной долей самостоятельности. В связи с этим влияние на них Россудостроения весьма ограничено.

4.8.2. Этапы утилизации — теоретические подходы

В соответствии с принятыми в настоящее время теоретическими подходами к утилизации военно-морской техники, каждый тип корабля имеет свою специфическую схему

разделки. Наиболее сложны работы относятся к разборке и переработке элементов атомных подводных лодок. Они включают следующие этапы:

- первый этап — связан с выгрузкой *активной зоны* и обращением с РАО. Он включает выгрузку, транспортировку и хранение ОЯТ, сбор, транспортировку, переработку и хранение жидких и твердых радиоактивных отходов. Особо выделен этап, включающий комплекс *мероприятий* по АПЛ с аварийными ЯППУ. Все работы по выгрузке активных зон предполагается выполнять силами и средствами ВМФ, а демонтажные работы — силами судоремонтных заводов, где несколько десятилетий назад эти АПЛ строились, испытывались и передавались ВМФ;
- второй этап — включает работы по реализации положений договора СНВ-1 (для АПЛ, оснащенных баллистическими ракетами) и подготовке АПЛ к *временному* хранению на плаву. Сюда же входит *отстой* АПЛ в пунктах временного хранения. В начале этого этапа из АПЛ вырезается ракетный отсек или удаляются ракетные шахты и все элементы их крепления. Затем носовая и кормовая части АПЛ *свариваются* вместе и восстанавливаются системы, обеспечивающие живучесть корабля (на ряде АПЛ второй этап предшествовал первому);
- третий этап — связан с вырезкой из корпуса АПЛ реакторного отсека, его транспортировкой и установкой на временное хранение;
- четвертый этап — происходит разделка оставшихся, сравнительно безопасных с точки зрения ядерной и радиационной безопасности, носовых и кормовых частей АПЛ (хотя и на этом этапе образуется значительное количество подлежащих захоронению отходов) (Костев, 1997).

Вместе с этим, реальная схема действий, связанных с утилизацией АПЛ сложнее и имеет множество сложностей в процессе реализации. Кроме того, имеются несколько аварийных АПЛ, схема хранения и *утилизации* которых существенно отличается от приведенной схемы. Поскольку их отсеки загрязнены радиоактивностью, выгрузить ОЯТ из реакторов существующими способами практически невозможно. Хранить аварийные реакторные отсеки предполагается в саркофагах, состоящих из корпусов самих утилизируемых АПЛ, создавая при этом дополнительную радиационную защиту. Согласно этой схеме выгрузка ОЯТ из аварийных *активных зон* производиться не будет (*Проблемы вывода...*, 1995).

Предложенная схема работ стройна и внешне не очень сложна — как любая теория. В то же время она имеет ряд ограничений, о которых не упоминается:

- наличие ядерной и радиационной опасности при выгрузке ОЯТ и вырезки реакторных отсеков как с *штатных*, так и с аварийных АПЛ;
- нехватка мест для вывоза ОЯТ на *временное* хранение и переработку по причине загруженности береговых хранилищ, нехватка транспортных средств, нехватка (или полное отсутствие) перерабатывающих мощностей на ПО *Маяк*, нехватка финансовых средств;
- отсутствие мест для сбора и временного хранения жидких и твердых РАО — сброс в море запрещен, а временные хранилища на базах дислокации АПЛ и судоремонтных заводах переполнены;
- нехватка мощностей для переработки жидких радиоактивных отходов средней и высокой активности;

- отсутствие региональных полигонов для захоронения твердых радиоактивных отходов и сухих остатков от переработки жидких радиоактивных отходов;
- невозможность выгрузки с помощью существующих технологий аварийных *активных зон*.
- недостаток или отсутствие целевого финансирования на всех этапах утилизации АПЛ (*Проблемы вывода...*, 1995).

За прошедшие после этого семинара 10 лет изменения к лучшему если и произошли, то не столь значительные. Ниже мы остановимся на этом подробнее.

4.8.3. Что сегодня понимается под термином "утилизация" АПЛ

Следует иметь в виду, что принятая в настоящее время в России концепция *утилизации* АПЛ не приводит к окончательному избавлению от всего разнообразия проблем, порожденных созданием атомного подводного флота. Ее можно считать минимально-необходимой, поскольку она не ведет к ликвидации всех радиоактивных частей АПЛ и накопленных ядерных материалов, а лишь *консервирует* их. Поэтому когда причастные к проблеме специалисты утверждают, что проблема *утилизации* АПЛ будет решена в обозримом будущем (как правило, называются сроки от 10 до 50 лет) — они говорят лишь о первом этапе решения проблемы. Реально круг проблем гораздо шире. И дороже.

Рассмотрим подробнее, какие работы включает этот первый, но не единственный этап и с какими сложностями он связан.

Первым делом АПЛ доставляется из пункта *отстоя* на завод, занимающийся *утилизацией*. Мы уже говорили, что корпуса многих АПЛ первого и второго поколений негерметичны. Они не могут быть доставлены к месту выгрузки ОЯТ и *утилизации* собственным ходом или имеющимися в России транспортными средствами.

Затем производится выгрузка ОЯТ из реакторов АПЛ в чехлы или в контейнеры с помощью плавучих технических баз или (в самое последнее время) береговых выгрузочных комплексов. На флоте есть аварийные АПЛ, из которых существующими системами не может быть выгружено ОЯТ, и их транспортировка к месту работ с соблюдением требований ядерной и радиационной безопасности практически невозможна.

Затем происходит перегрузка чехлов с ОЯТ из плавучей технической базы в металлические транспортные контейнеры (ТК-18) или в новые металло-бетонные транспортно-упаковочные контейнеры (ТУК — 108/1). Следует отметить, что все этапы выгрузки и перегрузки ОЯТ связаны с необходимостью поддерживать строгие требования норм ядерной и радиационной безопасности. Операции с ОЯТ выполняются плавбазой на открытом воздухе, где любая ошибка оператора (в данном случае — машиниста крана, являющегося солдатом срочной службы) приводит к аварийной ситуации.

Только в самое последнее время на иностранные деньги на СРЗ *Звездочка* и *Звезда* были построены береговые комплексы выгрузки ОЯТ. То есть кран, выгружающий ОТВС, теперь находится на берегу, но АПЛ во время выгрузки по-прежнему качается на волнах.

Существовавшая несколько лет назад острая нехватка транспортных контейнеров сейчас в значительной мере преодолена. Сложности были связаны с тем, что стоимость одного металлического контейнера составляет примерно 1млн. долл. и у Минатома не было средств на их приобретение. В последние годы, при финансировании работ Россией, США и Норвегией были построены 52 контейнера ТК-18. Кроме того, был разра-

ботан и с 2000 г. начал производиться новый тип металло-бетонных транспортно-упаковочных контейнеров (ТУК — 108/1), в которых ОЯТ будет транспортироваться и храниться до начала переработки. Стоимость одного металло-бетонного контейнера ТУК-108/1 существенно ниже, чем транспортного контейнера ТК-18 и составляет примерно 150 тыс.долл. (против 1 млн.долл. за ТК-18). Испытания показали их соответствие существующим требованиям безопасности — как российским (ОПБЗ-83), так и рекомендациям МАГАТЭ. В 2004 г. Минатом имел 48 контейнеров ТУК-108/1.

Контейнеры с ОЯТ грузятся в специальные вагоны и эшелон отправляется на ПО *Маяк*, где ядерное топливо *выдерживается* в ожидании переработки или закладки на длительное хранение. Здесь следует отметить, что возможности хранения ОЯТ на ПО *Маяк* ограничены и все выгружаемое с АПЛ отработавшее ядерное топливо не может быть принято в существующие хранилища. Сооружение нового хранилища или переоборудование для этих целей имеющегося здания на территории промзоны ПО *Маяк* требует значительных финансовых ресурсов, которыми комбинат не располагает — его финансовая ситуация сейчас более чем тяжелая.

После выгрузки ОЯТ производится вырезка из корпуса АПЛ отсека с ядерными реакторами и двух смежных с ним отсеков. Этот этап является частью *трехотсечной* концепции утилизации АПЛ, принятый сейчас в России. В США, где проблема утилизации не столь масштабна (по причине меньшего числа построенных АПЛ) однако тоже стоит весьма остро, принята *одноотсечная* концепция утилизации АПЛ с *сухим* хранением реакторных отсеков (о сути которой говорилось выше). Преимуществом такого способа хранения реакторов АПЛ является большая простота контроля ядерной, радиационной и физической безопасности — по сравнению с российским *плавучим трехотсечным* вариантом.

Далее производится герметизация трехотсечного блока, его спуск на воду и транспортировка к месту хранения на плаву. Недостатком хранения реакторных отсеков на плаву является их уязвимость: со стороны стихии, естественной коррозии, халатности или злонамеренности персонала, происков террористов. Достаточно представить себе бухты российских северных морей — с штормами, низкими температурами и коррозионной агрессивностью морской воды — на акватории которых в течение многих лет будут покачиваться десятки гигантских радиоактивных поплавков, чтобы померкли выдумки писателей-фантастов.

Разумеется, специалисты Минатома понимают отрицательные стороны *трехотсечного* варианта. Они объясняют его применение отсутствием 100 млн. долл. на создание берегового пункта для *сухого* хранения реакторных отсеков и постройку необходимых для этого транспортных средств и инфраструктуры. В 2004 г. удалось достичь соглашения с правительством Германии, которое решило выделить в рамках программы *Глобальное партнерство* средства на создание сухого хранилища вместимостью 120 реакторных *одноотсечных* блоков. Если достигнутые договоренности будут реализованы, то в 2009 г. Россия сможет начать эксплуатацию этого хранилища в *губе* Сайда на Кольском полуострове. Сейчас на СРЗ *Нерпа* уже начато изготовление *одноотсечных* реакторных блоков (Литовкин, 2004).

Проектная стоимость хранилища *одноотсечных* блоков в *губе* Сайда (СФ) в 2001 г. составляла 100 млн. долл. В настоящее время правительство Германии выделило на строительство этого объекта 300 млн. (360 млн. долл.). Проектная стоимость сходного хранилища для одноотсечных реакторных блоков вместимостью 100 единиц на ТОФ (предположительно — в бухте Разбойник) составляет 73,7 млн. долл. (срок эксплуата-

ции объекта — 100 лет, срок хранения реакторных блоков — 70 лет) (Лысенко и др., 2003).

Так что в недалеком будущем российским налогоплательщикам вновь придется раскошеливаться на транспортировку трехотсечных блоков на судоремонтные заводы, затем на их переработку, и вновь на транспортировку для *сухого* хранения. Хотя, их и так регулярно придется транспортировать в доки судоремонтных заводов — для проверки герметичности и текущего ремонта.

Последний этап — разделка на металлолом оставшихся носовых и кормовых частей АПЛ. На этом этапе также возникает немало технологических проблем, рассмотрению которых будет посвящен следующий раздел.

По состоянию на конец 2003 г., из боевого состава ВМФ выведены 193 АПЛ, из которых 94 *атомарины утилизированы* по усеченной *трехотсечной* схеме, а еще 99 ожидают утилизации в местах *отстоя* (из которых 72 АПЛ все еще находятся в сфере ответственности ВМФ, а 27 переданы на СРЗ и находятся в сфере ответственности гражданских исполнителей работ) (Левченко, 2004). Поскольку большинство СРЗ принадлежат бывшему Россудостроению, значит именно это ведомство отвечало за безопасность 27 упомянутых АПЛ. Сейчас, после первого этапа административной реформы, их ведомственная принадлежность остается неясной.

4.8.4. АПЛ с аварийными ЯЭУ

Кроме хотя и старых, но не сильно поврежденных АПЛ наша страна имеет несколько аварийных атомных субмарин. Речь идет об АПЛ, переживших тяжелую аварию ЯППУ. Чаще всего это было расплавление активной зоны с разносом радиоактивности по всему кораблю или тепловой взрыв реактора с выбросом радионуклидов ОЯТ в атмосферу. У некоторых из этих АПЛ еще в советские времена были вырезаны реакторные отсеки, затопленные затем в Баренцевом море возле архипелага Новая Земля. Одна аварийная АПЛ с ЖМТ реактором была затоплена целиком, поскольку уровни радиоактивности внутри отсеков не позволяли проводить никаких ремонтных работ. Несколько АПЛ пережили серьезные аварии ЯППУ уже после введения запрета на затопление РАО и ОЯТ в океанах — теперь они требуют *нештатных* решений по утилизации.

На Тихоокеанском флоте в отстое находятся три атомохода с аварийными ЯЭУ:

- АПЛ К-116 (проект 675 — / *Echo-2*) заказ 541 — в 1979 г. при переходе из бухты Павловского в залив Владимира в надводном положении произошла серьезная радиационная авария — разгерметизация реактора левого борта с частичным расплавлением активной зоны и сильным радиоактивным загрязнением реакторного отсека. ОЯТ из реакторов не выгружено;
- АПЛ К-431 (проект 675 — / *Echo-2*) заказ 175 — в 1985 г. на Чажминском судоремонтном заводе (бухта Чажма, п-ов Дунай), при перегрузке *активной зоны* реактора произошел его неконтролируемый *выход на мощность*, повлекший за собой пожар в реакторном отсеке. Тепловым взрывом в атмосферу было выброшено ядерное топливо с активностью не менее 5 млн.Ки (без учета радиоактивных газов). В настоящее время АПЛ находится на отстое в бухте Павловского. Требует нештатных решений с утилизацией. ОЯТ из реакторов не выгружено;

- АПЛ К-314 (проект 671 *Ерш / Victor-I*) заказ 610 — в 1985 г. после возвращения из автономного похода на базу, из-за ошибки экипажа, теплоноситель (вода) из первого контура одного реактора был слит в трюм реакторного отсека. Реактор левого борта оказался без охлаждения и активная зона серьезно пострадала от перегрева остаточным тепловыделением, реакторный отсек и несколько других отсеков были сильно загрязнены радиоактивностью. ОЯТ из реакторов не выгружено.

На АПЛ К-431 мощность дозы γ–излучения в реакторном отсеке достигает 150 р/ч, на прочном корпусе реакторного отсека — 2,2 р/ч. Для специалистов можно добавить, что уровень поверхностного загрязнения на прочном корпусе реакторного отсека достигает 100 тыс. β–частиц и 4 α–частицы в минуту на 1 см². Мощность дозы γ–излучения внутри прочного корпуса (в отсеках, смежных с реакторным), достигает 56 мр/ч, а снаружи этих отсеков — 690 мр/ч, а уровень поверхностного загрязнения — 10 тыс. β–частиц в минуту на 1см². Это значит, что вся АПЛ является открытым источником ионизирующего излучения (Шульган, 2001).

На АПЛ К-314 реакторный отсек закрыт и обстановка в нем неизвестна. Мощность дозы γ–излучения снаружи реакторного отсека достигает 390 мр/ч, уровень поверхностного загрязнения — 50 тыс. β–частиц в минуту на 1 см². Мощность дозы внутри смежных с реакторным отсеках достигает 75 мр/ч. Уровень поверхностного загрязнения — 10 тыс. β–частиц в минуту на 1 см². Так же как и у АПЛ К-175 весь корпус АПЛ К-610 является открытым источником ионизирующего излучения (Шульган, 2001).

Стоимость строительства берегового хранилища для трех перечисленных аварийных АПЛ оценивается в 28 млн. долл. (Лысенко и др., 2003).

4.8.5. Особенности утилизации АПЛ в России

Для начала следует напомнить, что из тех 60 АПЛ, которые были *утилизированы* к концу 2001 г., практически все — наиболее новые, современные и совершенные подводные корабли второго и третьего поколений, имевшие баллистические ракеты. Именно они представляли наиболее серьезную военно-стратегическую угрозу для США и поэтому именно на их *утилизацию* наш в недавнем прошлом *потенциальный противник* (а сегодня — *стратегический партнер*) достаточно охотно выделял финансовые средства и передавал некоторое оборудование.

Разумеется, неправильно видеть в ликвидации этих АПЛ чьи-то злонамеренные происки. Хотя утилизированные в первую очередь субмарины были не самыми старыми в российском атомном подводном флоте — они уже давно морально устарели. Использовать их по назначению было дорого и опасно, поэтому проблема *утилизации* стояла вполне реально и от их *утилизации* обороноспособность России пострадать не могла. А вот то, как была проведена эта *утилизация* — требует детального анализа и осмысления, а быть может и наказания виновных.

Дело в том, что на полученные от США деньги АПЛ *утилизировали* лишь частично — вырезали ракетные установки, выгрузили ОЯТ, вырезали реакторные отсеки. После чего оставшиеся носовые и кормовые части соединили вместе, изготовив гигантские поплавки и оставили их на акваторий заливов — на хранение. Сейчас часть этих АПЛ уже полностью разобраны, но темпы работ, их качество и уровень экологической безопасности имеют серьезные нарекания.

В результате выполнения подобной частичной *утилизации*, безусловно, сократилось количество готовых к применению ракетно-ядерных вооружений, оговоренное в договорах по ограничению стратегических вооружений (ОСВ), но экологическая угроза от старых российских АПЛ существенно не уменьшилась. Обсуждение этой темы представляется особенно актуальным сейчас, когда руководство США в одностороннем порядке объявило о выходе из договора о противоракетной обороне (ПРО), на котором базируются договоренности ОСВ.

Уменьшилась ли от этих усилий угроза, исходящая от российского атомного подводного флота? Для американцев — несомненно. Их береговая охрана теперь может спать спокойно, поскольку стратегическое присутствие российского флота в мировом океане резко сократилось. Для России и ее ближайших морских соседей — Японии, Норвегии и некоторых других — едва ли, поскольку экологическую опасность представляют собой не столько АПЛ второго и третьего поколений, сколько совсем старые и нередко аварийные АПЛ первого и второго поколений. Именно они и остались *неутилизированными* — даже по существующей, усеченной схеме.

Особенно плохо обстоят дела с подлодками первого поколения. Из 30 таких АПЛ, выведенных из эксплуатации на ТОФ и стоящих с невыгруженным из реакторов ядерным топливом, более 20 находятся в *отстое* на плаву без ремонта более 10 лет. Все они построены 30-40 лет назад. У большинства не работает штатное контрольно-измерительное оборудование, пульты ЯЭУ, системы обеспечения непотопляемости, взрыво- и пожаро-, ядерной и радиационной безопасности. Все они негерметичны, имеют повреждения балластных цистерн, крен, а многие из них (с невыгруженным из реакторов ОЯТ) лежат на грунте.

Эти АПЛ не соответствуют требованиям, необходимым для обеспечения безопасности при выгрузке топлива и без применения специальных технических средств не могут быть доставлены к месту выгрузки отработавшего ядерного топлива. Их состояние таково, что руководство СРЗ *Звезда* — головного предприятия по утилизации АПЛ на Дальнем Востоке — не может гарантировать ядерной и радиационной безопасности при проведении работ по выгрузке ОЯТ (Шульган, 2001).

Опыт выгрузки ОЯТ и утилизации АПЛ проекта 659 (*- / Echo*) в транспортном плавучем доке *Амур* на СРЗ *Звезда* в 1996 г. выявил многочисленные технические проблемы обеспечения ядерной и радиационной безопасности, связанные с поддержанием плавучести системы док — АПЛ.

По данным на середину 2001 г. на СРЗ *Звездочка* произведена вырезка и *утилизация* ракетных отсеков у 29 АПЛ, из которых 16 единиц были *утилизированы* по усеченной схеме. За счет финансовых средств США утилизированы 5 АПЛ: 2 АПЛ проекта 667Б (*Мурена / Delta-1*) (всего утилизированы 7 единиц); 1 АПЛ проекта 667БД (*Мурена-М / Delta-2*) (утилизированы все 4 единицы); и 2 АПЛ проекта 667БДР (*Кальмар / Delta-3*).

4.8.6. Утилизация кораблей обслуживания АПЛ

Для обслуживания атомных подводных лодок, а также надводных кораблей и ледоколов был создан флот судов обслуживания. В него входили так называемые *плавучие мастерские*, предназначавшиеся для перегрузки и хранения ОЯТ, плавучие танкеры и специализированные суда для сбора, транспортировки, хранения и затопления в морях ЖРАО и ТРАО, *спецпрачечные* и т.д. Сейчас проблема их *утилизации* стоит столь же

остро, как и самих атомных кораблей. Причем в большинстве случаев *утилизация* судов обслуживания представляет собой даже большую проблему по следующим причинам:

- суда обслуживания имеют радиоактивное загрязнение не в одном месте, как АПЛ, а по всему судну;
- при утилизации судов обслуживания требуется обеспечивать радиационную безопасность не в одном месте корпуса, а по всей его длине;
- при *утилизации* судов обслуживания образуется несравненно больше радиоактивных отходов, чем при *утилизации* АПЛ (фактически, масса радиоактивных отходов равняется массе *утилизируемого* судна);
- по причине труднодоступности практически невозможна дезактивация корпусов и прочих загрязненных элементов (Муравьев, 2003).

Затраты на обеспечение радиационной безопасности в процессе *утилизации* судов обслуживания являются основной статьей расходов (сравнимой по величине с самим процессом утилизации).

Поскольку процесс *утилизации* судов обслуживания достаточно длителен, необходимо производить его в специально подготовленных и оборудованных доках — чтобы избежать распространения радиоактивности с осадками и ветром. На Дальнем Востоке возможностей для утилизации подобных судов нет (Муравьев, 2003).

4.9. Технологические проблемы утилизации АПЛ

4.9.1. Введение в проблему

Важным является не только вопрос — что делать с российским ядерным наследием, но и как это делать. Вопрос не праздный, поскольку создавались все существующие *ядерные чудеса* в то время, когда правительство не жалело ни финансовых, ни материальных, ни людских ресурсов на достижение стратегических *оборонных* целей. Был энтузиазм, было желание догнать и перегнать *потенциального противника* в ракетно-ядерном соревновании, очень может быть, что у кого-то действительно был реальный страх за существование социалистической системы, мессианские настроения и чувство ответственности за соседей по *лагерю социализма* (недавно вступивших в NATO).

Ликвидировать и утилизировать все это надо сейчас, когда энтузиазм, ресурсы и мессианские настроения иссякли, а на материально-технические проблемы накладываются проблемы моральные. При анализе существующего состояния атомного подводного флота невольно встает вопрос: во имя чего были растрачены ресурсы? И возникает горечь от того, что на финише гонки ракетно-ядерных вооружений все равно приходится просить деньги и помощь у других, более сильных государств — по старой памяти шантажируя их ядерной угрозой. Только теперь эта угроза порождена не силой, а слабостью и невозможностью на должном уровне содержать системы контроля за накопленными ядерными вооружениями и средствами их доставки.

Выше мы рассмотрели всю цепь последовательных действий, которые должна пройти каждая *утилизируемая* АПЛ — начиная с доставки ее из места *отстоя* (а нередко и *отлеживания* на прибрежной отмели) до отправки нерадиоактивных и нетоксичных фрагментов носа и кормы на переработку, а радиоактивных и токсичных элементов и

веществ — на длительное хранение. Теперь мы подробнее обсудим технологические приемы, необходимые для того, чтобы все это делать с наименьшим ущербом для окружающей среды, здоровья людей и бюджета государства.

4.9.2. Из чего сделана АПЛ

Поскольку далеко не все имели возможность побывать на атомной подводной лодке, давайте попробуем представить себе как выглядит среднестатистическая — далеко не самая крупная — субмарина, стоящая в очереди на утилизацию. Ее длина сравнима с длиной состава московского метро. Высота — как *хрущевская* пятиэтажка. Толщина прочного корпуса, защищающего экипаж корабля — не намного меньше толщины стены жилого дома и выполнена из прочнейших сплавов стали. Снаружи корпус покрыт специальной резиной, состав которой еще совсем недавно был предметом большой *государственной тайны* — чтобы *враги* не смогли сделать такую же, а теперь ее переработка превратилась в серьезную экологическую проблему.

Внутри этого металлического сооружения, кроме ракет и торпед с ядерными боеголовками и двух атомных реакторов, проходят сотни километров трубопроводов, тысячи километров кабелей, пространство заполнено огромным количеством электроники, электрооборудования, гидроакустики, средств наведения оружия, связи, навигации, обеспечения жизнедеятельности экипажа и *живучести* корабля, систем пожаротушения, смазки, сжатого воздуха, средств регенерации воздуха, питания экипажа и т.д. Все это выполнено из дорогостоящих металлов и материалов, нередко — с применением токсичных веществ. Порой дополнительно к этому присутствует радиоактивное загрязнение и загрязнение токсичными веществами (например, ракетного топлива гептила).

При перечислении всех этих *богатств* невольно возникает мысль — а хорошо бы все это разобрать и продать — медь из кабелей, высокопрочную сталь или титан корпуса, свинец аккумуляторных батарей, прочие металлы и материалы... Оптимистов придется разочаровать: экономически оправданным является переработка примерно 10% металла, из которого выполнены элементы АПЛ. Остальные материалы тоже могут быть извлечены, а кое-что даже использовано повторно. Но себестоимость этих работ многократно превышает цену аналогичных материалов, полученных не из вторичного сырья, а из природного. Сперва тратили деньги на создание, теперь надо тратить на разрушение. И хотя *ломать — не делать*, в отношении АПЛ по стоимости одно с другим вполне сопоставимо.

Обращение с радиоактивными компонентами АПЛ мы обсудили выше, по утилизации ракетно-ядерных вооружений опубликованная информация практически отсутствует (хотя те, от кого — как считается — это следует скрывать, осведомлены о нашем утилизируемом вооружении не хуже его создателей). Так что ниже мы познакомимся с тем, как *утилизируются* носовые и кормовые отсеки списанных АПЛ. Но прежде оценим общий объем технологических задач, стоящих перед предприятиями, утилизирующими списанные атомные подводные лодки.

Вполне понятный страх перед радиацией привлекает основное внимание при знакомстве с экологическими проблемами, возникающими в ходе *утилизации* АПЛ. Вместе с этим следует знать, что переработка отработавшего ядерного топлива, атомных реакторов и радиоактивных элементов атомных субмарин является лишь частью более широкого комплекса экологических проблем. В этот комплекс также входит очистка (*реабилитация*) загрязненных радиоактивностью и токсичными веществами территорий; широкий спектр проблем, связанных с утилизацией вооружений, установленных

на АПЛ — как ядерных, так и обычных; подъем и утилизация затонувших атомных подводных лодок и ядерных вооружений; переработка и утилизация токсичных компонентов АПЛ.

Изучим последнюю проблему, тесно переплетающуюся с утилизацией радиоактивных компонентов подводных атомоходов.

При строительстве АПЛ применялись разнообразные — нередко крайне токсичные — вещества и соединения. Поскольку все работы были окружены секретностью, то обсуждать оправданность использования на подводных кораблях этих веществ было некому. Критицизм в *оборонной* сфере был невозможен. Да и не было повода у ученых и инженеров, причастных к работам, задумываться о последствиях применения в конструкции опасных веществ. Больше, дальше, мощнее, быстрее — таков был девиз тех людей и того времени.

Сейчас времена изменились и наше поколение должно размышлять о способах *утилизации* более 1.000 т токсичных отходов, образующихся при разборке каждой АПЛ:

- 965 т токсичных отходов четвертого класса опасности (покрывающая корпус резина, кабели, лакокрасочное покрытие, стекловолокно, асбест, пластик, керамика, асбосилит);
- 8,5 т отходов второго класса опасности (сурьмянистый водород, щелочной поглотитель);
- 27 т отходов первого класса опасности (вода с включением амила и гептила, ртутные лампы, таллиевые патроны).

Перечисленные токсичные отходы на заводах по утилизации АПЛ не перерабатываются — они собираются в емкости и складируются. Это значит, стоимость их переработки не включена в расчетные расходы на *утилизацию* и позже возникнет необходимость изыскивать ресурсы для этих целей.

Кроме того, в этот список не вошли летучие токсичные вещества, выделяющиеся при резании и дроблении (*фрагментации*) корпусов АПЛ. Их вдыхают рабочие, они распространяются в окружающей среде, оседают на воду, на землю, на жилые кварталы близлежащих городов.

4.9.3. Утилизация: шаг за шагом

Рассмотрим подробнее этапы полноценной *утилизации* любой российской АПЛ первого и второго поколений и связанные с этими работами технологические проблемы.

I этап. Доставка АПЛ из места отстоя на одно из восьми предприятий, которое в рамках постановления №518 обязано проводить работы по *утилизации* подводных атомоходов. Для этого АПЛ должна быть приведена в *транспортопригодное* состояние. Выше уже говорилось, что у большинства субмарин балластные цистерны частично или полностью заполнены водой, что не позволяет без предварительного ремонта транспортировать их за сотни, а нередко и за тысячи километров по бурным северным морям к месту *утилизации*. Кроме того, в подавляющем большинстве случаев ядерные энергетические установки этих АПЛ находятся в нерабочем или в аварийном состоянии. Значит, для буксировки требуется специально оборудованный корабль или транс-

портный док. О приведении в рабочее состояние вспомогательных дизельных двигателей речь сейчас не идет. Этот этап обращения с подлежащими *утилизации* старыми АПЛ в технологическом плане вовсе не отработан.

II этап. Итак, проблемы первого этапа решены. АПЛ удалось благополучно доставить в док судоремонтного или судостроительного завода, располагающего возможностями для *утилизации*. Первым делом нужно снять с подводного корабля вооружение и вырезать пусковые установки (в том случае, если это не было сделано ранее). После чего встает проблема перевозки и *утилизации* как ядерных компонентов вооружений, так и неядерных элементов. Также необходимо утилизировать или перевезти на хранение токсичное ракетное топливо. Технологические проблемы этого этапа работ в печати и в специализированных докладах не обсуждаются. Кроме того, единственное в России строящееся на американские деньги хранилище для урана и плутония, извлекаемых из ядерных боеголовок, расположенное на ПО *Маяк*, все еще не готово к приему ядерных компонентов утилизируемых вооружений. Значит, снова встает вопрос безопасного хранения делящихся материалов, извлекаемых из ядерных головных частей российских ракет.

III этап. Выгрузка ОЯТ из двух реакторов ЯЭУ, имеющихся на большинстве российской АПЛ (только несколько проектов подводных *атомоходов* имеют по одному реактору в составе ЯППУ). Несколько АПЛ имеют аварийные реакторные отсеки, из которых ОЯТ *штатными* способами извлечено быть не может. Значит, требуются технологические решения, позволяющие выгружать топливо из аварийных *активных зон*. Ни у одной страны в мире пока нет подобного опыта и разработка соответствующих технологий безопасного обращения с *аварийным* ОЯТ потребует значительных финансовых затрат.

До сих пор ядерное топливо из реакторов АПЛ выгружается на плаву. В лучшем случае АПЛ стоит у пирса, хотя нередко это происходит и на *открытой* воде. Крышка реактора поднята, из него *бьет жесткое* излучение. Крановщик — матрос срочной службы — плавучим краном поднимает ОТВС из реактора и опускает их в специальные *чехлы* (только в самое последнее время, благодаря зарубежной помощи, были созданы два береговых комплекса выгрузки ОЯТ — в этом случае кран располагается на суше). Разумеется, это само по себе не отвечает нормам ядерной и радиационной безопасности. Что еще хуже — любая не вовремя накатившая волна или иная случайность может привести к перекосу или случайному зацеплению решетки *компенсирующих* стержней. В этом случае реактор начинает *разгоняться* и происходит взрыв — в *лучшем случае* тепловой. Подобные ядерные аварии происходили несколько раз. Наиболее серьезная случилась в бухте Чажма. К этому можно лишь добавить, что в Северодвинске расстояние от судоремонтных заводов, где производится выгрузка ОЯТ из реакторов, до жилых кварталов составляет сотни метров.

Специалисты признают, что разгрузка *активных зон* должна производиться квалифицированным персоналом в специально оборудованных доках с соблюдением существующих норм ядерной и радиационной безопасности. Ни одного такого дока в России нет. Строительство потребует огромных средств и разработки новых технологических решений.

В то же время выгрузка ОЯТ даже тех АПЛ, которые не входят в число *аварийных*, будет сопровождаться разнообразными проблемами, поскольку длительное хранение облученного топлива в *активной зоне* приводит к изменению его состояния и свойств. Кроме того, после выгрузки ОЯТ должно быть выдержано в специальных *мокрых* хра-

нилищах, прежде чем станет возможным его транспортировка к месту длительного хранения и возможной переработки (предположительно, на ПО *Маяк*). Практически все береговые хранилища ОЯТ заполнены. Да и состояние этих хранилищ вызывает очень серьезные опасения у специалистов. Значит, нужно строить новые. Современными технологическими решениями в этой области ядерные державы располагают, но само строительство требует значительных финансовых затрат. Значит, опять нужно искать деньги.

IV этап. Вырезка реакторного отсека и его последующая постановка на длительное хранение. В том случае, если из реакторов благополучно выгружено ОЯТ и они не являются аварийными, можно представить круг проблем, связанных с поперечной разрезкой сооружения размером с пятиэтажный дом, сделанного из прочнейшей стали толщиной от 4 до 8 см. Мало того, что нужно в двух местах разрезать *прочный* корпус АПЛ, также нужно разрезать и *легкий* корпус который хотя и гораздо тоньше *прочного* но тоже сделан из надежной стали, предохранявшей балластные цистерны и контейнеры с вооружениями.

Наиболее широко применяемый в настоящее время способ резки — с помощью обычной ацетиленовой горелки. Этот способ плох со всех точек зрения. Он требует огромного количества газа. В результате горения образуются вредные вещества отравляющие рабочих и загрязняющие окружающую среду. Работа идет медленно.

После того как корпус разрезан, а носовая и кормовая части отделены — требуется *загерметизировать* реакторный отсек, заварив все отверстия. Работа это сложная и кропотливая, поскольку даже через небольшое оставленное отверстие будет поступать морская вода. В конце концов это может привести к затоплению всей конструкции и коррозии внутренних элементов реакторного отсека. Чем это грозит — нетрудно догадаться. Но в первую очередь это грозит постоянно возрастающими расходами на содержание всех этих гигантских поплавков с радиоактивной сердцевиной в течение 70-100 лет. Дело в том, что их не только требуется охранять от злоумышленников и постоянно контролировать как внешнее и внутреннее состояние, так и уровень радиации, но также периодически буксировать обратно на судоремонтные заводы для проведения профилактических работ и технического обслуживания — как это делается с обычными действующими АПЛ. В среднем на действующей АПЛ такой ремонт требуется производить один раз в 10 лет. Скорее всего старые реакторные отсеки будут требовать более частых текущих ремонтов.

Если кто-то считает, что реакторные отсеки можно спокойно оставить плавать на водной глади заливов вокруг судоремонтных заводов — он глубоко ошибается. Руководители регионов, где располагаются соответствующие заводы, категорически против такого решения проблемы. Они настаивают на обязательном вывозе всех ядерных компонентов и радиоактивных элементов в *региональный могильник* на длительное захоронение. Пока ни один регион не дал согласия на его создание.

Мы познакомились с некоторыми проблемами, возникающими при обращении с нормальными реакторными отсеками. Но существуют АПЛ с аварийными реакторами. Что с ними делать, где их хранить и как контролировать ядерную и радиационную безопасность пока никто не знает. Правда, специалисты говорят: дайте нам деньги, а уж опыт разработки сложных технологических решений у нас есть. Вот только денег пока не дает ни российское правительство, ни иностранные спонсоры. Значит, проблемы аварийных реакторов придется решать минимальными средствами, надеясь на счастливый случай.

И последнее — на тему реакторных отсеков. Слушая специалистов, рассуждающих на эту тему и читая публикации отечественных и иностранных экспертов, удивляешься самой постановке вопроса обращения с реакторами *морского базирования*. Почему-то в этих рассуждениях никогда не встречается детализированная схема того, что будет происходить с поставленными на *временное* хранение реакторами после того, как срок *временного* хранения закончится. Все ограничивается туманной фразой о том, что они *будут переработаны*. Ни технологические приемы этой переработки, ни ориентировочная стоимость работ, ни способы хранения тех радиоактивных веществ и материалов, которые образуются в результате переработки, ни стоимость хранения этих веществ и материалов в будущем — эти сведения никогда не приводятся. Также как и оценка моральной ответственности создателей подводных атомоходов перед потомками за то, что на них перекладывается забота о неведомо для чего созданном ядерном наследии.

V этап. Разборка носовых и кормовых частей *утилизируемых* атомных подводных лодок. После того, как из корпуса АПЛ вырезан реакторный отсек, остается последний — также сложный и дорогостоящий этап *утилизации* — разборка носового и кормового отсеков. В ходе этих работ нужно снять оставшееся оборудование, удалить электропроводку и трубопроводы, разрезать и раздробить на небольшие куски корпус. После чего все это нужно рассортировать и подготовить к дальнейшей переработке (если это возможно и экономически оправданно) или к окончательному захоронению (если снятые с АПЛ материалы представляют опасность). Далее мы познакомимся с тем, как эти работы налажены на крупнейших предприятиях судостроительной отрасли.

4.9.4. Утилизация АПЛ — дело экономически невыгодное

Во-первых, трудоемкость работ по разрезке корпуса каждой АПЛ очень высока — она составляет более 50 человеко-лет (80 тыс. человеко-часов).

Во-вторых, требуется огромное количество энергии и материалов — в первую очередь газа для резки металла. Для *фрагментации* (разрезки на куски) корпуса АПЛ в настоящее время применяется кислородно-ацетиленовая резка. Поскольку этот способ резки корпусного металла не удовлетворяет специалистов, то постоянно ведется поиск более приемлемых вариантов. Те институты и организации, которые прежде решали проблему — как создать эти прочнейшие корпуса, теперь бьются над проблемой — как их разрушить.

Кроме кислородной резки пытались применять плазменную, лазерную, гидроабразивную, пытались резать механическими ножницами разных конструкций. Даже проводились опыты по дроблению корпусов методом направленного взрыва. Пока что все эти способы остались на стадии экспериментов. Усовершенствования свелись к централизованной подаче газа к месту работы вместо применения привычных газовых баллонов и повышению давления газа на участке резки. А ведь такой способ резки корпуса не только загрязняет воздух огромным количеством продуктов горения, но и приводит к потере 5-8% металла.

Не менее серьезной проблемой является и снятие резинового покрытия с поверхности корпуса утилизируемой АПЛ. Отрывать его *вручную* — при помощи зубила и молотка — оказалось крайне сложно. Но сейчас покрытие отделяют именно так, поскольку резина мешает резанию легкого корпуса АПЛ, а других приемлемых способов не найдено. Серьезные научные организации разрабатывают способы отрывать эту резину, искренне радуясь, когда это удается.

В-третьих, рыночная стоимость вторичного сырья, получаемого при утилизации АПЛ, в лучшем случае составляет 25-30% от стоимости затраченных на их производство материалов. Скажем, стоимость тонны никеля, ферромолибдена, ферромарганца или титана превышает 10 тыс.долл., а стоимость тонны произведенной с применением этих легирующих элементов стали — менее 150 долл. Причем содержание в стали этих легирующих добавок может достигать 25%. Поэтому перед машиностроительными предприятиями, вовлеченными в процесс утилизации АПЛ, стоит проблема производства собственной продукции из этого вторичного сырья вместо того, чтобы по низкой цене продавать его на рынке. А для этого необходимы глубокие технологические и маркетиноговые изыскания, переоснащение производств, поиск рынков сбыта.

Учитывая, что в настоящее время количество выведенных из эксплуатации АПЛ достигло двух сотен, проблема рациональной организации процесса *утилизации* стоит крайне остро. И решать нужно не только задачу переработки более чем 1 млн.т металлолома, но и дальнейшей судьбы примерно 150 тыс.т металлолома имеющего различную степень радиоактивного загрязнения. Как его снимать со старых атомоходов, кого привлекать к этим работам, где хранить или как перерабатывать? А соблазн использовать радиоактивный металл будет велик, поскольку загрязненные детали изготовлены преимущественно из коррозионно стойких сталей, титановых и медных сплавов, других ценных металлов. Неудивительно, что поиску способов дезактивации металла посвящено немало исследовательских работ.

В настоящее время применяются преимущественно химический и электрохимический методы дезактивации, но они требуют большого расхода кислот, щелочей, поверхностно-активных веществ, они трудоемки и приводят к образованию значительного количества жидких радиоактивных и токсичных отходов. На стадии экспериментов находятся и другие способы — скажем, лазерная дезактивация. Но их практическому применению мешают технологические проблемы.

Благодаря поставленному американской стороной эффективному оборудованию для разделки элементов корпуса так называемый *стапельный* период утилизации АПЛ (разборка элементов *атомохода* в специально оборудованном помещении на стапеле) сокращен с шести месяцев до трех. Не следует думать, что за три месяца субмарина полностью разбирается. Поскольку нахождение лодки на стапеле стоит дорого, то как можно больший объем работ стараются выполнять оставляя АПЛ на воде — возле пирса предприятия. Так что на стапеле производятся окончательные работы, когда остатки подводного корабля уже не могут держаться на плаву.

4.10. Стоимость утилизации АПЛ

4.10.1. Сколько стоит содержание списанных АПЛ

По мнению экспертов, решение проблемы *утилизации* атомных подводных лодок крайне важно для государственного бюджета, поскольку затраты на хранение АПЛ значительно превышают аналогичные затраты по другим видам военной техники и вооружений.

Скажем, по данным на 1 января 1994 г. затраты на хранение военных кораблей составляли:

- надводный корабль — 0,4 млн. руб. в год;
- дизельная подводная лодка — 0,3 млн. руб. в год;
- атомная подводная лодка — 385 млн. руб. в год (Костев, 1997).

Абсолютные цифры в рублях сейчас, ничего не говорят, но соотношение стоимости затрат на хранение разных типов кораблей говорит само за себя. Кроме того, поскольку курс рубля к доллару, установленный Центробанком России в январе 1994 г. составлял примерно 1.350 рублей за 1 доллар США, несложные вычисления дают величину 280 тыс. долл. в год — такова стоимость ежегодного содержания в *отстое* одной выведенной из состава флота АПЛ.

Согласно данным счетной палаты, непроизводительные расходы государства на содержание экипажей выведенных из боевого состава ВМФ АПЛ (свыше 2,5 тысяч матросов и офицеров) и на содержание самих АПЛ (электроэнергия, пар, вода и т.д.) составили в 2000 г. 383,0 млн. руб. и приближаются к расходам на содержание действующих в боевом составе АПЛ (*О результатах тематической проверки...*, 2001). Согласно этим данным, содержание в *отстое* одной АПЛ стоило в 1998-2000 гг. около 100 тыс. долл. в год.

Длительные сроки пребывания в *отстое* АПЛ обуславливают возрастающие непроизводительные расходы бюджета на выполнение работ по поддержанию их на плаву (расходы на ремонт агрегатов, закачку полистирола в балластные цистерны и т.д.), на которые только в 1999 и 2000 гг. Минатом направил 144 млн. руб. (4,8 млн. долл.). (*О результатах тематической проверки...*, 2001).

В 2003 г. в ряде источников появились несколько иные сведения: на Северном флоте находится в *отстое* около 100 списанных АПЛ с невыгруженным ОЯТ, на которых поддерживается нормальный температурный режим; *мертвые* корабли продолжают потреблять электроэнергию, пар, воду. Содержание каждого такого *корпуса* ежегодно обходится государству в 4,5 млрд.руб. (150 тыс. долл.) (Громова, 2003; www.submarine.id.ru, 2003). В некоторых источниках шла речь о 120 тыс. долл. в год. Также называлась сумма стоимости содержания выведенной из состава ВМФ АПЛ равная 1,5 млн. руб. (50 тыс. долл.) в год (Барсков и др., 2001).

Наиболее вероятное объяснение отличия стоимости содержания выведенных из состава ВМФ АПЛ: речь идет о разных проектах атомных подводных лодок, которые значительно отличаются друг от друга как размерами, так и своим техническим состоянием. Также вполне возможен неполный учет статей расходов при подсчетах разными авторами: одни говорят о необходимых расходах на безопасное содержание выведенных из состава ВМФ АПЛ, а другие — о реально выделяемом финансировании.

В любом случае, речь идет о достоверных суммах в размере от 120 тыс. долл. до 280 тыс. долл. в год на содержание одного *корпуса*. В качестве средней величины представляется оправданным использовать стоимость содержания одного *корпуса* равную 200 тыс. долл. в год. Несложные вычисления (200 тыс. долл. на 200 выведенных из состава ВМФ АПЛ) дают величину 40 млн. долл. в год. Часть из них *утилизирована* по *трехотсечной* схеме, в результате применения которой расходование бюджетных средств требуется для дальнейшего хранения и будущей переработки оставшегося ОЯТ, трехотсечных реакторных блоков, ТРАО и ЖРАО.

4.10.2. Сколько стоит утилизация АПЛ

Сколько же стоит первый этап *утилизации* примерно 200 АПЛ, включающий в себя выгрузку и переработку ОЯТ, разделку носовых и кормовых частей корпусов АПЛ, постановку *трехотсечных* реакторных блоков на хранение в воде? По расчетам экспертов Минатома, относящихся к 2000 г., на это требовалось 1,5 млрд. долл. Исходя из этого,

стоимость *разделки* одной атомной подводной лодки со всеми *накладными* расходами составляла в России примерно 7,5 млн.долл. Следует признать, что это сумма существенно меньше, чем стоимость аналогичных работ в США или во Франции. Там стоимость *утилизации* АПЛ, в зависимости от ее типа, составляет от 25 до 40 млн.долл. Правда, и качество работ там выше. Скажем, хранение *трехотсечных* реакторных блоков на воде в виде поплавков не применяется нигде кроме России. Поэтому следует быть готовыми к тому, что по мере повышения требований к безопасности хранения радиоактивных компонентов АПЛ, стоимость работ в России также будет возрастать.

Если же в круг необходимых работ включить стоимость очистки радиационно-опасных объектов, ликвидацию последствий деятельности, связанной с ядерным оружием подводного базирования, а также минимально-необходимую модернизацию инфраструктуры, то по данным экспертов того же Минатома *минимально необходимая* сумма увеличится до 4 млрд. долл. Называется такой подход *комплексная утилизация АПЛ* (Левченко, 2004). Интересно отметить, что в 2001 г. называемая экспертами Минатома сумма, необходимая на цели *комплексной утилизации АПЛ* составляла 2,2 млрд. долл. (Попов, 2001).

Можно сказать, что оценочная стоимость работ по *утилизации* АПЛ за последние 3 года увеличилась в два раза. Интересно, связано ли это с ростом ответственности исполнителей работ и повышением требований безопасности, или же причиной тому международные инициативы в рамках проекта *Глобальное партнерство*, обещающие принести в сферу *утилизации* вооружений дополнительные 20 млрд. долл. за 10 лет. Представляется интересным отметить, что данная сумма *совершенно случайно* оказалась равной предполагаемой стоимости проекта по ввозу в Россию иностранного ОЯТ для хранения и переработки, за который в 2001 г. активно сражалась предыдущая администрация Минатома во главе с министром Е.О.Адамовым.

По оценкам экономистов Минатома, для полноценного обеспечения работ, связанных с комплексной утилизацией АПЛ, ежегодно требуются 2,3 млрд. руб. (77 млн. долл.). Реальное государственное финансирование работ в 2000 г. составило около 8% от этой суммы (7 млн. долл.). Еще около 50% от требуемой суммы (37 млн. долл.) были затрачены из средств, полученных от внешнеэкономической деятельности Минатома (Попов, 2001). По всей видимости, речь идет о средствах, получаемых Минатомом в рамках проекта ВОУ-НОУ и составляющих от 70 до 90% средств, формирующих так называемый *фонд Минатома*.

Справка (бюджет Минатома)

В законе *О федеральном бюджете на 2004 г.* предусмотрены расходы на цели Минатома в объеме 19,7 млрд.руб. (636 млн.долл.). Основная часть этой суммы (более 70%) — 14 млрд.руб. (454 млн. долл.) должна поступить из *фонда Минатома*, формируемого за счет поступлений от продажи *излишних* запасов оружейного урана в США в рамках проекта ВОУ-НОУ (*О федеральном бюджете на 2004г.*).

Для сравнения, в 2003 г. расходы на цели Минатома были предусмотрены в объеме 17,6 млрд.руб. (590 млн. долл.), в т.ч. 80% из фонда Минатома — 14 млрд.руб. (470 млн.долл.) (*О федеральном бюджете на 2003г.*)

Все средства, поступающие в *фонд Минатома* от реализации проекта ВОУ-НОУ, являются средствами федерального бюджета.

Справка (проект ВОУ-НОУ)

В ходе гонки ядерных вооружений (1948-1988 гг.) в СССР было произведено большое количество *оружейных* делящихся материалов — плутония и высокообогащенного урана (ВОУ). Точное количество произведенных материалов неизвестно, поскольку ни бывший СССР, ни Россия никогда не сообщали официальных сведений на этот счет. Согласно расчетным данным, в России накоплено 1.350-1.400 т ВОУ и плутония (*оружейного* и *энергетического*). Примерно половина накопленных материалов находится в боезарядах (*ядерных боеголовках*), другая половина находится вне ядерных вооружений и хранится в более или менее приспособленных местах (*Ядерный доклад*, 2002).

Поскольку правительство США заинтересованно в сокращении угрозы, исходящей от советского ядерного наследия, эксперты вели поиск возможностей использования *оружейных* ядерных материалов в *невоенных* целях. В результате этих усилий 18 февраля 1993 г. между правительствами России и США было подписано соглашение относительно использования ВОУ, извлеченного из российского ядерного оружия, в качестве ядерного топлива для американских АЭС. В соответствии с этим соглашением, 500 т. ВОУ (являющиеся общенародной собственностью, поскольку произведены всенародными усилиями на общенародные деньги) в течение 20 лет будут переработаны в НОУ (низкообогащенный уран) и проданы в США в качестве топлива для АЭС по цене 780$ за 1 кг НОУ (Михайлов, 2002).

Российские специалисты разработали технологию перевода ВОУ в НОУ. Из 1 кг ВОУ получается 30 кг НОУ (это значит, что из 93%-ного высокообогащенного урана производится 3%-ный низкообогащенный уран, пригодный для использования в качестве топлива для АЭС). Зная стоимость НОУ, объем поставки и процент *разбавления* ВОУ несложно определить, что цена сделки должна была составить 11,7 млрд.долл. Из этих средств примерно 8 млрд.долл. стоила переработка ВОУ в НОУ и примерно 4 млрд. долл. так называемая *природная составляющая* (*компонента*).

Согласно экспертным оценкам, указанное количество российского ВОУ, предназначенное для экспорта в США, составляет менее половины всех накопленных в СССР запасов. В то же время эти усилия, согласно мнению договаривающихся сторон, позволяют уменьшить возможность хищения российских *оружейных* материалов и ускоряют уничтожение российских ядерных вооружений. Первоначально планировалось, что Россия получит в результате этой сделки около 12 млрд. долл. за сами ядерные материалы и услуги по переводу ВОУ в НОУ. В июне 2002 г. правительства России и США дополнили контракт новыми поправками, которые вступили в действие с января 2003 г. В результате новых договоренностей стоимость поставляемого в США НОУ *была приведена в соответствие с рыночной ситуацией*, что означает уменьшение ожидаемых Россией финансовых поступлений (*Ядерный доклад*, 2002; http://www.usec.com, 2004)

Выполнение соглашения осуществляется исполнительными агентами, назначенными правительствами договаривающихся стран. С американской стороны таким агентом выступает частная обогатительная корпорация США (*U.S. Enrichment Corporation — USEC*). С российской стороны — *Техснабэкспорт* (*Тенекс*) — коммерческая дочерняя компания Минатома (*Ядерный доклад*, 2002).

Анализ материалов проверок счетной палаты показывают, что одной из основных причин резкого сокращения темпов *утилизации* в 1992-1997 гг. (по 1 АПЛ в год вместо 4 в предыдущий период) явилось неудовлетворительное финансирование Минобороны на эти цели, которое в последние годы практически полностью шло на погашение ранее образовавшейся задолженности, а на текущие работы — в незначительных объемах. Так, на эти цели из федерального бюджета в 1997 г. предусматривалось выделить 316 млн.руб., фактически было выделено 259 млн.руб. (82 %), из которых 199 млн.руб. направлены на погашение задолженности и 60 млн. руб. — на оплату текущих работ. В 1998 г. из предусмотренных 63 млн.руб., фактически выделено 31 млн.руб. (49%) из которых 8 млн.руб. — на погашение задолженности и 23 млн.руб. — на оплату текущих работ. В целом за эти годы фактическое финансирование расходов на *комплексную утилизацию* АПЛ не превышало 10% от запрашиваемых Минобороны объемов (*О результатах тематической проверки...*, 2001).

С передачей Минатому функций государственного заказчика-координатора работ по комплексной утилизации АПЛ, финансирование расходов (в том числе за счет международной помощи) существенно улучшилось. В 1998 г. расходы Минобороны на утилизацию АПЛ были профинансированы в сумме 214 млн.руб., то в 1999 г. из федерального бюджета Минатому было выделено 671 млн.руб., а в 2000 г. — более 1 млрд. руб. Кроме того, по смете Минобороны были выделены 240 млн.руб. и 253 млн.руб. соответственно.

Столь существенное увеличение финансирования расходов на *утилизацию* АПЛ стало возможно благодаря тому, что начиная с 1999 г. на эти цели стала направляться часть средств, поступавших Минатому от экспорта в США низкообогащенного урана (так называемая *сырьевая компонента*), в объеме 543 млн.руб. в 1999 г. и 859 млн.руб. в 2000 г., что составило, соответственно, 60% и 67% от общих годовых объемов финансирования расходов на *утилизацию* АПЛ.

Кроме того, правительство России предпринимает меры для привлечения международной помощи на цели уничтожения вооружений, в результате объемы международной помощи в рублевом эквиваленте в 1999 г. составили 923 млн. руб. и в 2000 г. — 1,3 млрд.руб. В результате, за счет средств федерального бюджета в 1998-2000 гг. были утилизированы 7 АПЛ, а за счет международной помощи 14 АПЛ (*О результатах тематической проверки...*, 2001).

Согласно сведениям, предоставляемым руководством Минатома, бюджетные средства на цели утилизации АПЛ выделяются в объеме около 2 млрд.руб. (65 млн. долл.) в год. Иностранная помощь на эти цели составляет 30-35 млн. долл. в год (Литовкин, 2003). В сумме это дает около 100 млн. долл. в год.

В то же время известно, что в 2002 г. на цели утилизации АПЛ из федерального бюджета было направлено немногим менее 1,9 млрд.руб. (62 млн.долл.), а согласно закону *О федеральном бюджете РФ на 2004 г.* на утилизацию и ликвидацию вооружений будет потрачено (с учетом международной помощи) примерно 10,4 млрд.руб. (350 млн. долл.), из которых только 501 млн.руб. (16,7 млн.долл.) — 5% от всей суммы расходов — будут получены напрямую из средств федерального бюджета.

Поскольку сведения относительно объемов финансирования утилизации АПЛ со стороны федерального бюджета, российских государственных структур и иностранных партнеров публикуются в очень ограниченном объеме, нам приходится использовать те обрывочные сведения, которые встречаются в печати.

Сведения относительно объемов международной помощи работам по утилизации российских АПЛ в 2001 г., приводившиеся на коллегии Минатома *Состояние решения проблем утилизации АПЛ*, состоявшейся в конце 2001 г.:

- 50,3 млн. долл. — предоставлены США в рамках программы ликвидации стратегических наступательных вооружений на *утилизацию* 9 стратегических АПЛ;
- 45,2 млн. долл. — предоставлены США на создание двух береговых комплексов для обращения с РАО на СРЗ *Звездочка* и *Звезда*;
- 23,5 млн. долл. — предоставлены США на строительство двух береговых комплексов по выгрузке ОЯТ на СРЗ *Звездочка* и *Звезда*;
- 35 млн. долл. — предоставлены Японией на цели создания плавучего комплекса переработки ЖРАО (судно *Ландыш*);
- 142 тыс.долл. — предоставлены США и Норвегией в рамках программы на сертификацию и изготовление 100 контейнеров для хранения низкоактивных ТРАО (*Усталая подлодка...*, 2002; Ахунов, 2002).

Таким образом можно говорить о том, что объем поступившей в 2001 г. международной помощи на цели утилизации АПЛ, а также на *обращение* с ОЯТ и РАО АПЛ составил не менее 154 млн.долл. Это примерно в 5 раз более упоминавшихся заместителем министра Минатома С.В.Антиповым 30-35 млн.долл. в год (Литовкин, 2003). Можно предположить, что 2001 г. выдался невероятно удачным, но если бы Минатом публиковал более полные сведения относительно управляемых им финансовых потоков, аналитики были бы избавлены от необходимости строить догадки, искать *нестыковки* данных, производить собственные подсчеты объемов финансирования и выяснять направления его использования.

В то же время уровень бюджетного финансирования увеличился с 600 млн.руб. (20 млн.долл.) в 1999 г. до 1,2 млрд.руб. (40 млн.долл.) в 2001 г. (*Усталая подлодка...*, 2002). То есть средства российского бюджета составили 40 млн. долл., а международная помощь превысила 150 млн. долл.

Утилизация АПЛ начинается с выгрузки ОЯТ. В среднем при выгрузке ОЯТ из двух реакторов одной АПЛ требуются 10 контейнеров ТУК-108/1 стоимостью 150 тыс. долл. каждый. То есть емкости для хранения ОЯТ одной АПЛ в течение 20 лет стоят 1,5 млн. долл. (без учета стоимости перевозки, хранения и последующей переработки). С учетом расходов на транспортировку и хранение, стоимость обращения с ОЯТ от одной АПЛ требует около 4 млн. долл. Расходы на *переработку* ОЯТ от одной АПЛ оцениваются заместителем министра атомной промышленности С.В.Антиповым в 1 млн.долл. (Литовкин, 2003). Итого, минимально необходимая стоимость обращения с ОЯТ одной АПЛ составляет 5 млн.долл. После чего предстоит *вечно* расходовать средства на *вечное* хранение, обеспечение ядерной и радиационной безопасности, физическую защиту и т.д. образовавшихся в результате РАО.

При этом следует отметить, что данный специалист не поясняет, как эти ресурсы предполагается расходовать и откуда они, с его точки зрения, должны поступить. Скажем, остаются не ясными следующие позиции:

- включена ли в эти расходы стоимость реконструкции завода по переработке ОЯТ РТ-1 на ПО *Маяк* (проектная мощность переработки ОЯТ — 400 т в год, ориентировочная стоимость реконструкции — 1 млрд.долл.);

- включена ли в эти расходы стоимость строительства *законсервированного* завода по переработке ОЯТ РТ-2 на ГХК. Согласно заявлению министра А.Ю.Румянцева, для этого потребуется 2 млрд.долл. (Левченко, 2001). По мнению независимых экспертов стоимость этого строительства превысит 3 млрд.долл.;
- исходя из каких расценок на переработку ОЯТ сделаны эти расчеты. Что касается стоимости переработки ОЯТ, то за эту услугу иностранные партнеры платили ПО *Маяк* от 350 долл. за 1 кг. (Украина) до 600 долл. за 1 кг. (Венгрия), принося *Маяку* в среднем 18 млн.долл. в год *(Анализ организации...*, 2002). Стоимость переработки российского ОЯТ неизвестна — представители ПО *Маяк* ссылаются на *договорной* характер этих работ и отсутствие единых тарифов. Стоимость хранения и переработки в схеме с ввозом 20 тыс.т иностранного ОЯТ предусматривалась в размере 1.000 долл. за 1 кг. В то же время, согласно заявлению министра Минатома А.Ю. Румянцева, стоимость полноценной переработки ввозимого ОЯТ, достигает 1.500 долл. за 1 кг (Левченко, 2001);
- учитывается ли в этих оценках стоимость хранения и переработки 2-3 тыс.т высокоактивных ЖРАО, имеющих суммарную активность до 100 млн.Ки, ежегодно образующихся в результате процесса переработки ОЯТ на ПО *Маяк* — сброс которых продолжается в окружающую среду (Глаголенко, 1996; Ларин, 2001).

В соответствии с планами Минатома и постановлением правительства РФ №923 от 29 декабря 2001 г., к 2020 г. должно быть принято в эксплуатацию хранилище для *долговременного* хранения не поддающегося переработке ОЯТ и захоронения *остекло-ванных* высокоактивных отходов в Нижнеканском гранитоидном массиве. Оценочная стоимость такого хранилища составит 3 млрд.руб. (100 млн.долл.) *(Russian Weapons...*, 2002). Согласно наиболее оптимистичному сценарию строительство хранилища потребует 7 лет при объеме ежегодных инвестиций в сумме 400-500 млн.руб. Пока не определено — кто возьмет на себя финансирование этого строительства, стоимость которого, в соответствии с известными международными оценками стоимости подобных работ, представляется явно заниженной. Например, стоимость работ по созданию федерального могильника РАО и ОЯТ Якки Маунтин (Yakke Mauntan) в США оценивается в 50 млрд.долл.

Стоимость обеспечения безопасного хранения вырезанного реакторного отсека называется равной 300 тыс.руб. (10 тыс.долл.) ежегодно. Сумма явно заниженная и не учитывающая стоимости транспортировки *трехотсечных* блоков на СРЗ для периодических ремонтов, которые необходимо производить каждые 8-10 лет. Подобное периодическое обслуживание каждого *трехотсечного* блока стоит около 1 млн.долл.

Не следует забывать, что России предстоит хранить около 260 реакторных блоков в течение 70-100 лет и стоимость обеспечения их безопасности, оцениваемая по минимуму в 2,6 млн. долл. ежегодно, представляется весьма ощутимой для государственного бюджета. Дополнительно к этому каждые 8-10 лет предстоит расходовать 260 млн. долл. на буксировку *трехотсечных* блоков к местам периодического ремонта (не менее 26 млн. долл. в год). А потом их предстоит еще и *утилизировать*.

Стоимость транспортировки одной списанной АПЛ из места *отстоя* к месту *утилизации* в Дальневосточном регионе составляет около 470 тыс.долл. (Лысенко и др., 2003). Можно предположить, что транспортировка *трехотсечного* блока из места *отстоя* на СРЗ для проведения периодического ремонта стоит примерно столько же.

Кроме того, не следует забывать, что стоимость вывоза ОЯТ от одной АПЛ на ПО *Маяк* превышает 260 тыс.долл. В 1999 и 2000 гг. туда было вывезено ОЯТ из реакторов 26 АПЛ и расходы на это превысили 205 млн.руб. (*О результатах тематической проверки...*, 2001).

4.11. Финансирование утилизации АПЛ

4.11.1. Роль AMEC в утилизации АПЛ

В сентябре 1996 г. представители правительств России, Норвегии и США начали реализацию совместной программы сотрудничества в военной сфере в Арктике, получившей название *Arctic Military Environmental Cooperation* (арктическое военно-экологическое сотрудничество — AMEC). Сотрудничество в рамках AMEC осуществляется между военными, поэтому работой руководят оборонные ведомства трех стран — министерство обороны России, министерство обороны Королевства Норвегии и министерство обороны США.

Среди основных проблем в области ядерной и радиационной безопасности, которые решаются в рамках реализации программы:

- технология обращения с ОЯТ;
- технология обращения с РАО;
- технология обеспечения радиационной безопасности и мониторинга.

За 5 лет — с 1997 по 2002 гг. программой AMEC были собраны и израсходованы около 40 млн.долл. Из них США предоставили 24 млн.долл., Норвегия — 9,5 млн.долл. и Россия — 6,5 млн.долл. Среди важнейших задач, планируемых на ближайшее время — решить проблему увеличения сроков хранения ОЯТ в контейнерах ТК-18 и ТУК 108/1 с 50 до 300 лет за счет лучшей подготовки контейнеров и предварительного высушивания ОЯТ, хранившегося в бассейнах *мокрой* выдержки (Рудольф, 2003).

4.11.2. Роль NDP в утилизации АПЛ

Впервые о *Northern Dimension Partnership* (партнерстве *Северного измерения* — NDP) на уровне Европейского союза заговорили на Европейском совете в Люксембурге в декабре 1997 г. Цель партнерства *Северного измерения* заключается в расширении приграничного сотрудничества между государствами ЕС и его соседями в регионе Северной Европы. Оно направлено на создание безопасности и стабильности в регионе с особым упором на экологическую безопасность.

Сотрудничество в рамках партнерства *Северного измерения* разнообразно, но особый упор делается на преодоление экологических проблем северных регионов России — особенно в сфере ядерной и радиационной безопасности (в первую очередь предпринимаются усилия по решению проблем российских радиоактивных отходов). Окружающая среда и ядерная безопасность являются приоритетными направлениями финансирования со стороны фонда поддержки экологического партнерства *Северного измерения*, бюджет которого составляет около 50 млн. €.

Европейская комиссия, совместно с другими западными донорами и Россией, участвует в переговорах, которые должны привести к подписанию многосторонней программы по защите окружающей среды от радиационного загрязнения в России. Основ-

ной целью программы является установление правовых рамок для зарубежных компаний, выполняющих проекты в области ядерной и радиационной безопасности в России (Орфенов, 2003).

В июле 2002 г. в Брюсселе (Бельгия) был учрежден специальный фонд под управлением Европейского банка реконструкции и развития, который будет финансировать проекты в области охраны окружающей среды и обращения с радиоактивными отходами. Сумма взносов в этот фонд составила 110 млн.€, из которых 62 млн. должны быть направлены на проекты в области ядерной и радиационной безопасности. В этот фонд сделали взносы Европейская комиссия (50 млн.€), и 6 стран — Голландия, Дания, Норвегия, Россия, Финляндия и Швеция (по10 млн.€).

Среди основных проблем, которые предстоит решать на эти средства — реабилитация *губы* Андреева, обращение с ОЯТ и РАО в Гремихе, решение проблемы ОЯТ на судах *Лепсе* и *Лотта* и некоторые другие проблемы, связанные с российскими АПЛ и обслуживающей их инфраструктурой.

4.11.3. Глобальное партнерство Большой восьмерки — источник больших денег на цели утилизации российских АПЛ

Темпы и способы *утилизации* как российских ядерных вооружений так и средств их доставки продолжают беспокоить руководство и общественность стран *Большой восьмерки*, видящих в этом источник возможной экологической опасности и усиления террористической угрозы. Для того, чтобы ускорить и сделать более безопасными процессы ликвидации Россией последствий гонки ядерных вооружений, на встрече в Кананаскисе (Канада) 27 июня 2002 г. руководители Великобритании, Германии, Италии, Канады, США, Франции, Японии и России объявили о новой инициативе: *Глобальное партнерство Большой восьмерки* против распространения оружия и материалов массового поражения. Для реализации этой инициативы они решили выделить 20 млрд.долл. в течение 10 лет по схеме *10 плюс 10 на 10* (10 млрд.долл. от Великобритании, Германии, Италии, Канады, Франции, Японии и России, плюс 10 млрд.долл. от США в течение следующих десяти лет).

Правда, на этой сравнительно короткой встрече не было возможности сформулировать все позиции соглашения. Так что руководители государств *Большой восьмерки* ограничились провозглашением общих принципов сотрудничества в этой сфере. Теперь новая инициатива может стать действенным инструментом расширения помощи России в сфере снижения угрозы от накопленных арсеналов оружия массового поражения. Все участники встречи выразили готовность способствовать недопущению распространения оружия и материалов массового поражения путем оказания помощи России и другим странам. В итоговом заявлении говорится, что первоначально программа *Глобального партнерства* будет сфокусирована на России, несущей основную ответственность за выполнение своих обязательств и требований государств-доноров. Среди первоначальных задач в рамках *Глобального партнерства* — уничтожение химического оружия, *утилизация* АПЛ и делящихся материалов, а также трудоустройство ученых, занимавшихся работами в этих областях (Орфенов, 2003).

Несмотря на то, что 20 млрд.долл. в течение 10 лет на цели утилизации российских вооружений представляются значительной суммой, в настоящее время еще нет ясности с реально возможными объемами финансирования программы *Глобального партнерства* в области утилизации АПЛ и ядерных вооружений. С одной стороны, 20% от этой суммы (4 млрд. долл.) представляются российским *атомщикам* достаточными

для утилизации всех последствий, связанных с существованием АПЛ и обслуживавших их инфраструктуры. С другой стороны, еще 3 года назад, по оценкам экспертов Минатома, для этих целей было достаточно 2,2 млрд.долл. Так что дальнейший рост запросов в связи с обещанным крупным финансированием вполне ожидаем. Кроме того, в России продолжается заметный рост цен на работы и материалы, необходимые в процессе утилизации АПЛ, что в свою очередь может увеличить требуемые суммы в рамках программы *Глобального партнерства*.

В настоящее время более или менее определенно называются следующие суммы, обещанные российским *утилизаторам* вооружений и материалов массового поражения и средств их доставки — в том числе АПЛ:

- 10 млрд.долл. от США;
- 1,5 млрд. € от Германии;
- 1млрд. € от Италии;
- 750 млн.долл. от Великобритании;
- 750 млн. € от Франции;
- 650 млн.долл. от Канады;
- 200 млн.долл. от Японии;
- 1 млрд. € от Европейского Союза;
- 2 млрд.долл. от России (это подразумевает, что ежегодно будут выделяться 200 млн.долл. на цели утилизации АПЛ, но пока ежегодные суммы расходов в этой сфере в 3 раза меньше).

Также возможно дополнительное финансировании работ в рамках *Глобального партнерства* со стороны Норвегии, Швеции, Финляндии, Польши, Швейцарии и Голландии.

Для достижения приведенных объемов финансирования европейским странам-участникам *Большой восьмерки* предстоит существенно увеличить расходы на эти цели. Скажем, в период с 1992 по 2001 гг. Европейской комиссией и отдельными странами Европейского союза на проекты по нераспространению оружия и материалов массового поражения в России и государствах СНГ было выделено 550 млн.€ .

4.11.4. Помощь со стороны США

Особое место в финансировании работ по *утилизации* российских АПЛ занимают США. Начиная с 1992 г. США вкладывают в проекты, связанные с уменьшением угрозы со стороны российских ядерных вооружений большие средства — с 1992 по 2002 гг. ими были выделены около 7 млрд.долл. на проекты, связанные с нераспространением оружия и материалов массового поражения в России и государствах СНГ. Именно на американские деньги произведена основная часть работ по *утилизации* АПЛ второго и отчасти третьего поколения и их вооружений. Стоимость этого проекта составила 300 млн. долл. Также предоставлены 45 млн.долл. на цели *обращения* с ОЯТ от АПЛ. Еще 5 млн.долл. затрачены на работы в рамках программы AMEC (разработка и сертификация ТУК 108/1, строительство площадок для временного хранения этих контейнеров и другие проекты) (Попов, 2001; Орфенов, 2003).

Взаимоотношения между США и Россией в этом направлении претерпевают периоды улучшения и ухудшения, однако США остаются основным спонсором всех проек-

тов в области *утилизации* российских вооружений — в том числе в рамках программы *Глобальное партнерство*. Правительственные организации США разработали эффективные методы обеспечения учета и *прозрачности* при выполнении проектов в области утилизации вооружений, которые были включены в заключительные документы встречи в Кананаскисе.

США предполагают внести на цели программы *Глобальное партнерство* 10 млрд. долл. за 10 лет — столько же, сколько все остальные участники проекта (включая Россию) вместе взятые. Эти средства необходимы для реализации уже существующих двусторонних программ. Финансирование совместных работ со стороны США продолжается — на 2003 финансовый год администрацией президента США были запрошены у Конгресса 957 млн.долл. (в том числе 428 млн.долл. на программы министерства обороны, 420 млн.долл. на программы министерства энергетики и 109 млн.долл. на программы государственного департамента США) для помощи России и государствам СНГ в сфере нераспространения оружия и материалов массового поражения. Эта сумма превосходит запрошенные средства на 2002 финансовый год (760 млн.долл.), хотя и меньше, чем реально было выделено на эти цели в 2002 г. после событий 11 сентября 2001 г. (более 1 млрд.долл.) (Орфенов, 2003).

4.11.5. Помощь со стороны Норвегии

Норвегия в течение последних 10 лет активно участвует в процессе снижения опасности от российских АПЛ, хранилищ ОЯТ и РАО на Кольском полуострове. На конец 2002 г. этой страной были выделены 44,3 млн.долл. на эти цели. На норвежские деньги построен комплекс для переработки низкоактивных ЖРАО на СРЗ *Звездочка*, работы в *губе* Андреева также проводятся на деньги Норвегии (Попов, 2001; Орфенов, 2003). В 2003 г. было подписано соглашение о выделении Норвегией 10 млн. (12 млн.долл.) на утилизацию двух АПЛ: К-438 (проект 671 *Ерш / Victor-1*) и К-517 (проект 671РТ *Семга / Victor-2*) (Мухина, 2003; Литовкин, 2004). В Минатоме надеялись, что Норвегия также предоставит средства на переработку ОЯТ, но норвежцы не согласились финансировать это бесперспективное и опасное направление обращения с ядерным топливом, что вызвало определенные проблемы в Минатоме, поскольку собственных средств на эти цели Минатом выделить не мог.

В мае 2001 г. группа норвежских экспертов посетила хранилище ОЯТ в *губе* Андреева. Вывод из эксплуатации этого хранилища, его освобождение от ОЯТ, разработка методов *обращения* с ядерным топливом являются приоритетными направлением сотрудничества. На эти цели Норвегия выделила 10 млн.крон (1,4 млн. долл.) (Попов, 2001).

Из выделенных норвежской стороной 45 млн.долл. освоена большая часть, в том числе утилизированы 14 АПЛ, построено и введено в эксплуатацию 4 специальных железнодорожных вагона для транспортировки ОЯТ от АПЛ, построено хранилище для жидких РАО (*О проверке законности...*, 2003).

Таким образом, полученную от Норвегии помощь на цели утилизации последствий существования российского атомного подводного флота можно оценить в 58 млн.долл.

4.11.6. Помощь со стороны Японии

В октябре 1993 г. было подписано соглашение между правительствами Японии и России, согласно которому Япония перечислила в созданный фонд 200 млн. долл. на

цели ликвидации последствий деятельности атомного подводного флота и утилизации АПЛ. Из этой суммы предполагалось использовать 70 млн.долл.: 35 млн. долл. на оборудование судна *Ландыш*, предназначенное для сбора и переработки низкоактивных ЖРАО на ТОФ (производительностью 7.000 т. ЖРАО в год) и 35 млн.долл. — на цели хранения ОЯТ на ПО *Маяк* и ликвидацию последствий радиационных аварий. Второй проект пока не реализован. Также на стадии согласования находится сумма в 5 млн. долл. на цели утилизации одной АПЛ проект 671 на Дальнем Востоке (Уотсон и др., 2001; *Усталая подлодка...*, 2002). Согласно другим данным, на оборудование судна *Ландыш* было израсходованы 32 млн. долл., после чего финансирование было приостановлено, а оставшиеся средства (168 млн. долл.) — *заморожены*. В то же время представители правительства Японии подтверждают свою готовность принять участие в финансировании утилизации 41 АПЛ на ТОФ (Орфенов, 2003).

По мнению аудиторов счетной палаты РФ, выполнение российско-японского соглашения о сотрудничестве в области утилизации АПЛ осуществляется неудовлетворительно. Японское правительство объявило о выделении под эту программу 200 млн.долл., однако до настоящего времени удалось реализовать лишь один проект, завершенный в 2001 г. — строительство плавучей установки для переработки низкоактивных ЖРАО — ПСО-500 *Ландыш*. Осуществление еще четырех согласованных проектов (модернизация железнодорожной ветки — 7 млн.долл.; утилизация 1 АПЛ — 7 млн.долл.; строительство судна-контейнеровоза для перевозки ОЯТ — 15 млн.долл.; строительство берегового комплекса по выгрузке ОЯТ на ДВЗ *Звезда* — 25 млн.долл.) было заморожено японской стороной (*О проверке законности...*, 2003).

4.11.7. Помощь со стороны Германии

Правительство Германии в качестве первоочередного шага в финансировании программы *Глобальное партнерство* решило предоставить средства на строительство *сухого* хранилища для *одноотсечных* реакторных блоков в *губе* Сайда, емкостью 120 блоков. На эти цели было решено выделить 300 млн. (360 млн.долл.). Интересно отметить, что в период подготовки документов для создания хранилища, официальные лица Минатома заявляли, что на эти работы необходимо изыскать 100 млн.долл. Так, в материалах коллегии Минатома *Состояние решения проблем утилизации АПЛ*, прошедшей в конце 2001 г. сказано, что оценочная стоимость создания двух хранилищ для одноотсечных реакторных блоков в *губе* Сайда (СФ) и бухте Разбойник (ТОФ) составляет 4 млрд. руб. (130 млн. долл.) (*Усталая подлодка...*, 2002). Интересно, станет ли проект в *губе* Сайда лучше после увеличения его стоимости в 3,5 раза?

4.11.8. Помощь со стороны Великобритании

Известны объемы финансирования проектов в области утилизации АПЛ и относящихся к этому работ со стороны Великобритании, которая предоставила на 2004 г. 17 млн. долл. на утилизацию АПЛ и еще 18 млн. долл. на работы в рамках проекта *Northern Dimension*. Если не произойдет непредвиденных осложнений, в 2005 г. ожидаются сходные объемы финансирования (Антипов, 2004).

4.11.9. Помощь со стороны Италии

Правительство Италии выделило 350 млн. для финансирования первого этапа работ в рамках программы *Глобальное партнерство*. Эти деньги предполагается использ-

зовать на цели утилизации вооружений и в первую очередь — АПЛ на Европейском Севере. Теперь ожидается ратификация этого решения итальянским парламентом.

4.11.10. Условия поступления средств в рамках Глобального партнерства

Все шаги в рамках реализации договоренностей по программе *Глобальное партнерство* должны соответствовать следующим условиям, которые важно знать не только иностранным партнерам, но и российским заинтересованным лицам, участвующим в работах:

- возможность эффективного наблюдения за работами, контроль и *транспарентность* (прозрачность), подтверждение результатов работы, строгий учет затрачиваемых средств и обеспечение доступа к местам проведения работ для представителей стран-доноров;
- проекты должны осуществляться при строгом соблюдении экологических стандартов и мер безопасности;
- для каждого проекта должны быть составлены четкие поэтапные планы, при несоблюдении которых эти проекты могут быть приостановлены или полностью прекращены;
- материалы, оборудование, технологии, работы по обслуживанию и специальные знания, которые будут задействованы в этих программах, должны служить исключительно мирным целям в рамках осуществляемых проектов и не могут быть использованы для других целей без специального соглашения;
- правительства всех стран-участниц должны предпринять необходимые меры к тому, чтобы оказываемая в рамках программы поддержка считалась безвозмездным техническим содействием и была освобождена от налогов, пошлин, сборов и других выплат;
- предоставление товаров и услуг будет осуществляться в соответствии с международной практикой открытости и национальными требованиями безопасности;
- правительства всех стран-участниц должны предпринять необходимые меры к тому, чтобы обеспечить защиту участников работ и подрядчиков из стран-доноров по искам, связанным с осуществлением сотрудничества;
- соответствующие привилегии и иммунитеты должны быть предоставлены тем представителям государственных учреждений стран-доноров, которые будут работать в совместных проектах;
- должны быть предприняты эффективные меры для защиты секретной информации и интеллектуальной собственности.

Это положение также предусматривает создание механизмов ежегодных проверок выполнения проектов, проведение консультаций о приоритетах, другие координирующие меры, а также периодическое информирование правительств *Большой восьмерки* о результатах работы (Орфенов, 2003).

С точки зрения российских специалистов-*атомщиков*, основные проблемы в сфере получения международной помощи на цели утилизации АПЛ связаны со следующими факторами:

- несовпадение приоритетов использования предоставляемых средств, когда российская сторона (преимущественно, представленная Минатомом) намеревается использовать международную финансовую помощь не в тех целях, на которые ее предоставляют государства-спонсоры;
- противоречие между желанием получить финансовую помощь от иностранных государств со стороны одних государственных учреждений (заинтересованных в скорейшем решении проблем, связанных с утилизацией АПЛ) и желание усилить секретность со стороны других государственных учреждений (заинтересованных в большей закрытости России);
- различия в законодательстве России и государств-спонсоров;
- длительность согласования документов по причине вовлеченности в эти процессы большого числа заинтересованных ведомств и различия групповых интересов;
- сложности с организацией и согласованием доступа иностранных партнеров на объекты, участвующие в работах по утилизации АПЛ;
- неразработанность юридической базы и различие трактовки терминов в отношении осуществляемых работ и лиц (*доступ на объект*, *ответственность за ущерб*, *привилегии* и т.д.) (с использованием материала: Попов, 2001).

4.11.11. Позиции стран-участников Глобального партнерства

В настоящее время острота проблемы количества выделяемых на программу *Глобального партнерства* средств и способов их использования несколько сгладилась, но на первых порах — как на самой встрече в Кананаскисе, так и после нее — у большинства партнеров США по программе было немало вопросов. Дело в том, что по мнению экспертов, предложение США к своим партнерам по *Большой восьмерке* профинансировать уничтожение оружия и материалов массового поражения в России было сделано без предварительных детальных консультаций с ними. Поэтому инициатива президента США вызвало замешательство среди глав других государств, которым было предложено потратить за следующие 10 лет на эти цели почти в 20 раз больше средств, чем было истрачено за минувшее десятилетие.

Согласно предварительной повестке встречи в Кананаскисе предполагалось, что основные вопросы будут связаны с помощью Африке. Однако администрация США решила, что в свете последних событий борьба с проявлениями терроризма более актуальна и требует более срочных мер. Неожиданность изменения темы встречи и экономические проблемы в странах *Большой восьмерки* не позволили главам остальных государств сделать конкретные предложения по объемам финансирования программы *Глобального партнерства*. Поэтому реальные взносы стран-партнеров пока ниже предложенных в Кананаскисе президентом США, а приведенные выше суммы считаются предварительными и корректируемыми.

Поскольку многие страны-члены *Большой восьмерки* имеют опыт сотрудничества с Россией в сфере *утилизации* вооружений и средств их доставки, им известны связанные с такой деятельностью проблемы. Этим объясняется их осторожность в обещании конкретной помощи. Скажем, официальный представитель Японии отметил, что сумма в 20 млрд.долл. была названа достаточно произвольно — без пояснения, как предполагается потратить эти деньги. Япония финансировала некоторые проекты в этой области в России и ее представители неоднократно высказывали свое неудовлетворение сроками выполнения работ российской стороной и *непрозрачностью* использования средств спонсоров.

Известно, что представители правительства Японии настаивают на прекращении работ в этой сфере до тех пор, пока в России не будет создана эффективная система управления подобными проектами. Таки образом, заявленные 200 млн.долл. со стороны Японии являются не новыми, а выделенными ранее и уже частично использованными средствами (Орфенов, 2003).

Реакция правительства России на основные положения программы *Глобального партнерства* была положительной, хотя эксперты отмечали вероятные трудности, связанные с предстоящими переговорами относительно взаимной ответственности, *прозрачности*, сохранения секретной информации, проблем налогообложения и некоторых других аспектов предстоящего сотрудничества.

Конструктивная позиция руководства России стала важным шагом в направлении взаимного сотрудничества, поскольку до встречи в Кананаскисе российская сторона отказывалась приять условия о защите окружающей среды, известному как МНЕПР (Многосторонняя программа по защите окружающей среды от радиационного загрязнения в Российской Федерации) и некоторые другие вопросы, связанные с сотрудничеством в рамках АМЕС (Орфенов, 2003).

На пресс конференции по результатам работы в Кананаскисе президент России В.В.Путин заявил, что хотя российское ядерное оружие не представляет угрозы с точки зрения его распространения, но есть опасность для окружающей среды. Он заявил, что Россия в любом случае будет заниматься уничтожением химического оружия и *утилизацией* АПЛ, так что помощь от стран *Большой восьмерки* будет принята с благодарностью. Позиция России в этом вопросе противоречит позиции США, которые не уверены в достаточной надежности средств контроля, учета и физической защиты российских тактических ядерных вооружений (Орфенов, 2003).

4.12. Результаты проверок деятельности Минатома Счетной палатой

4.12.1. Тематика проверок Счетной палатой деятельности Минатома

До появления в 1998 г. постановления № 518 *утилизация* АПЛ финансировалась по каким-то *серым* схемам, в результате чего опубликованных сведений относительно целей использования полученных крупных сумм найти не удалось. Не удивительно, что о масштабах злоупотреблений в период с 1992 по 1999 гг. ходят легенды.

После того, как в 1998 г. постановлением №518 Минатом получил большие полномочия в деле утилизации АПЛ, процесс стал приобретать определенную динамику и упорядоченность — о чем говорились выше. В то же время оставалось немало путей *нецелевого* использования получаемых средств, о чем говорят результаты проверок деятельности Минатома и Минобороны счетной палатой.

Первая проверка счетной палатой деятельности Минатома и Минобороны (ведомств, вовлеченных в утилизацию АПЛ и надводных кораблей с ЯЭУ) была проведена в период с 16 октября 2000 г. по 18 января 2001 г. группой инспекторов по контролю расходов федерального бюджета на национальную оборону во главе с аудитором счетной палаты РФ В.Г.Ульяновым. Проверка распространялась на трехлетний период — с 1 января 1998 г. по 31 декабря 2000 г.

Вторая проверка счетной палатой деятельности Минатома была проведена в 2001 г. Ее темой стало финансирование и выполнение федеральной целевой программы *Обра-*

щение с радиоактивными отходами и отработавшими ядерными материалами, их утилизация и захоронение на 1996-2005 гг. Проверка производилась аудитором Счетной палаты РФ М.И.Бесхмельницыным.

На основании опубликованных отчетов счетной палаты РФ о результатах этих проверок познакомимся с деятельностью организаций, участвующих в *утилизации* атомных подводных лодок и надводных кораблей с ЯЭУ, оценим объемы направляемых на эти цели финансовых и материальных ресурсов, а также особенности их использования.

4.12.2. Результаты проверки в 2000 г.

Ниже приведена информация из отчета *О результатах тематической проверки использования средств федерального бюджета, выделенных Минобороны России и Минатому России на комплексную утилизацию атомных подводных лодок за период с 1 января 1998 г. по 31 декабря 2000 г.* (Бюллетень Счетной палаты РФ № 6 (42), 2001 г.)

В отчете Счетной палаты было отмечено, что в целом, за проверяемый период выделенные средства на *утилизацию* АПЛ дали определенный положительный эффект. Вместе с тем, проверкой выявлен ряд случаев незаконного, нецелевого и неэффективного использования бюджетных средств на отдельных предприятиях.

В нарушение п. 2 положения о составе затрат по производству и реализации продукции (работ и услуг), включаемых в себестоимость продукции, по трем государственным контрактам Минатомом незаконно оплачены расходы по формированию организационно-штатных структур вновь образованных предприятий *СевРАО* и *ДальРАО* в сумме 16,4 млн.руб. (примерно 550 тыс.долл.).

В 1999 г. Минатомом дважды оплачена часть работ по подготовке АПЛ зав. № 260 (К-5 проект 627А *Кит / November*) к длительному хранению на плаву, выполненная СРЗ-10 ВМФ в сумме 714 тыс.руб. (24 тыс. долл.). Также дважды осуществлена оплата опытно-конструкторской работы, выполненной двумя партнерами научно-исследовательского и конструкторского института энерготехники в сумме 650 тыс.руб. (22 тыс.-долл.). и завышение договорной цены этой работы на 66 тыс.руб. (более 2 тыс.долл.), связанное с приобретением вычислительной техники, не являющейся предметом научных исследований. В период проверки оформлены протоколы скидки к договорным ценам более чем на 1,4 млн.руб. (48 тыс.долл.).

Неэффективные расходы денежных средств в сумме 22 млн.руб. (733 тыс.долл.) были допущены при оплате выполняемых в рамках госзаказа межотраслевым координационным центром *Нуклид* трех практических работ в связи с переносом сроков выполнения собственных работ и необоснованными задержками оплаты работ партнеров.

Минатом авансировал подведомственные ему предприятия в размере 100% от объема средств, предусмотренных государственным оборонным заказом. Например, в 1999 г. в ОКБ машиностроения по двум контрактам было перечислено около 50 млн.руб. (1,7 млн.долл.), что составляло 100% государственного оборонного заказа на этот год, отчеты по которым не представлены до сих пор [речь идет о 2001 г. — В.Л.].

Анализ выполнения мероприятий, предусмотренных постановлением №518 показал, что имели место крупные недоработки как на этапе его формирования, так и последующей реализации, что снизило эффективность вкладываемых средств. Часть пунктов не выполнялась или они решались крайне медленно, возникла необходимость принятия дополнительных решений на правительственном уровне, корректировок, уточнений или исключения отдельных пунктов этого решения.

Одним из наиболее серьезных упущений является то, что подготовка постановления №518 не сопровождалась разработкой документов концептуального и программного характера, определяющих организационно-технические мероприятия в перспективном плане с указанием необходимых объемов и источников финансирования, а также конечных сроков завершения работ. Отсутствие этих документов негативно сказывается на организации контроля за ходом выполнения основных задач, дает возможность заказчику и исполнителю работ изменять сроки их завершения, объемы работ и т.д.

Согласно п.2 постановления №518 средства, полученные от реализации продуктов утилизации АПЛ и надводных кораблей с ЯЭУ, а также дизельных подводных лодок, надводных кораблей и судов обеспечения, выведенных из состава ВМФ, имеют целевой характер и используются для частичного покрытия затрат на утилизацию АПЛ и проведения сопутствующих работ. В связи с этим, в постановлении были сделаны следующие поручения:

- Минэкономики совместно с Минатомом предлагалось в месячный срок утвердить условия конкурса среди предприятий, способных проводить утилизацию перечисленных кораблей;
- Минатом, Минобороны и Минэкономики в двухмесячный срок по итогам конкурса должны были утвердить график передачи указанных кораблей судостроительным и судоремонтным заводам в соотношении, обеспечивающем финансирование работ по утилизации АПЛ;
- Минэкономики совместно с Минатомом по согласованию с Минфином и Минобороны поручалось утвердить порядок учета и расходования средств, полученных от реализации продуктов утилизации вышеперечисленных кораблей.

Проверка показала, что все эти мероприятия, которые должны были обеспечить поступление средств для частичного покрытия затрат на утилизацию АПЛ, выполнялись крайне неудовлетворительно, контроль за их выполнением отсутствовал. Расчетов и прогнозной оценки привлечения этих средств не делалось и привлечение этих средств не происходило.

Бывшее Минэкономики условия конкурса на выполнение работ по утилизации и реализации продуктов утилизации не разрабатывал, а закрепление АПЛ на утилизацию между предприятиями, в нарушение действующего законодательства, производилось без конкурса.

Только год спустя после выхода постановления №518 Минатом, по согласованию с другими задействованными министерствами, разработал порядок учета и расходования средств, полученных от реализации продуктов утилизации АПЛ, который Министерством юстиции зарегистрирован не был и в действие не вводился.

Как показала проверка, по этой причине только на двух предприятиях (*Звезда* и *Звездочка*) прибыль от реализации продуктов утилизации АПЛ и надводных кораблей в сумме более 29 млн.руб. (около 1 млн.долл.) не попала в бюджет.

Несмотря на то, что на протяжении трех лет, начиная с федерального закона *О федеральном бюджете на 1998 г.* и по 2000 г. включительно, специальными статьями предписывалось учитывать эти средства в полном объеме в доходах федерального бюджета и направляться на дополнительное финансирование расходов по утилизации вооружений и военной техники (включая АПЛ и социальные нужды военнослужащих). В период с 1998 по 2000 гг. от реализации продуктов утилизации в

доход федерального бюджета было перечислено только 844 тыс.руб. (около 28 тыс.-долл.).

Для учета объемов высвобождения и реализации военного имущества Минатом обязан представлять в Минимущество сведения о планируемых потребностях в денежных средствах для утилизации АПЛ, с учетом планируемых поступлений средств от реализации продуктов утилизации самого объекта, планируемом количестве денежных средств и конкретных кораблей, необходимых для компенсации затрат по утилизации конкретного объекта, и фактическое количество денежных средств полученное от реализации продуктов утилизации этого объекта. Указанные сведения в 1999-2000 гг. не представлялись, контроль за их выполнением не осуществлялся.

Еще хуже обстояли дела с передачей от Минобороны береговых технических баз и баз временного хранения реакторных отсеков. Постановлением №518 Минатому поручалось в трехмесячный срок представить в правительство России предложения о порядке функционирования и передаче объектов Минобороны, связанных с временным хранением ОЯТ, ТРАО, ЖРАО и *многоотсечных* блоков, ранее сформированных в результате утилизации АПЛ.

Для выполнения работ по обращением с ОЯТ, ТРАО, ЖРАО, проведения мероприятий по экологической реабилитации радиационно-опасных объектов, а также приема береговых технических баз ВМФ только в феврале 2000 г., (спустя полтора года после выхода постановления №518), в ведомственном подчинении Минатома России образованы государственные унитарные предприятия *СевРАО* (Мурманск) и *ДальРАО* (Владивосток). На момент проверки практическая деятельность этих предприятий не вышла за рамки организационных задач.

В Минобороны (ВМФ) на момент проверки числилось 39 *непереданных* объектов, связанных с временным хранением ОЯТ, ТРАО и ЖРАО, а также 15 ранее сформированных реакторных блоков, расходы ВМФ на содержание которых в 1998 г. составили более 50 млн.руб. (1,7 млн.долл.); в 1999 г. — 61 млн.руб. (2 млн.долл.) и в 2000 г. — 78 млн.руб. (2,6 млн.долл.);

Одна из причин неполного и некомплексного выполнения постановления №518, сопровождаемое затягиванием на длительное время принятие необходимых решений, а порой и нерационального расходования бюджетных средств — это сохраняющаяся межведомственная разобщенность, приводящая к *зависанию* решений на *стыке* ведомств и отсутствие решающего межведомственного органа.

С 1999 г. между Минатом и Минобороны не решается вопрос об участии в утилизации АПЛ военных представительств, которые по указанию командования ВМФ фактически свернули свои контрольные функции.

С учетом необходимости уточнения ответственности отдельных федеральных органов исполнительной власти по обеспечению комплексной *утилизации* АПЛ, а также учитывая, что процесс утилизации подошел к решающей фазе, для принятия оперативных решений по отдельным, наиболее важным вопросам, особенно на межведомственном уровне, вопрос создания межведомственной комиссии по *утилизации* актуален АПЛ как никогда.

Выводы:

За период с 1986 г. по настоящее время из боевого состава ВМФ выведено 185 АПЛ, из которых *утилизированы* только 57 единиц. Ход выполнения этих работ, координируемых Минобороны до середины 1998 г., оставался неудовлетворительным.

После определения Минатома координатором работ по комплексной утилизации АПЛ и надводных кораблей с ЯЭУ решен ряд важных вопросов, сдерживавших *утилизацию* АПЛ. В частности, увеличились объемы финансирования, налажено привлечение иностранной помощи, что помогло устранить ряд *узких мест*, препятствующих *утилизации*, и максимально загрузить мощности судостроительных и судоремонтных заводов по *утилизации* АПЛ.

В результате правительством РФ предпринят ряд мер по активизации международной помощи в области уничтожения вооружений, в результате чего объемы международной помощи в 1999 г. составили 923 млн.руб. (31 млн.долл.) и в 2000 г. — 1,3млрд.руб. (44 млн.долл.).

Выгрузка ОЯТ увеличена с 4 АПЛ в 1998 г. до 18 АПЛ в 2000 г., а количество утилизированных АПЛ — с 2 единиц в 1998 г. до 17 в 2000 г.

В то же время отсутствует концепция и соответствующая целевая программа комплексной утилизации АПЛ и надводных кораблей с ЯЭУ, не приведено в соответствие с действующей структурой федеральных органов исполнительной власти распределение задач, закрепленных за отдельными министерствами и ведомствами, не конкретизированы функции головных исполнителей работ, не налажен действенный контроль за ходом этих работ со стороны правительства РФ.

При составлении графиков передачи АПЛ, надводных кораблей с ЯЭУ, подлежащих *утилизации*, объектов временного хранения ОЯТ, ТРАО, ЖРАО и реакторных блоков не учитывалось реальное состояние дел, не принимались во внимание финансовые и экономические возможности их реализации, отсутствовала увязка планов передачи с госзаказами.

Не налажен учет и не определен порядок расходования средств, полученных от реализации продуктов *утилизации*, обеспечивающий направление этих средств на возмещение затрат, связанных с финансированием мероприятий по комплексной *утилизации* АПЛ.

Не оправдала себя заложенная в постановлении №518 идея получения дополнительных средств на *утилизацию* АПЛ за счет разделки носовых и кормовых частей. Недополученные в федеральный бюджет доходы от реализации продуктов утилизации АПЛ и надводных кораблей только по двум проверенным предприятиям составили более 29 млн.руб. (1 млн.долл.), которые остались в распоряжении предприятий.

Из-за слабого контроля за использованием средств, выделяемых Минатому из федерального бюджета, допущены незаконные расходы денежных средств, которые составили 16,4 млн.руб. (570 тыс.долл.), двойная оплата работ в сумме 1,4 млн.руб. (45 тыс. долл.), неэффективные расходы денежных средств в сумме 22 млн.руб. (734 тыс.долл.,).

Минобороны и Минатомом не решены вопросы оплаты долга ХГЗ *Паллада* за выполненные работы по строительству специализированного плавучего дока ПД-90, организации приемо-сдаточных испытаний и переводу его в Россию. С 1993 г. не закончено строительство комплекса по *утилизации* АПЛ на СРЗ *Нерпа,* которое ведется семь лет и вложенные средства в сумме 123 млн.руб. (4 млн. долл.) заморожены.

Кроме того, имели место недостатки в организации и осуществлении ведомственного контроля за использованием бюджетных средств (*О результатах тематической проверки...*, 2001).

4.12.3. Результаты проверки в 2001 г.

Следующая проверка Счетной палатой деятельности Минатома была проведена в период с января по апрель и с августа по ноябрь 2001 г. Ее темой стало финансирование и выполнение федеральной целевой программы *Обращение с радиоактивными отходами и отработавшими ядерными материалами, их утилизация и захоронение на 1996-2005 гг.* Проверка производилась аудитором счетной палаты РФ М.И.Бесхмельницыным.

По результатам проверки был опубликован отчет о результатах проверки финансирования и хода выполнения федеральной целевой программы *Обращение с радиоактивными отходами и отработавшими ядерными материалами, их утилизация и захоронение на 1996-2005 гг.*, материалы из которого представлены далее в этом разделе (Бюллетень Счетной палаты РФ № 3 (51), 2002 г.).

Федеральная целевая программа *Обращение с радиоактивными отходами и отработавшими ядерными материалами, их утилизация и захоронение на 1996-2005 гг.* утверждена постановлением правительства РФ №1030 от 23 октября 1995 г. При этом государственным заказчиком программы РАО утвержден Минатом, а исполнителями подпрограмм и основных мероприятий — 14 министерств и ведомств, российская академия наук и ряд других организаций.

Необходимость программы вызвана тем, что в результате развития атомной промышленности и энергетики, создания атомного флота, широкого внедрения ядерных технологий в промышленности, сельском хозяйстве, медицине и других отраслях на предприятиях и в организациях различных ведомств накоплено радиоактивных отходов и отработавшего ядерного топлива суммарной активностью более 6 млрд.Ки, что почти в 120 раз больше выброса радионуклидов в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

Основными местами образования и хранения РАО являются предприятия и организации Минатома, Минобороны, Минтранса и оборонной промышленности. При этом имеющиеся производственные мощности не обеспечивают переработку и надежную изоляцию всех накопленных и вновь образующихся РАО.

На судостроительных и судоремонтных заводах и военно-морских базах не были созданы комплексы по обращению с радиоактивными отходами, образующимися при эксплуатации и утилизации кораблей и судов с ЯЭУ, поэтому до 1993 г. РАО сбрасывались на специально выделенных участках Баренцевого и Японского морей.

Существующие в настоящее время береговые хранилища и плавучие базы Минобороны, Минтранса и Россудостроения практически заполнены жидкими и твердыми РАО и ОЯТ. Техническое состояние многих сооружений близко к аварийному.

Из построенных в нашей стране во второй половине XX века 66 исследовательских реакторов и *критических* стендов многие уже прекратили работу. При этом вопросы обращения с РАО и ОЯТ, накопленных в организациях, владеющих этими реакторами, полностью не решены. Проблемы усложняются тем, что эти реакторы и хранилища РАО и ОЯТ расположены, как правило, в пределах жилой застройки городов, а сами *временные* хранилища требуют ликвидации или серьезной реконструкции.

Радиоактивные отходы, образующиеся при использовании радионуклидов в медицине, науке, технике и промышленности, перерабатываются и хранятся на региональных *спецкомбинатах Радон*. Техническое состояние большинства из них не отвечает требованиям безопасности, многие хранилища уже заполнены или близки к этому.

Большое количество накопленных РАО, недостаточность технических средств для обеспечения безопасного обращения с этими отходами и ОЯТ, отсутствие хранилищ для их длительного хранения повышают риск возникновения радиационных аварий и создают реальную угрозу радиоактивного загрязнения окружающей среды, переоблучения населения, персонала организаций и предприятий, деятельность которых связана с использованием атомной энергии и радиоактивных материалов.

В ближайшие 10-20 лет масштабы вывода из эксплуатации отработавших проектные сроки ядерных установок и источников радиационного излучения различного назначения будут увеличиваться. В связи с этим объем работ по безопасному обращению, транспортировке, переработке, хранению и захоронению различных видов РАО будет возрастать, что требует усиления внимания государства и контролирующих органов к этой важной проблеме.

Основной задачей в области обращения с РАО является надежное и экономически эффективное обеспечение защиты настоящего и будущих поколений людей от опасного радиационного воздействия, а среды обитания человека — от радиоактивного загрязнения как при нормальных, так и при экстремальных условиях.

В соответствии с этим в утвержденной правительством России программе обращения с РАО основными целями определены:

- комплексное решение проблем обращения с РАО и ОЯТ, включая формирование современной нормативно-правовой базы, регламентирующей вопросы безопасного обращения с радиоактивными материалами;
- разработка технологий и изготовление технических средств для обеспечения сбора, переработки, временного хранения, утилизации и транспортирования РАО и ОЯТ, создание сооружений для их надежной изоляции от биосферы при длительном хранении и захоронении.

Предусматривалось, что в результате выполнения программы обращения с РАО будут получены следующие результаты:

- созданы промышленные комплексы по переработке и *утилизации* РАО и ОЯТ, сооружения для их хранения и захоронения, системы радиационного контроля и экологического мониторинга;
- создана нормативно-правовая база для безопасного ведения работ в области обращения с радиоактивными отходами;
- снижен риск возникновения радиационных аварий, радиоактивного загрязнения окружающей среды, переоблучения населения и персонала организаций и предприятий.

На финансирование программы обращения с РАО до 2005 г. было предусмотрено выделить 8,7 млрд.руб. (300 млн.долл.), в том числе:

- на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) — более 1,6 млрд.руб. (54 млн.долл.);
- на капитальные вложения — более 7,1 млрд. руб. (237 млн.долл.).

В целях реализации программы обращения с РАО предусматривалось осуществить комплекс мероприятий по 11 тематическим направлениям (подпрограммам), по 8 из которых головным исполнителем является Минатом.

Всего на период с 1996 по 2000 гг. объем бюджетного финансирования был определен в сумме более 2,9 млрд.руб. (97 млн.долл.), а законами о федеральных бюджетах на эти годы предусматривалось выделение только 497 млн.руб. (17 млн.долл.), что составляет 17% от потребностей программы. Фактически же получено из федерального бюджета 314 млн.руб. (11 млн.долл.), что составило 63 % от объема, утвержденного законами о федеральных бюджетах. В связи с этим могли проводиться только работы, направленные на стабилизацию ситуации при обращении с РАО и ОЯТ в России и предотвращение радиационных аварий.

В то же время следует отметить, что практические работы по реализации программы обращения с РАО в полной мере соответствовали определенным в ней приоритетам. Из полученных в 1996-2000 гг. 314 млн.руб. (11 млн.долл.), бюджетных средств 78% было использовано на финансирование НИОКР, и 22% направлено на работы капитального характера, что не соответствует распределению средств, предусмотренному в программе. При этом фактическое распределение бюджетных средств на финансирование работ по отдельным подпрограммам также отличается от предусмотренного в программе.

По сравнению с регламентированными программой объемами уменьшена доля средств, направленных:

- на финансирование работ по созданию пунктов захоронения и хранилищ радиоактивных отходов — в 2 раза;
- на обращение с отходами, накопленными при производстве *оружейных* ядерных материалов и на *спецкомбинатах Радон* — в 1,5 раза;
- на обращение с ОЯТ — в 11 раз.

В то же время доля расходов на нормативно-правовое и информационное обеспечение работ увеличена в 3,4 раза; на обращение с РАО и ОЯТ в научных организациях — в 2,8 раза; на обращение с РАО, образующимися при эксплуатации и утилизации кораблей и судов с ЯЭУ — в 1,4 раза.

Из-за неудовлетворительного финансирования и недостатков в использовании бюджетных и внебюджетных средств ни один из определенных программой конечных результатов за прошедшие 5 лет не достигнут:

- промышленные комплексы по переработке и утилизации РАО и ОЯТ, сооружения для их хранения и захоронения на большинстве предприятий и объектов не созданы;
- системная нормативно-правовая база для обеспечения безопасного ведения работ при обращении с радиоактивными отходами не сформирована;
- риск возникновения радиационных аварий, радиоактивного загрязнения окружающей среды и переоблучения населения остается высоким, особенно в зонах предприятий и сооружений, выведенных из эксплуатации, а также в местах проведения подземных ядерных взрывов в Республике Саха (Якутия), Астраханской, Ивановской и Пермской областях.

Результаты проверки Минатома России.

В соответствии с постановлением правительства РФ №594 от 26 июня 1995 г., приказом министра по атомной энергии №16 от 15 января 1996 г. руководителем программы был назначен заместитель Министра Н.Н.Егоров. С сентября 1999 г., в соответствии с распределением полномочий, обязанности руководителя программы исполнял заместитель Министра В.А. Лебедев.

Непосредственное управление программой было возложено на комитет по безопасности, экологии и чрезвычайным ситуациям Минатома. Координация работ по разработке отраслевых нормативных документов, обеспечивающих безопасное обращение с РАО, была возложена на МКЦ *Нуклид*, а во ВНИИНМ им. А.А.Бочвара было создано специальное подразделение для научно-аналитического и технического обеспечения управления программой обращения с РАО.

В 1998 г. для организации выполнения и финансирования работ по программе обращения с РАО было создано управление экологии и снятия с эксплуатации ядерных объектов Минатома, положение о котором утверждено приказом министра №635 от 26 октября 1998 г.

Фактическое управление программой обращения с РАО осуществлялось дирекцией федеральной целевой программы неудовлетворительно, отсутствовало планирование и обоснованный отбор работ, ограниченные бюджетные средства распылялись по многочисленным исполнителям и темам. Приоритетные направления финансирования определялись без учета мнения других государственных заказчиков и экспертов. Дирекцией федеральной целевой программы не выполнялись многие функции, предусмотренные положением.

Постановлением правительства РФ №149 от 22 февраля 2000 г. действие постановления правительства РФ №1030 от 23 октября 1995 г. было отменено и с 1 января 2001 г. программа обращения с РАО включена в состав федеральной целевой программы *Ядерная и радиационная безопасность России* в качестве одной из подпрограмм.

В соответствии с *Порядком разработки и реализации федеральных целевых программ и межгосударственных целевых программ*, утвержденным постановлением правительства РФ №594 от 26 июня 1995 г., текущее управление выполнением федеральной целевой программы должно осуществляться дирекцией программы. Положением о дирекции программы РАО предусмотрено, в частности, выполнение ею следующих функций:

- формирование критериев и процедур конкурсного отбора предложений по реализации заданий программы;
- проведение предварительных специализированных и окончательной экспертиз проектов, реализуемых в рамках программы;
- организация конкурсов на выполнение важнейших проектов программы;
- принятие решения о начале реализации проектов и финансировании их из бюджетных и внебюджетных средств, в том числе из средств международного инвестирования.

Анализ представленных документов показал, что указанные выше функции дирекцией не выполнялись. Лишь в решениях МВКС в 1996-1998 гг. имеются записи о том, что *отбор работ для финансирования проводить по результатам технической экспертизы и конкурсного отбора исполнителей*, однако никаких документов, подтверж-

дающих выполнение этих рекомендаций, в ходе проверки представлено не было. Решениями МВКС в 1996-1998 гг. утверждались предложения дирекции по финансированию и головным исполнителям работ по программе обращения с РАО на очередной год, но эти предложения также не представлены.

Потенциал подразделения, специально созданного во ВНИИНМ им. А.А.Бочвара, по научно-аналитическому и организационному обеспечению управления программой обращения с РАО, использовался не полностью. Заключенными с ним договорами практически не предусматривалось выполнение работ по составлению годовых и перспективных планов по реализации программы и по контролю за их выполнением, а также по подготовке аналитических обзоров, прогнозных оценок и других материалов по программе РАО.

Включение работ в план финансирования за счет средств федерального бюджета производилось лично руководителем программы без их экспертизы и отбора, без должного учета мнения МВКС.

Результатом такого планирования явилось распыление бюджетных средств (и без того выделявшихся в недостаточном объеме) по многочисленным темам, актуальность и приоритетность которых не являются бесспорными. В 1998-1999 гг. средняя стоимость одного договора по НИОКР составляла от 180 до 280 тыс.руб. (от 6 до 9 тыс.долл.), а в 2000 г. — 770 тыс.руб. (26 тыс.долл.), что недостаточно для решения сложных научных и прикладных проблем. Многие договоры на выполнение НИОКР не решали основных вопросов обращения с РАО и ОЯТ, а были направлены на сохранение научных организаций и предприятий. Значительная часть НИОКР завершалась не конкретными разработками, готовыми к внедрению, а написанием отчетов, обзоров, положений и других подобных документов.

За счет средств федерального бюджета, выделенных на капитальное строительство, на большинстве объектов выполнялись проектно-изыскательские работы, а строительные и монтажные работы в ограниченных объемах велись только на ДВЗ *Звезда*, НПО *Радиевый институт*, ВНИИХТ и ПО *Маяк*. Следует отметить, что объемы капитальных вложений, установленные в законах о федеральном бюджете, составили менее 48% от предусмотренных в программе обращения с РАО на эти годы, несмотря на то, что ежегодные заявки Минатома соответствовали объемам работ в рамках программы.

Контроль за выполнением работ и расходованием бюджетных средств дирекция программы осуществляла по актам сдачи-приемки работ, отчетам и другим документам. Проверок целевого и эффективного использования бюджетных средств, а также надлежащего использования созданных материальных и нематериальных активов на местах не проводилось.

Предусмотренная постановлением правительства РФ №594 от 26 июня 1995 г. статистическая отчетность по форме №1-БЗ *Сведения об использовании бюджетных и внебюджетных источников на выполнение федеральных целевых программ* составлялась Минатомом и организациями, выполнявшими работы по программе обращения с РАО, неудовлетворительно: отчеты представлялись не всеми исполнителями, представленные отчеты часто содержали недостоверную информацию. Недостоверны и представленные самим Минатомом статистические отчеты по форме № 1-БЗ за два последних года.

В отчете за 1999 г. неправильно указан объем средств федерального бюджета, использованных на инвестиции, а в отчете за 2000 г. вместо 186 млн.руб. (6 млн.долл.) средств целевого бюджетного фонда Минатома, использованных на финансирование

НИОКР по программе обращения с РАО, показаны только 23 млн.руб. (767 тыс.долл.). В обоих отчетах не отражено использование средств из внебюджетных источников — средства предприятий, иностранных инвесторов, кредиты и прочие, а также бюджетных средств, выделенных по тематике программы исполнителям департаментами Минатома.

Утвержденной программой обращения с РАО предусматривалось, что на финансирование работ будет выделено из федерального бюджета более 4,7 млрд.руб. (157 млн.долл.) и около 4 млрд.руб. (133 млн.долл.) — из средств предприятий. Кроме того, постановлением правительства РФ №1030 от 23 октября 1995 г. министерству иностранных дел было поручено рассмотреть возможность привлечения финансовых средств иностранных государств и международных организаций.

В ходе проверки установлено, что для выполнения работ по программе обращения с РАО, кроме средств федерального бюджета, использовались также средства внебюджетных источников. В 1999-2000 гг. Минатом направил на финансирование работ по программе 400 млн.руб. (13,4 млн.долл.) из своего целевого бюджетного фонда.

В рамках соглашений между Японией, Норвегией, США и Россией за счет средств иностранных государств реализуются проекты по переработке ЖРАО в Приморском крае и Мурманской области, а за счет средств Европейского Сообщества — проекты по созданию хранилищ РАО в Северном и Северо-Западном регионах России. Выполняются и другие проекты и исследования совместно с организациями США, Великобритании, Франции, Германии, Республики Корея и Японии.

По имеющимся данным, в 1998-2000 гг. в виде международной помощи на финансирование работ по обращению с РАО от иностранных государств и организаций получено более 270 млн.долл. Учет внебюджетных средств (в рублях и валюте), привлеченных через различные организации для реализации программы РАО, в Минатоме не ведется и в отчетности не отражается.

Наряду с недостаточным выделением бюджетных средств в ходе проверки установлены факты их неэффективного и нецелевого использования в размере 2,6 млн.руб. (87 тыс.долл.).

Фактически, работа выполнялась временным творческим коллективом, который юридическим лицом не является. За выполненную работу через кассу ГУП ВМЦ 15 членам временного творческого коллектива выплачено 120 тыс.руб., из которых 57 тыс.руб. получили 9 сотрудников центрального аппарата Минатома, являющиеся государственными служащие, что является нарушением статьи 11 федерального закона *Об основах государственной службы*:

- по договору от 1 июля 1999 г. между УЭСЭО и МКЦ *Нуклид* в ОАО *Ижорские заводы* на сумму 10 млн.руб. (335 тыс.долл.) были изготовлены 12 комплектов деталей для серийного запуска в производство контейнеров для транспортировки и хранения ОЯТ. В дальнейшем эти детали были использованы ОАО *Ижорские заводы* с разрешения зам. министра по атомной энергии В.А.Лебедева по другому договору. При этом стоимость договора не была уменьшена на стоимость использованных деталей. В результате 12 комплектов деталей были оплачены дважды, а из целевого бюджетного фонда Минатома с февраля 2000 г. изъято 10 млн.руб. (335 тыс. долл.) затраченных на изготовление деталей серийных контейнеров;
- по договору от 14 августа 2000 г. с ВНИПИпромтехнология на проведение радиационно-экологической съемки, сбор исходных данных и обоснование инвестиций

для разработки проекта рекультивации территорий в Республике Кыргызстан были истрачены 980 тыс.руб. (33 тыс.долл.). Поскольку работы проводились по просьбе и на территории иностранного государства, затраченные средства целевого бюджетного фонда Минатома не могут быть отнесены на финансирование федеральной целевой программы РФ.

Результаты проверки предприятий Россудостроения.

На предприятиях Российского агентства по судостроению в ходе производственной деятельности, а также при использовании в технологических процессах и научно-исследовательских работах ядерных материалов и радиоактивных веществ образуются РАО. Более 95% образования РАО приходится на предприятия, занимающиеся строительством, испытаниями, модернизацией, ремонтом и утилизацией кораблей и судов с ЯЭУ и *плавучих средств обеспечения*. К ним относятся ГУП *ПО Севмашпредприятие* и ГУП *МП Звездочка*, СРЗ *Нерпа*, *ДВЗ Звезда*, а также ЦНИИ им. А.Н.Крылова и ЦНИИ конструкционных материалов *Прометей* (Санкт-Петербург).

Ежегодно на предприятиях Россудостроения образуется около 1.300 м^3 ЖРАО и более 2.500 м^3 ТРАО, а также свыше 50 тыс.м^3 загрязненных радиоактивными веществами вод от спецпрачечных и санпропускников.

Образующиеся в ходе производственной деятельности ЖРАО собираются и временно хранятся в береговых или плавучих емкостях. Поскольку установки для переработки ЖРАО на предприятиях отсутствуют, предполагается в дальнейшем передавать их заказчику кораблей — ВМФ (который также не имеет таких установок). Воды от спецпрачечных после их контроля и разбавления сбрасываются в системы канализации.

ТРАО сортируются и помещаются в специальных контейнерах (крупногабаритные — без контейнеров) на площадки временного хранения, с которых они также должны передаваться на захоронение заказчику — ВМФ. Использованные радиоизотопные источники сдаются на региональные *спецкомбинаты Радон*.

В рамках проверки выполнения подпрограммы *Обращение с РАО, образующимися при эксплуатации и утилизации кораблей и судов* были проведены проверки на двух предприятиях Россудостроения — ЦНИИ *Прометей* и *ДВЗ Звезда*.

В 1998-2000 гг. ЦНИИ *Прометей* и ГУП *Экология-Прометей* заключили с УЭСЭО договоры на выполнение работ по программе обращения с РАО более чем на 11,3 млн.руб. (380 тыс.долл.). Фактическое финансирование этих договоров из средств федерального бюджета составило 10,7 млн.руб. (357 тыс.долл.).

В соответствии с соглашением между правительством РФ и правительством Японии от 13 октября 1993 года в Приморском крае на *ДВЗ Звезда* за счет средств Японии создается плавучая установка *Ландыш* для переработки низкоактивных ЖРАО. Основной работой в рамках программы обращения с РАО на *ДВЗ Звезда* является строительство для этой установки причальной стенки с комплексом сооружений для переработки ЖРАО. Строительство причала ведется с 1994 г. и за это время из 10 млн.руб. (334 тыс.долл.) инвестиций, предусмотренных федеральными бюджетами, получено 7,3 млн.руб. (244 тыс.долл.), что составляет 73%.

В 1998-2000 гг. в государственном оборонном заказе на строительство причальной стенки было предусмотрено финансирование в объеме 7,8 млн.руб. (260 тыс.долл.). По состоянию на 1 июля 2000 г. реально получено из федерального бюджета только 500 тыс.руб. (менее 17 тыс.долл.). Несмотря на это, с учетом использования привлеченных

средств, строительные работы в основном выполнены и береговой комплекс подготовлен к сдаче в эксплуатацию.

Кроме того, на средства английской фирмы *Квернер ДВЗ Звезда* ведет строительство комплекса по переработке и хранению низкоактивных РАО. Затраты на 1 июля 2000 г. составили более 1 млн.долл.

Сложившаяся в России ситуация в области обращения с РАО требует незамедлительного создания специальной правовой базы для решения этой проблемы как в части эффективного государственного управления, так и в части активизации соответствующего международного сотрудничества.

Основополагающим документом, определяющим основные цели, задачи, организацию управления и техническую политику обращения с радиоактивными отходами, должна была стать *Государственная концепция обращения с радиоактивными отходами*. Однако многолетняя работа над ее разработкой завершилась принятием в феврале 2000 г. *отраслевого* документа Минатома — *Концепции Минатома России по обращению с радиоактивными отходами*.

Неудовлетворительное выполнение в 1996-2000 гг. основных заданий программы по обращению с РАО привело к тому, что большое количество накопленных радиоактивных отходов, недостаточность технических средств для обеспечения безопасного обращения с этими отходами, отсутствие надежных хранилищ для их длительного хранения и захоронения создают реальную угрозу радиоактивного загрязнения окружающей среды, переоблучения населения и персонала организаций и предприятий, деятельность которых связана с использованием атомной энергии и радиоактивных материалов.

Выводы:

1. По результатам проведенной проверки состояние обращения с РАО и ОЯТ в России оценивается как кризисное. За 50 лет развития атомной промышленности, энергетики и создания атомного флота, широкого внедрения радиационных технологий в промышленности, сельском хозяйстве, медицине и других отраслях на предприятиях и в организациях различных ведомств накоплено радиоактивных отходов и отработавшего ядерного топлива суммарной активностью более 6 млрд.Ки, не обеспеченных мощностями по их безопасному хранению и переработке.

2. Финансирование в 1996-2000 гг. федеральной целевой программы *Обращение с радиоактивными отходами и отработавшими ядерными материалами, их утилизация и захоронение на 1996-2005 гг.* за счет средств федерального бюджета осуществлялось неудовлетворительно. Фактически выделено менее 11% от объема средств, предусмотренных на 1996-2000 гг. программой обращения с РАО и 63% от объемов, утвержденных законами о федеральных бюджетах. При этом на капитальные вложения в законах было заложено менее 48% от предусмотренных в программе объемов. Недооценка органами исполнительной власти России важности решения проблемы обращения с РАО и ОЯТ в настоящее время и на предстоящие 20-50 лет привела к тому, что ни один из предусмотренных программой обращения с РАО результатов за прошедшие 5 лет не достигнут.

3. Минатом России, определенный постановлением правительства РФ №1030 от 23 октября 1995 г. государственным заказчиком программы обращения с РАО, не смог преодолеть ведомственный подход к проблеме, организовать перспективное планирование и продуманный отбор работ, обеспечить финансирование и выполнение приори-

тетных направлений работ, в том числе связанных с обращением с РАО в российских регионах.

Государственным заказчиком функции текущего управления программой РАО выполнялись неудовлетворительно:

- не был организован конкурсный отбор работ и исполнителей;
- не проводилась квалифицированная экспертиза предлагаемых к финансированию проектов;
- включение работ в план финансирования за счет средств федерального бюджета проводилось без должного учета мнения МВКС;
- привлечение для финансирования программы внебюджетных источников не координировалось, не контролировалось и в отчетности не отражалось. Поэтому оценить объем и эффективность использования внебюджетных средств в финансировании работ по программе обращения с РАО не представляется возможным, хотя из проверок организаций-исполнителей следует, что такие средства привлекались в значительных объемах, в том числе от иностранных государств и международных организаций;
- поступавшие средства федерального бюджета и внебюджетных источников не концентрировались на решении приоритетных задач, распылялись по многочисленным неактуальным темам.

В ходе проверки установлены факты неэффективного и нецелевого использования этих средств в сумме 13,6 млн.руб. (454 тыс.долл.).

4. Отсутствует государственная концепция по обращению с РАО и системная законодательная и нормативно-правовая база, регламентирующая вопросы безопасного обращения с РАО. Из-за возражений правительства России, до настоящего времени не принят один из ключевых правовых актов, необходимых для системного и комплексного решения этой проблемы — федеральный закон *Об обращении с радиоактивными отходами*, который трижды принимался Государственной Думой.

Отсутствие этого закона, а также закона *О гражданско-правовой ответственности за причинение ядерного вреда и ее финансовом обеспечении* привели к тому, что вместо системного подхода к решению проблем обращения с РАО используются, в основном, ведомственные методы управления. Это существенно ограничивает возможности страны по привлечению средств международной финансовой помощи для быстрейшего решения этой проблемы, в том числе и при *утилизации* атомных подводных лодок, и явится в дальнейшем серьезным препятствием при переговорах по вопросу о ввозе и переработке отработавшего ядерного топлива из-за рубежа.

5. При формировании федерального бюджета на очередной год правительством РФ не выполняется федеральный закон *О финансировании особо радиационно-опасных и ядерно-опасных производств и объектов* (ст.2) в части финансирования из федерального бюджета деятельности таких производств и объектов, в том числе *спецкомбинатов Радон*.

6. Система *спецкомбинатов Радон*, созданная в шестидесятых годах для обеспечения сбора и хранения РАО низкой и средней активности, образующихся за пределами ядерно-оружейного комплекса, доказала свою необходимость и эффективность. Однако неудовлетворительное финансирование их текущей деятельности и мероприятий программы РАО в части строительства и модернизации *спецкомбинатов Радон*, невни-

мание к проблемам *спецкомбинатов* со стороны правительства России и органов власти субъектов федерации поставило эту систему на грань выживания. Хранилища большинства комбинатов близки к заполнению, техническое состояние сооружений и оборудования требует их срочной модернизации и ремонта, защита этих радиационно-опасных объектов не соответствует современным требованиям, что создает угрозу радиоактивного заражения для населения и окружающей среды.

Не выполняется требование ст.20 федерального закона *Об использовании атомной энергии* в части определения федерального органа исполнительной власти, уполномоченного осуществлять государственное управление использованием атомной энергии в отношении *спецкомбинатов Радон* и несущего ответственность за безопасность их эксплуатации. В нарушение ст.5 федерального закона *Об использовании атомной энергии* Московское НПО *Радон*, Казанский и Благовещенский спецкомбинаты *Радон* находятся в собственности соответствующих субъектов РФ. Остальные подчинены Госстрою, хотя положение о Госстрое России, утвержденное постановлением правительства РФ №1289 от 24 ноября 1999 г., не предусматривает руководство деятельностью по сбору и хранению РАО.

7. В России отсутствует федеральный орган исполнительной власти, ответственный за обращение с РАО в стране, координирующий и контролирующий деятельность всех министерств, ведомств и субъектов России по вопросам обращения с радиоактивными отходами.

8. Обеспечение надежного и безопасного хранения и переработки РАО и ОЯТ (в том числе и ввозимого из-за рубежа), сохранение квалифицированных научных кадров, развитие созданного научно-производственного потенциала и создание необходимой инфраструктуры по обращению и переработке РАО и ОЯТ требуют постоянного внимания и финансовой поддержки со стороны правительства.

Прекращение с 1 января 2001 г. действия федеральной целевой программы *Обращение с радиоактивными отходами и отработавшими ядерными материалами, их утилизация и захоронение на 1996-2005 г.* и частичное ее включение в качестве подпрограммы в федеральную целевую программу *Ядерная и радиационная безопасность России* привело к снижению внимания к этой проблеме и сокращению ее финансирования (*О результатах проверки...*, 2002).

ГЛАВА 5.

ЦЕНА "ПОДВОДНОГО АТОМА"

Стоимость атомного подводного флота, построенного в СССР и доставшегося в наследство России

5.1. Общие соображения

Вопрос к официальным лицам о том, сколько *реально стоит* военно-промышленный комплекс (ВПК) во многих странах считается по меньшей мере бестактным. И чем более открыто государство перед гражданами-налогоплательщиками, тем спокойнее его бюрократия относится к исследованиям в сфере стоимости содержания ВПК. Дело в том, что в этой сфере присутствует не только *понятная* секретность, когда от *потенциального противника* скрывают свою силу (или собственное бессилие) и разрабатываемые новые технологии уничтожения себе подобных. Секретность, как оружие массового *затмения сознания*, позволяет скрывать масштабы злоупотреблений и направления финансовых потоков — перераспределяющих средства и материальные ценности, создаваемые всенародными усилиями на общенародные средства и направляемые на цели защиты *населения* от *внешних угроз* — в интересах ограниченных групп *причастных* граждан.

Теме секретности и размышлениям о причинах преследования экспертов, занимающихся исследованиями в области экологических последствий применения атомных технологий мы планируем посвятить отдельное исследование. А сейчас, на основании немногочисленных опубликованных данных и бесед с экспертами, попытаемся оценить — сколько советскому народу стоила программа создания атомного подводного флота и сколько предстоит затратить россиянам, иностранным спонсорам России и нашим потомкам на первичную *утилизацию* и продолжительное (не менее 300 лет) хранение радиоактивных отходов, оставшихся в наследство от этой грандиозной программы.

Стоимость советского ВПК и финансирование его *атомного* направления является трудной темой, которой по разным причинам практически не касались российские исследователи. В полной мере это относится к оценке стоимости программы развития подводного базирования ядерных вооружений на атомных субмаринах и стоимости создания ядерных *лодочных* вооружений — как наиболее дорогостоящего элемента всей программы.

В рамках этой книги экономические проблемы не являются приоритетными, поскольку автор не знаком с деталями проведения экономических исследований. Данный анализ подготовлен исключительно на основе представлений о *здравом смысле*. В то же время, имеющиеся сведения относительно стоимости некоторых работ в рамках программы создания, применения и утилизации АПЛ позволяют сделать приблизительные оценки стоимости всей программы, представляющиеся уместными в рамках данной книги.

Значительная часть используемых и анализируемых в этой главе данных приводилась в предыдущих разделах книги. Несмотря на это мы их повторяем, чтобы создать

достаточно целостное представление о масштабах и источниках финансирования атомной подводной гонки, а также ее последствий.

5.2. Стоимость создания АПЛ и ядерных вооружений для них

5.2.1. Оценка стоимости американской программы создания АПЛ

Развитие атомных программ вообще, а также создание атомных подводных лодок и вооружений для них — в частности, в США и СССР происходили практически параллельно. Так что даже учитывая неизбежные различия в текущей стоимости материалов и рабочей силы, можно с высокой долей уверенности предположить — абсолютная стоимость работ в этой сфере была близкой.

Поправку следует делать лишь на тот факт, что в бывшем СССР действовали *нерыночные* механизмы отбора оптимальных проектов, поэтому стоимость аналогичных работ в СССР представляется более высокой, чем в США. Также к факторам, удорожающим советскую программу подводного базирования ядерных вооружений, следует отнести излишне большое количество разновидностей применявшихся ЯЭУ и ППУ, видов теплоносителя и создаваемых *проектов* АПЛ. Все это требовало больших средств для проведения НИОКР, создания прототипов, экспериментальных и испытательных ядерных установок, развития промышленной базы для целей кораблестроения и реакторостроения, проведения материаловедческих работ, создания и опробования различных композиций топлива и т.д.

Разумеется, также приходится учитывать тот факт, что количество построенных АПЛ, установленных на них реакторов, мест базирования, судов обслуживания и т.д., в бывшем СССР было в 2,5 — 3 раза больше, чем у *потенциального противника*. Все это накладывает отпечаток на *удорожающие* факторы стоимости советской программы.

Поскольку курсовая стоимость рубля, как национального расчетного средства в СССР, неоднократно претерпевала серьезные изменения, нам трудно использовать его в качестве универсальной валюты при оценке стоимости ядерной программы на временном интервале в 50 лет. В связи с этим все оценки будут производиться в долларах США с приблизительным сравнением курсовой стоимости рубля к доллару на каждый конкретный момент времени.

Согласно экспертным оценкам, в период с 1950 по 1960 гг. на цели создания атомного подводного флота в США расходовался примерно 1 млрд. долл. в год (Лэпп, 1954). В то время, когда зарплата 100 долл. в месяц считалась вполне достойной для квалифицированного рабочего. Учитывая инфляцию и некоторые другие показатели, можно привести стоимость американской программы создания АПЛ (без разработки вооружений для них) к 12 млрд. *современных* долларов в год. В этот период создавалась научно-исследовательская и производственная инфраструктура, производились разработки в области материаловедения, создавались первые образцы атомных субмарин.

> ***Справка:***
>
> Стоимость погибшей в 1963 г. американской АПЛ *Trashier* составляла 60 млн. долл. в ценах 1960 г. или от 800 млн. до 1 млрд. *современных* долларов.

В течение последующих 30 лет (с 1960 по 1990 гг.) темп работ только увеличивался — продолжалось усовершенствованию систем АПЛ, разворачивались мощности для их

производства и базы для их обслуживания, расширялся флот судов обслуживания. Так что можно с высокой степенью уверенности предположить: за период с 1960 по 1990 гг. на программу создания АПЛ ежегодно направлялись не менее 12 млрд. долл. (в ценах 1990 г.). Получается, что за 40 лет атомной подводной гонки США израсходовали на создание АПЛ и баз для их обслуживания не менее 500 млрд. долл. Сумма минимальная, не учитывающая стоимости создания вооружений для АПЛ, навигационных систем, средств связи и систем защиты побережья США от оружия советских АПЛ.

5.2.2. Оценка стоимости советской программы создания, применения и утилизации АПЛ

В сфере оценки стоимости советской ядерной программы существуют только косвенные сведения, поэтому приходится анализировать не столько цифры и опубликованные факты, сколько догадки о возможной стоимости создания 261 АПЛ, судов обслуживания и всей необходимой инфраструктуры поддержания боеспособности АПЛ.

Для того, чтобы сравняться с США в возможностях ударной мощи морской составляющей советской *ядерной триады* требовалось произвести следующие работы:

- создать научно-исследовательскую и конструкторскую базу для разработки и создания ядерных вооружений, которые предполагалось установить на АПЛ — без чего представлялось преждевременным говорить об облике носителя для этих вооружений;
- создать промышленную базу для производства ядерных вооружений АПЛ и всех необходимых для его производства компонентов;
- создать научно-исследовательскую и конструкторскую базу для разработки и создания ядерной энергетической и паропроизводящей установок для АПЛ;
- создать научно-исследовательскую и конструкторскую базу для разработки и создания корпусов и всех систем АПЛ (значительно превосходящих по размерам и сложности компоновки ДЭПЛ);
- создать промышленную базу, производящую материалы для корпусных конструкций и всех систем АПЛ;
- создать береговую инфраструктуру для обслуживания всех *проектов* АПЛ на Европейском Севере и Дальнем Востоке (береговые комплексы для перегрузки *активных зон* реакторов, хранилища для временного и длительного хранения ОЯТ и РАО, эшелоны для транспортировки ОЯТ к местам длительного хранения и возможной переработки, базы снабжения АПЛ необходимыми грузами, комплексы для загрузки-выгрузки крупногабаритных вооружений, военные городки для моряков и их семей, оборудовать судоремонтные заводы для ремонта АПЛ и их ЯЭУ и т.д.);
- создать флот судов для обслуживания подводных и надводных кораблей с ЯЭУ;
- производить накопление материальных средств и разработку технических решений для утилизации нерадиоактивных элементов АПЛ и последующего длительного хранения радиоактивных частей АПЛ.

Сейчас известно, что часть из перечисленных необходимых работ не была произведена, что в целом мало влияет на оценку стоимости советской программы создания советского атомного флота.

Справка по стоимости создания и строительства АПЛ

- Стоимость строительства каждой АПЛ проекта 705 составляла более 500 млн. руб. Стоимость строительства головной АПЛ этого проекта — более 1 млрд. руб. Исходя из официального обменного курса между рублем и долларом (1 долл. равнялся 0,65 руб.) можно определить стоимость этих работ равной 6,2 млрд. долл. (без учета НИОКР, создания береговых баз обслуживания и вооружений).
- В настоящее время средняя стоимость строительства одной советско-российской АПЛ оценивается военно-морскими экспертами более чем в 1 млрд. долл. — без учета затрат на создание заводов по их строительству и ремонту; создания и оборудования баз технического обслуживания и прочих *побочных* расходов.
- Стоимость строительства одного надводного атомного крейсера (*Киров* и другие) составляла 500 млн. руб. (800 млн.долл. при курсе 1 долл. = 0,63 руб.) без учета его оборудования средствами связи, гидроакустического контроля и без стоимости вооружений.

Справка по стоимости ремонта АПЛ

- В 1961 г. у АПЛ К-19 по прозвищу *Хиросима* (проект 658 — / *Hotel*) был выведен из строя один реактор, ремонт которого обошелся в 10 млн. руб. (более 15 млн. долл.).
- В 1965 г. на СРЗ *Звездочка* производилась перегрузка ядерного топлива в реакторе АПЛ К-11 (проект 627А *Кит / November*). Произошел неконтролируемый запуск реактора. Замена реакторного отсека обошлась в 10 млн. руб. (более 15 млн. долл.) (Осипенко и др., 1994).
- В начале семидесятых годов, после пятилетней эксплуатации реакторов, при выгорании 30% топлива начался массовый выход из строя *активных зон* — происходила разгерметизация ТВЭЛов и повышение активности теплоносителя в первом контуре ЯЭУ АПЛ проектов 670А (*Скат / Charlie*), 670М (*Чайка / Charlie-2*), 671 (*Ерш / Victor-1*), 671РТ (*Семга / Victor-2*), 671РТМ (*Щука / Victor-3*), 667А (*Навага — Налим / Yankee — Yankee-2*) (Осипенко и др., 1994). Через 3-5 лет после вступления в состав ВМФ АПЛ второго поколения, обнаружилось растрескивание конструкций прочных корпусов АПЛ проектов 670А (*Скат / Charlie*), 670М (*Чайка / Charlie-2*), 671 (*Ерш / Victor-1*), 671РТ (*Семга / Victor-2*), 671РТМ (*Щука / Victor-3*) — всего 65 АПЛ. Пришлось задействовать ресурсы государства и расходовать огромные средства для устранения дефектов (Осипенко и др., 1994). О стоимости ремонта указанных неисправностей можно судить потому, что в середине семидесятых годов Минсудпром потребовал на ремонт одной АПЛ проекта 667А (*Навага — Налим / Yankee — Yankee-2*), всего 34 АПЛ 62 млн. руб. (примерно 100 млн. долл.), что превышало стоимость строительства новой серийной АПЛ этого проекта. Более 800 предприятий и конструкторских бюро выступили единым фронтом, отстаивая собственную выгоду и доказывая обоснованность и необходимость предлагаемых затрат на ремонт (Осипенко и др., 1994). В этом случае ремонт всех 99 АПЛ стоил около 10 млрд. долл.

Из-за неправильного выбора стали, примененной для изготовления легких корпусов одного из первых проектов АПЛ, началось их массовое растрескивание. Замена корпусов обошлась не в одну сотню миллионов рублей и продолжалась 10 лет (Осипенко и др., 1994).

- Стоимость заводского ремонта РПКСН обходилась в 20 млрд. руб. (в ценах 1993г.), что составляло примерно 40 млн. долл. (при курсе 1$ = 500 руб.).
- В 1983 г. АПЛ К-429 (проект 670А *Скат / Charlie-I*) затонула на глубине 45 м на полигоне боевой подготовки близ берегов Камчатки. Стоимость восстановительного ремонта составила 320 млн. руб. (500 млн. долл.). В 1985 — через несколько дней после окончания восстановительного ремонта АПЛ снова затонула возле пирса СРЗ *Звезда*.
- По оценкам специалистов, в ценах середины восьмидесятых годов стоимость одной АПЛ проекта 949А составляла 230 млн. руб. (350 млн. долл. при курсе 1$ = 0,65 руб.). Были построены 13 АПЛ этого проекта, еще 2 были разобраны на стапеле. Таким образом, на строительство этих АПЛ было затрачено от 4,5 до 5 млрд. долл. без учета вооружений, средств связи, оборудования мест базирования и т.д. (Ильин, Колесников, 2000).
- Стоимость ремонта АПЛ составляет от 50 до 70% стоимости ее строительства.
- Береговая техническая база в бухте Сысоева (ТОФ) была построена в конце пятидесятых годов как специализированное, сложное и очень дорогостоящее сооружение. На БТБ предполагалось производить текущий ремонт реакторов и перегрузку ядерного топлива; хранить ОЯТ и осуществлять захоронение ТРАО в специализированных могильниках; перерабатывать ЖРАО — для чего под землей была сооружена сложнейшая система из нержавеющих труб, испарителей и фильтров. Стоимость ее строительства и оборудования не известна, но можно уверенно предположить, что ее создание обошлось налогоплательщикам в миллиарды долларов.

Таким образом можно предположить, что средняя стоимость строительства одной АПЛ составляет 320 млн. долл. (без учета стоимости вооружений, систем связи и гидроакустического наблюдения). Умножив эту величину на количество построенных АПЛ (261 единица), получим сумму 85 млрд. долл. — столько стоило строительство. В этих расчетах не учитываются следующие расходы: на проведение НИОКР; материаловедческие изыскания; на строительство и оборудование судостроительных и судоремонтных заводов, смежных промышленных предприятий; на создание и установку вооружений, гидроакустики и связи.

За срок своей эксплуатации каждая АПЛ побывала в среднем в двух ремонтах, стоимость каждого из которых может быть оценена в 200 млн. долл. (60% от стоимости строительства новой АПЛ). Общая стоимость ремонтно-восстановительных работ может быть оценена в 105 млрд. долл. В сумме со строительством АПЛ получается 190 млрд. долл.

Стоимость разработки, создания, изготовления и установки на АПЛ электронных систем связи и гидроакустического наблюдения оценить сложно, но по экспертным оценкам она равняется стоимости самого *железа* АПЛ — примерно 85 млрд. долл. (с учетом проведения НИОКР, строительством предприятий по производству самих электронных изделий и материалов для них, оплаты рабочей силы и т.д.). В сумме со строительством и ремонтом АПЛ получается 275 млрд. долл.

Стоимость проведения НИОКР, материаловедческих изысканий, строительства и оборудования судостроительных и судоремонтных заводов, создание и установка на АПЛ гидроакустики и систем связи, строительство и эксплуатация береговых и плавучих технических баз, судов обслуживания, хранилищ для ОЯТ и ТРАО, танкеров для сбора

и хранения ЖРАО, установок для переработки ЖРАО, оборудование мест базирования АПЛ, создание коммунальной и транспортной инфраструктуры, оплата льгот моряков-подводников и их семей, оплата труда персонала судостроительных заводов, добыча сырья и производство материалов, из которого строились как сами АПЛ, так и заводы для их строительства и сами предприятия, добывающие сырье и производящие продукцию, используемую при создании объектов для реализации проекта базирования ядерных вооружений на АПЛ — все это может быть оценено с высокой долей приблизительности. Исходя из известных данных и опираясь на экспертные оценки можно предположить, что все эти расходы равняются стоимости строительства самих АПЛ (или превышают ее), составляя не менее 85 млрд. долл. В сумме со строительством, ремонтом и электронным оборудованием АПЛ получается 360 млрд. долл.

Утилизация АПЛ, мест их базирования и всех накопленных запасов ОЯТ и РАО также является дорогостоящим мероприятием. Если в расчетах стоимости полной утилизации АПЛ исходить из того, что как сами АПЛ, так и вся инфраструктура, связанная с их созданием, обслуживанием и утилизацией должна быть утилизирована, рекультивирована и приведена в экологически-безопасное состояние, то называемые экспертами Минатома суммы от 2,2 до 4 млрд. долл. на эти цели представляются ничтожно малыми. В них не учтена стоимость хранения одноотсечных реакторных блоков в течение 70 лет (их поддержание в радиационно-безопасном состоянии, физическая защита, контроль состояния и т.д.), последующая переработка этих одноотсечных реакторных блоков и РАО, которые будут произведены при их переработке, стоимость хранения, транспортировки, переработки ОЯТ и длительного хранения образовавшихся в результате этих действий РАО, стоимость создания мест длительного хранения ОЯТ и РАО, физической защиты АПЛ и ОЯТ, которые по разным причинам не могут быть переработаны (являются аварийными, *некондиционными*, нестандартными и т.д.). Реальные расходы на все эти цели составят величину от 40 до 80 млрд. долл. в современном масштабе цен. В наших оценках будем использовать среднюю величину, равную 60 млрд. долл. — на цели утилизации АПЛ и защиты от связанной с ними радиационной опасности. В сумме со строительством, ремонтом и оборудованием АПЛ электроникой, а также созданием научной и промышленной базы для всех этих работ получается 420 млрд. долл.

Стоимость создания вооружений для АПЛ, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, физической защиты и т.д. мы в своих расчетах учитывать не будем — это тема отдельного исследования. Можно лишь привести экспертное мнение, что стоимость всех работ, связанных с разработкой, изготовлением, использованием и утилизацией вооружений для АПЛ (в первую очередь — ядерных) существенно превышает стоимость всей программы создания самих АПЛ.

Итак, несмотря на приблизительность оценок и недостаточную осведомленность в области стоимости проекта создания советских АПЛ, у нас получилась величина, близкая к расчетной стоимости аналогичной программы в США (500 млрд. долл.). Правда, в этой сумме американских расходов не учтена стоимость полноценной утилизации АПЛ, составляющая от 30 до 60 млрд. долл.

Полученные данные можно считать опорными при проведении дальнейших исследований в области экономики советского проекта создания, эксплуатации и утилизации АПЛ.

ГЛАВА 6.

ФИНАЛ ПЯТИДЕСЯТИЛЕТНЕЙ ГОНКИ

К пятидесятилетней истории советского подводного флота

6.1. Взгляд в будущее атомного флота из пропасти экономического кризиса

Политические перемены в отношениях между СССР и США в конце восьмидесятых — начале девяностых годов позволили ядерным сверхдержавам сделать передышку в гонке ракетно-ядерных вооружений всех видов базирования. Подписанные договоры об ограничении вооружений предусматривают значительное уменьшение ядерного потенциала как со стороны России, так и США. В том числе сокращено количество атомных ракетных подводных крейсеров стратегического назначения. В разгар последнего противостояния между нашими государствами в начале восьмидесятых годов СССР имел 62 единицы таких АПЛ, США — 40 единиц. К концу девяностых это количество сократилось более чем вдвое (Мормуль, 1997).

Здесь возникает вопрос — должен ли поддерживаться подводный *ядерный паритет* как условие сдерживания возможной агрессии той ценой, которая была заплачена за него советскими людьми? Точнее сказать — возможно ли сегодня участие России в поддержании подобного *паритета*? Думается, что современная роль России в международном *ядерном сдерживании* существенно сократилась. Разумеется, это неприятно для *великодержавного* самолюбия и обидно за напрасно растраченные силы. Но это становится все более очевидным.

Сегодня США имеют современный подводный атомный флот стратегических ракетоносцев, состоящий из 18 АПЛ класса *Ohio* и находятся на пике экономического процветания. Россия располагает примерно 33 АПЛ, из которых большинство ожидают *модернизации* или хотя бы заводского ремонта, а остальные испытывают серьезные проблемы с финансированием поддержания боеготовности.

До того времени, когда (согласно наиболее оптимистическим прогнозам — не ранее 2007 г.) в состав ВМФ войдут первые АПЛ четвертого поколения проекта 955 (*Борей*) *Юрий Долгорукий* и проекта 885 (*Ясень*), боевая мощь морской составляющей российской ядерной триады будет основываться на 7 АПЛ проекта 667БДРМ (*Дельфин / Delta-4*), 14 АПЛ проекта 971 (*Щука Б / Akula-1; Барс / Improved Akula-2*), 10 АПЛ проекта 949А (*Антей / Oscar-2*) и 2 титановых АПЛ проекта 945 — 1 (*Барракуда / Sierra-1*) и 1 (*Кондор / Sierra-2*).

Относительно возможностей применения АПЛ проекта 941 (*Акула / Typhoon*) ясности нет — 3 из них считаются находящимися в боевом составе флота, причем одна из них с 1995 г. проходит модернизацию на *Севмаше*, но работы еще не закончены. Наиболее вероятно, что в ближайшее время все АПЛ этого проекта будут *утилизированы*. По мнению экспертов, это не сделано до настоящего времени исключительно по причине отсутствия финансирования и технических возможностей для утилизации. В то же время содержание этих АПЛ как в *отстое*, так и в боевом составе флота — дело

очень дорогостоящее. Проблемы в отношении АПЛ этого проекта усугубляются отсутствием надлежащей инфраструктуры для их обслуживания.

Считается, что для обеспечения национальной безопасности России достаточно иметь 16 ракетных подводных крейсеров стратегического назначения. Согласно планам Минобороны, АПЛ проекта 955 *Юрий Долгорукий* должна была войти в состав ВМФ к 2003 г. После постройки головного крейсера этой серии, планировалось ежегодно вводить в строй по одному ракетному атомному подводному крейсеру стратегического назначения данного типа, чтобы до 2010 г. сохранить в составе морских стратегических ядерных сил от 14 до 18 ракетоносцев (*Стратегическое ядерное...*, 1998). Сейчас известно, что реализовать эти планы не удалось.

Кроме того, перед руководством России уже сейчас остро стоит проблема демонтажа и *утилизации* примерно 200 списанных АПЛ — включая *трехотсечные* реакторные блоки, которые уже не считаются атомными подводными лодками, но еще требуют обслуживания и полноценной утилизации — как и АПЛ. В ближайшее десятилетие к ним прибавятся еще 50-60 единиц. При ответственном отношении к делу полноценная *утилизация* этих *атомоходов* потребует астрономических затрат.

Поскольку руководители ведомств, занятых *утилизацией* АПЛ, считают, что эта задача не сможет быть полноценно решена без финансовой помощи со стороны наших бывших *потенциальных противников* по ядерной гонке, представляется сомнительным, что при этом будут изысканы внутренние ресурсы на обновление атомного подводного флота. Известно, что даже на выплату содержания личному составу атомных субмарин правительство изыскивает средства с большим трудом — где же взять деньги на создание новых атомных подводных кораблей и модернизацию вооружений для них.

Все это создает абсурдную ситуацию. Россия просит у своих *стратегических партнеров* (а в недалеком прошлом — *потенциальных противников*) — в первую очередь у США- средства для утилизации списанных АПЛ, ракеты которых были направлены на их территорию, одновременно вкладывая собственные ресурсы в создание новых АПЛ с ракетами того же назначения. Едва ли американцев убедят объяснения российской стороны, что теперь у этих ракет другие цели.

Кроме всего прочего, даже в условиях последних лет (2002-2004 гг.), когда федеральный бюджет России не имеет проблем с *наполнением* по причине очередного *скачка* цен на основной российский экспортный товар — нефть, оборонные ведомства испытывают серьезные финансовые проблемы. В силу трагических обстоятельств, в бюджете 2005 г. было предусмотрено существенное увеличение расходов на нужды ведомств *силового блока*. Но есть основания полагать, что из этих дополнительных средств — неожиданно оказавшихся в распоряжении *силовых структур* — до Минобороны дойдет незначительная часть. А далее — после 2006 г. — аналитики ожидают очередной экономический кризис, который может в очередной раз подорвать надежду на возрождение *великой России*.

Падение России в пропасть экономического кризиса продолжается и пока нет признаков стабилизации — если не считать временного повышения цен на нефть, доходы от экспорта которой не используются для развития экономики. А без экономического роста Россия вряд ли сможет вернуть прежние позиции великой морской державы с мощным подводным атомным флотом. Ожидая начала реального экономического роста в России можно вспомнить о тех проблемах, которые были порождены пятидесятилетием атомной гонки под водой. И кого-то может утешить тот факт, что это не только Российские проблемы...

Во-первых, специалисты по *ядерной зиме* подсчитали, что боезаряда одной атомной субмарины последнего поколения достаточно, чтобы если не стереть с лица земли все признаки жизни, то во всяком случае покончить с современной цивилизацией. Боевых единиц осталось меньше, но исходящая от них угроза для человечества многократно возросла по сравнению с первыми десятилетиями *атомного безумия*. Несмотря на все принятые соглашения об ограничении стратегических ядерных вооружений, на ракетных атомных подводных крейсерах России и стран НАТО сохраняется потенциал для уничтожения всего человечества ни один десяток раз (не считая ядерного оружия наземного базирования).

Во-вторых, уместно вспомнить о проблемах постсоветского периода: о возможности ядерного терроризма и шантажа — только теперь не со стороны крупных государств, а со стороны небольших экстремистских организаций; о хищениях делящихся материалов и их появлении на международном черном рынке; о стоимости вывода из эксплуатации и утилизации тех АПЛ, которые отслужили свой срок и были списаны из состава ВМФ; о том, что на дне океана лежат не только утопленные *активные зоны* с АПЛ, но также утонувшие атомные субмарины и их ядерные вооружения.

В-третьих, приходится признать, что США победили в *ядерной гонке*. Они смогли доказать если не преимущества капитализма вообще, то во всяком случае его большую экономическую состоятельность. В результате СССР не только перестал существовать как крупнейшее политическое объединение государств, но и потерпел экономический крах. Оказалось, что страны-правопреемницы (и Россия — в первую очередь) не только не имеют сил и средств для дальнейшего экономического развития, но и унаследовали невероятные по размеру долги — причем не столько перед другими государствами и иностранными партнерами, сколько перед собственными гражданами и их потомками. Речь идет даже не столько о сбережениях советских граждан, которые навсегда растворились вместе с тенью Советского Союза, а о тех непомерных затратах, которые ожидают наших потомков на пути *вылизывания* радиоактивной *грязи*, оставшейся от периода *атомной эйфории*.

Эпоха закончилась. От нее осталась радиоактивная *грязь*. Кто готов взять на себя роль сталкера-ассенизатора, готового без денег *разгребать* радиоактивную свалку, оставленную на планете *ядерными державами*?

ЛИТЕРАТУРА

1. **Аверин Андрей**, *Флотские специалисты-химики на службе родине*, *Бюллетень по атомной энергии*, июнь 2004;
2. **Агапов В.Г. и др.**, *Применение лазерной дезактивации при утилизации АПЛ. Достижения, проблемы, перспективы*, доклад, международный семинар *Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок*, 4-9 июля 2001;
3. **Александров П.А.**, *Академик Анатолий Петрович Александров — Прямая речь*, Москва, Наука, 2001;
4. **Александров Ю.И., Гусев А.Н.**, *Боевые корабли мира на рубеже XX-XXI веков, часть 1, подводные лодки*, справочник, Галея Принт, С-Петербург,2000;
5. ***А.П. (сборник воспоминаний)***, РНЦ *Курчатовский институт*, 1996;
6. ***Анализ организации и эффективности работ по выполнению действующих международных соглашений Российской Федерации, связанных с ввозом, хранением и переработкой облученного ядерного топлива (ОЯТ) зарубежных ядерных реакторов***, проект, подготовлен правительством Российской Федерации во исполнение поручения президента Российской Федерации № Пр-251 от 14.02.2002;
7. **Апальков Ю.В.**, *Корабли ВМФ России. Подводные лодки, РПКСН и многоцелевые АПЛ*, т.1, часть 1, Галея Принт, С.-Петербург, 2002;
8. **Антипов Сергей**, *Утилизация АПЛ: ответственность команды остается*, газета *Курчатовец* (РНЦ *Курчатовский институт*), №4-5 (апрель-июнь) 2004;
9. **Антипов С.В.**, *Состояние и перспективы международного сотрудничества в области утилизации атомных подводных лодок*, бюллетень *Вопросы утилизации АПЛ*, №1, август 2004;
10. **Аркин У., Хэндлер Д.**, *Аварии на военно-морском флоте СССР со времени окончания Второй мировой войны, Neptune Papers* №3, в Бюллетене Greenpeace *Разоружить моря*, 1989;
11. **Аркин У., Хэндлер Д.**, *Атомные боевые корабли и военно-морское ядерное оружие, 1990 год: материально-производственные запасы*, документы *Neptune Papers* №5, в Бюллетене Greenpeace *Разоружить моря*, 1990;
12. ***Атомная Арктика проблемы и решения***, Доклад объединения Bellona №3-2001;
13. ***Атомная энергетика и транспорт XXI века***, Материалы юбилейной сессии ученого совета Центра, 13 февраля 1993г., РНЦ *Курчатовский институт*, 1998;
14. **Ахунов В.Д.** *Обзор современного состояния и проблемы вывода из эксплуатации кораблей с ЯЭУ в России*, доклад, Международный научный семинар *Научные проблемы и нерешенные задачи утилизации кораблей с ЯЭУ и экологической реабилитации обслуживающей инфраструктуры*, Москва, 22-24 апреля 2002;
15. **Барсков М.К. и др.**, *Атомные подводные лодки, выведенные из состава ВМФ. Проблемы безопасности — реалии, прогнозы, перспективы*, международная конференция *Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок*, Северодвинск, 4-9 июля 2001;
16. **Барсков М. и др.**, *Использование нереакторных отсеков АПЛ для изоляции на длительный срок хранилищ ОЯТ атомного технологического обслуживания*, *Бюллетень по атомной энергии*, №3, 2004;
17. **Беленовский Ю.А. и др.**, *Опыт использования взрывной технологии для разделки*

корпусов подводных лодок, доклад, международный семинар *Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок*, 4-9 июля 2001;

18. **Берилло Н.Н., Глушков О.А., Смирнов П.Л.**, *Атомные подводные лодки, выведенные из эксплуатации. Проблемы безопасности: реалии, прогнозы, перспективы*, доклад, Международный семинар *Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок*, 4-9 июля 2001г.
19. ***Будущее стратегических ядерных сил России: дискуссия и аргументы***, Долгопрудный, 1995;
20. **Бузоньер А.**, *Стратегия утилизации реакторов АПЛ во Франции*, международный семинар *Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок*, 4-9 июля 2001;
21. **Буйницкий Б.А.**, *Первые атомные на Севере и Дальнем Востоке*, РНЦ *Курчатовский институт*, Москва, 1998;
22. **Васильев Альберт**, *Списанные подлодки — самые опасные*, *Барьер безопасности*, экологический журнал, №5, 2003;
23. **Васильев А.П. и др.**, *Проблема реабилитации береговых объектов хранения ОЯТ и РАО*, международный научный семинар *Научные проблемы и нерешенные задачи утилизации кораблей с ЯЭУ и экологической реабилитации обслуживающей инфраструктуры*, Москва, Президиум РАН, 22-24 апреля 2002;
24. **Величко И.И.**, *Возмездие неотвратимо*, *Вестник РАН*, т.66, №11, 1996;
25. ***Вестник Глобального партнерства***, *Ядерный контроль*, том 9, №2 (68), 2003;
26. **Высоцкий В.Л. и др.**, *Радиоэкологический мониторинг выгрузки дефектного отработавшего ядерного топлива из хранилищ и плавучих мастерских*, международный научный семинар *Научные проблемы и нерешенные задачи утилизации кораблей с ЯЭУ и экологической реабилитации обслуживающей инфраструктуры*, Москва, Президиум РАН, 22-24 апреля 2002;
27. **Глаголенко Ю.В. и др.**, *Стратегия обращения с радиоактивными отходами на ПО "Маяк"*, *Вопросы радиационной безопасности*, №2, 1996;
28. **Громова О.**, *Наш боевой потенциал*, *Атом-пресса*, №21 (548), июнь 2003;
29. **Громова О.**, *Наш боевой потенциал*, *Росэнергоатом*, №6 (42), 2003;
30. **Гудков В.**, *Коммерсант*, 1 сентября 2003;
31. **Доллежаль Н.А.**, *Как создавалась атомная подлодка*, Вестник РАН, т.66, №11, 1996;
32. **Ильин В., Колесников А.**, *Отечественные атомные подводные лодки*, журнал *Техника и вооружение вчера, сегодня, завтра*, май-июнь 2000;
33. **Ильин В., Колесников А.**, *Подводные лодки России (иллюстрированный справочник)*, Москва, АСТ, Астрель, 2003;
34. ***История отечественного судостроения***, т.5, Санкт-Петербург, издательство Судостроение, 1996;
35. **Калистратов Н.Я.**, *Итоги и перспективы международного сотрудничества по утилизации АПЛ* доклад, Международный семинар *Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок*, 4-9 июля 2001;
36. ***К истории мирного использования атомной энергии в СССР 1944-1951гг., Документы и материалы***, Обнинск, ГНЦ — Физико-Энергетический институт, 1994;
37. **Коваленко В.Н., Озеров Н.М.**, *Совершенствование технологии и мероприятия по ускорению темпов выгрузки ОЯТ утилизируемых АПЛ в г.Северодвинске*, доклад, международный семинар *Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок*, 4-9 июля 2001;

38. Кононов В.А., *Технологические и экономические аспекты использования металлических материалов утилизируемых АПЛ*, доклад, международный семинар *Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок*, 4-9 июля 2001;

39. Коробов В.К., *Подводный крейсер стратегического назначения*, Вестник РАН, т.66, №11, 1996;

40. Костев Г.Г., *Проблемы безопасности при эксплуатации и утилизации атомных подводных лодок*, Комитет по критическим технологиям и нераспространению, Москва, 1997;

41. Костев Г.Г., Костев И.Г., *Трагедия "Курска" — послесловие к истории российского флота?* журнал *Энергия: экономика, техника, экология*, №12, 2001;

42. Костриченко В.В., Айзенберг Б.А., *ВМФ СССР и России. Аварии и катастрофы*, часть 1 (подводные лодки), Приложение к военно-морскому историческому обозрению, специальный выпуск №1, Харьков, 1997, взято с интернет-сайта www.submarine.id.ru, 2004;

43. Котов П.Г., *Главное дело жизни*, Москва, РНЦ *Курчатовский институт*, 1994;

44. Краткая энциклопедия атомной энергии, государственное научное издательство *Большая советская энциклопедия*, Москва, 1958;

45. Кузин В.П., Никольский В.И., *Военно-морской флот СССР (1945-1991)*, Историческое морское общество, С.-Петербург, 1996;

46. Кузнецов В.М., *Основные проблемы и современное состояние безопасности предприятий ядерного топливного цикла Российской Федерации*, Москва, ООО Агентство Ракурс Продакшн, 2002;

47. Ларин Владислав, *Современное состояние атомной энергетики и ее влияние на окружающую среду*, курсовая работа студента IV курса МГПИ им.Ленина, рукопись, Москва, 1982;

48. Ларин В.И., Тараканов Е.Р., *Черные были подводных Чернобылей*, журнал *Энергия: экономика, техника, экология*, №8, 1999;

49. Ларин В.И., Тараканов Е.Р., *Черные были подводных Чернобылей*, журнал *Энергия: экономика, техника, экология*, №9, 1999;

50. Ларин Владислав, *Комбинат "Маяк" — проблема на века*, Москва, 2001;

51. Ларин И.И., *Атомные субмарины в строю и на приколе*, журнал *Энергия: экономика, техника, экология*, №11, 1995;

52. Ларин И.И., *Тяжелое бремя подвига*, серия *Творцы ядерного века*, Москва, ИЗДАТ, 1996;

53. Ларин И.И., Олитский Л.Г. *Развитие научных направлений и экспериментально-производственной базы РНЦ Курчатовский институт* 1943-2003 годы, *РНЦ Курчатовский институт*, Москва, 2004;

54. Лебедев В.А., Ахунов В.Д., *Экологические проблемы утилизации АПЛ* доклад, международный семинар *Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок*, 4-9 июля 2001;

55. Лебедько В.Г., *Послевоенная подводная эпопея. 1945-1995 гг.*, военно-технический альманах *Тайфун*, №3, 1998;

56. Левченко Николай, *Три "Э", которые всех волнуют; энергетика, экономика и экология*, *Бюллетень по атомной энергии*, август 2001;

57. Левченко Николай, *Утилизация АПЛ должна быть комплексной*, по материалам пресс-конференции ведущих экспертов, *Бюллетень по атомной энергии*, март 2004;

58. Литовкин Виктор, *Набранный темп утилизации нас устраивает* (интервью с зам.

министра по атомной энергии С.В.Антиповым), *Независимое военное обозрение*, 2004;

59. **Лысенко Н.И. и др.**, *Стратегия обращения с ОЯТ и РАО на Дальнем Востоке применительно к утилизации АПЛ*, международная конференция *Экологические проблемы утилизации АПЛ и развитие ядерной энергетики в регионе (Экофлот-2002)*, Владивосток, 16-20 сентября 2002, Москва, 2003;
60. **Лэпп Ральф**, *Новая сила (об атомах и людях)*, сокращенный перевод с английского, Москва, Издательство иностранной литературы, 1954;
61. **Мазокин В.А. и др.**, *Обеспечение экологической безопасности при реализации концепции и программы комплексной утилизации АПЛ*, доклад, международный семинар *Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок*, 4-9 июля 2001;
62. **Мазокин В.А.**, *Обоснование необходимости создания и основные технические решения по экологически безопасному хранению реакторных блоков утилизируемых АПЛ*, международный научный семинар *Научные проблемы и нерешенные задачи утилизации кораблей с ЯЭУ и экологической реабилитации обслуживающей инфраструктуры*, Москва, Президиум РАН, 22-24 апреля 2002;
63. **Мазокин В.А. и др.**, *Наследие атомного военного флота России и основные результаты утилизации АПЛ на 01.01.2004*, бюллетень *Вопросы утилизации АПЛ*, №1, август 2004;
64. **Марюха В.**, *Хроника ядерных подводных катастроф*, журнал Ядерная безопасность, №15-16, Москва, 1998;
65. **Михайлов В.**, *Десять лет в борьбе за выживание*, Бюллетень по атомной энергии, январь 2002;
66. **Мормуль Н.Г.**, *Атомные уникальные стратегические*, издательский дом 999, Мурманск, 1997;
67. **Мормуль Н.Г.**, *Катастрофы под водой (гибель подводных лодок в эпоху холодной войны)*, Мурманск, 1999;
68. **Муравьев В.М.**, *Утилизация АПЛ на ФГУП ДВЗ "Звезда". Проблемы утилизации многоцелевых АПЛ первого и второго поколений в Тихоокеанском регионе России*, международная конференция *Экологические проблемы утилизации АПЛ и развитие ядерной энергетики в регионе (Экофлот-2002)*, Владивосток, 16-20 сентября 2002, Москва, 2003;
69. **Мухина Вера**, *По соглашению с Норвегией двух "Ершей" разделают на "Звездочке"*, *Известия*, 3 июля 2003;
70. ***Научные и технические основы ядерной энергетики***, том второй, под редакцией К.Гудмена, перевод с английского, Москва, Издательство иностранной литературы, 1950;
71. **Никитин А., Катерли Н.**, *Дело Никитина. Стратегия победы*, издательство журнала *Звезда*, Санкт-Петербург, 2001;
72. **Никитин В.С.**, *Реализация концепции комплексной утилизации АПЛ на предприятиях Северодвинска* доклад, международный семинар *Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок*, 4-9 июля 2001;
73. ***Об обеспечении работ по комплексной утилизации атомных подводных лодок, выводимых из состава Военно-Морского Флота и судов с ядерными энергетическими установками Министерства транспорта Российской Федерации***, постановление Правительства РФ №514 от 24 мая 1992;

74. ***О критической ситуации с утилизацией атомных подводных лодок, выведенных из состава Военно-Морского Флота***, постановление Государственной Думы РФ, № 1462-II ГД от 4 июня 1997;

75. ***О мерах по ускорению утилизации атомных подводных лодок и надводных кораблей с ядерными энергетическими установками, выведенными из состава ВМФ, и экологической реабилитации радиационно-опасных объектов ВМФ***, постановление Правительства РФ № 518 от 28 мая 1998;

76. ***О результатах тематической проверки использования средств федерального бюджета, выделенных Минобороны России и Минатому России на комплексную утилизацию атомных подводных лодок за период с 1 января 1998 г. по 31 декабря 2000 г.***, отчет Счетной палаты РФ, Бюллетень Счетной палаты РФ № 6 (42), 2001;

77. ***О результатах проверки финансирования и хода выполнения федеральной целевой программы Обращение с радиоактивными отходами и отработавшими ядерными материалами, их утилизация и захоронение на 1996-2005 гг.***, отчет Счетной палаты РФ, Бюллетень Счетной палаты РФ № 3 (51), 2002;

78. ***О проверке законности и обоснованности предоставления льгот и преференций в 2000-2001 годах, а также эффективности и целевого использования грантов и технической помощи (содействия), в том числе при привлечении иностранных инвестиций в экономику Российской Федерации. Определение бюджетной эффективности, полученной в результате использования предоставленных льгот***, отчет Счетной палаты РФ, Бюллетень Счетной палаты РФ, № 5 (65), 2003;

79. ***О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти***, Указ президента РФ В.В.Путина от 9 марта 2004;

80. ***О федеральном бюджете на 2003г.***, Федеральный закон;

81. ***О федеральном бюджете на 2004г.***, Федеральный закон;

82. ***О частичном изменении Положения о Госатомнадзоре России***, распоряжение Президента РФ № 636-рп от 16 сентября 1993;

83. Орфенов Н.А., *Международно-правовые аспекты утилизации выведенных из состава ВМФ России атомных подводных лодок в рамках Глобального партнерства*, дипломная работа студента V курса Московского государственного института международных отношений МИД России, рукопись, Москва, 2003;

84. Осипенко Л., Жильцов Л., Мормуль Н., *Атомная подводная эпопея — подвиги, неудачи, катастрофы*, издательство А/О Боргес, Москва, 1994;

85. ***Откуда исходит угроза миру***, издание третье, Москва, Военное издательство, 1984;

86. Павлов А.С., *Военные корабли СССР и России: 1945-1995г.*, справочник, Якутск, 1994;

87. Павлов А.С., *Военно-морской флот России: 1996*, справочник, выпуск 4, Якутск, 1996;

88. Павлов А.С., *Военные корабли России: 1997-1998г.*, справочник, выпуск 5, Якутск, 1997;

89. Папковский Б.П., *Атомные энергосиловые установки для ВМФ и гражданских судов*, монография;

90. Папковский Б.П., *Ядерные энергосиловые установки для ВМФ и гражданских судов* в сборнике *Ядерная индустрия России*, Москва, Энергоатомиздат, 2000;

91. Пасько Григорий, *Цвет времени (письма из тюрьмы)*, издательство Уссури, Владивосток, 2001;

92. Петров С.А., *Проблема обеспечения безопасности при нахождении ПЛА на плаву после вывода из эксплуатации*, международный научный семинар *Научные проблемы и нерешенные задачи утилизации кораблей с ЯЭУ и экологической реабилитации обслуживающей инфраструктуры*, Москва, Президиум РАН, 22-24 апреля 2002;

93. *Проблемы вывода из эксплуатации и утилизации атомных подводных лодок*, Материалы международного научного семинара, Москва 19-22 июня 1995;

94. *Подводные лодки* (энциклопедия военной техники), перевод с английского, АСТ, Москва, 2003;

95. *Подводные лодки России атомные, первое поколения. История создания и использования*, *1952-1996гг., Научно-исторический справочник*, первый центральный НИИ министерства обороны РФ (кораблестроения ВМФ), ЦКБ морской техники *Рубин*, том IV, часть 1, Санкт-Петербург, 1996;

96. *Полвека в атомном машиностроении*, Н.Новгород, КиТиздат, 1997;

97. Попов К.П., *Международное содействие Российской Федерации в области утилизации АПЛ и реабилитации радиационно-опасных объектов*, международная конференция *Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок*, Северодвинск, 4-9 июля 2001;

98. *Работа для флота — душевное дело*, РНЦ *Курчатовский институт*, сборник материалов памяти академика А.П.Александрова, 1994;

99. Распоряжение Правительства РФ №379-р от 18 марта 2004 г.;

100. Рудольф Д., *Международное сотрудничество в рамках программы военного сотрудничества в Арктике по защите окружающей среды (АМЕС)*, международная конференция *Экологические проблемы утилизации АПЛ и развитие ядерной энергетики в регионе (Экофлот-2002)*, Владивосток, 16-20 сентября 2002, Москва, 2003;

101. Рузанкин А.Д., *Стратегия обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом в Мурманской области*, международная конференция *Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок*, Северодвинск, 4-9 июля 2001;

102. Рылов М.И. и др., *Оценка риска при обращении с облученным и дефектным ядерным топливом плавучих технических баз перезарядки реакторов*, международная конференция *Экологические проблемы утилизации АПЛ и развитие ядерной энергетики в регионе (Экофлот-2002)*, Владивосток, 16-20 сентября 2002, Москва, 2003;

103. Сандлер и др., *Повышение безопасности и оптимизация обращения с ОЯТ утилизируемых АПЛ*, международный семинар *Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок*, 4-9 июля 2001;

104. Святов Г.И., *Атомные подводные лодки*, военное издательство Министерства обороны СССР, Москва, 1969;

105. *Северный флот*, доклад объединения Беллуна, №2, 1996;

106. Сиборг Г., Корлисс У., *Человек и атом*, издательство Мир, Москва, 1973 (перевод книги G.T. Seaborg, W.R. Corliss *Man and Atom — Building a New World Through Nuclear Technology*, New York, Dutton & Co., 1971);

107. Сивинцев Ю., *Была ли авария в Чажме "дальневосточным Чернобылем"?*, *Курчатовец*, №7-8, сентябрь-октябрь, 2002;

108. Сивинцев Ю.В. *Проблема реабилитации бухт архипелага Новая Земля от затопленных там радиационно опасных объектов*, доклад, Международный научный семинар *Научные проблемы и нерешенные задачи утилизации кораблей с ЯЭУ и экологической реабилитации обслуживающей инфраструктуры*, Москва, 22-24 апреля 2002;

109. Сивинцев Ю., *Была ли авария в Чажме "дальневосточным Чернобылем"?*, сборник трудов международной конференции *Экофлот-2002*, Москва, 2003;

110. *Совместное заявление участников Международного научного семинара Проблемы вывода из эксплуатации и утилизации АПЛ*, Москва, 1995;

111. Стеблин П.Г., *Экологические проблемы утилизации АПЛ на ФГУП СРЗ "Нерпа"*, доклад, Международный семинар *Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок*, 4-9 июля 2001;

112. *Стратегическое ядерное вооружение России*, под редакцией П.Л. Подвига, ИздАТ, Москва, 1998;

113. Сулакшин С.С., Рогожин Ю.А., *Законодательное обеспечение утилизации АПЛ: проект Федерального Закона "Об утилизации военных объектов"*, международный семинар *Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок*, 4-9 июля 2001;

114. Тошинский Г.И., *А.И.Лейпунский и ядерные энергетические установки с ЖМТ свинец-висмут для атомных подводных лодок*, Ядерная энергетика, №4, Обнинск, 2003;

115. Уотсон К. и др., *Проекты ГУП ДВЗ "Звезда", финансируемые Японией, в контексте программы вывода из эксплуатации российских подводных лодок*, Международный семинар *Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок*, 4-9 июля 2001;

116. *Усталая подлодка: от пирса — в док*, по материалам коллегии Минатома *Состояние решения проблем утилизации АПЛ*, газета для российских атомщиков *Атомпресса*, №4 (481), январь 2002;

117. Усыскин А.К., *Военное кораблестроение и атомная энергия*, РНЦ *Курчатовский институт*, Москва, 1996;

118. *Утилизация АПЛ на Кольском полуострове*, бюллетень Гринпис, Москва,1996;

119. Хлопкин Н.С., *Первые атомные установки на подводных лодках*, Вестник РАН, т.66, №11, 1996;

120. Храмцов В.М., *Почему ядерная катастрофа в Приморье не предупредила Чернобыль?*, военно-технический альманах *Тайфун*, №4, 1999;

121. Черкашин Н., *Вахтенный журнал. "Хиросима" всплывает в полдень*, Москва, Андреевский флаг, 1993;

122. Черкашин Н., *Я останусь в море*, *Российский Чернобыль*, №27, 2-8 августа 1996;

123. Шульган Ю.П., *Проблемы обеспечения ядерной и радиационной безопасности при утилизации АПЛ*, доклад, Международный семинар "Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок", 4-9 июля 2001;

124. *Экологическая безопасность России*, материалы Межведомственной комиссии по экологической безопасности при Совете безопасности РФ, выпуск 1, Юридическая литература, Москва, 1994;

125. Юрасов Н.Н., *Состояние нормативной базы обеспечения ядерной и радиационной безопасности при утилизации ПЛА* доклад, Международный семинар *Экологические проблемы утилизации атомных подводных лодок*, 4-9 июля 2001;

126. *Ядерная и радиационная безопасность России на 2000 — 2006 гг.*, Федеральная целевая программа, принята постановлением Правительства РФ №149, 22 февраля 2000;

127. *Ядерный доклад*, под редакцией Д.Б. Уолфстол и др., Московский Центр Карнеги, Москва, выпуск 6, декабрь 2002;

128. ***Ядерной науке и технике России — 50 лет***, Сборник докладов юбилейной научно-практической конференции, Москва, 1996;

129. ***Ядерная энергетика — проблемы и перспективы. Экспертная оценка***, Институт атомной энергии им. И.В.Курчатова, Москва, 1989;

130. Handler J., *The Lasting Legacy, Jane's Navy International*, Vol.1, №1, 1998;

131. Krupnick Charles, *Decommissioned Russian Nuclear Submarines and International Cooperation*, McFarland & Company, Inc., Publishers, Jefferson, North Carolina, and London, 2001;

132. Larin V., *Nuclear Subs Monsters, CIS Environment and Disarmament Yearbook*, 1999;

133. ***Russian Weapons Plutonium and the Western Option***, Nuclear Disarmament Forum AG, Zug-Switzerland, 2002;

134. ***Soviet and Russian Nuclear Submarines***, Wilfried Kopenhagen, Schiffer Military History;

135. http://www.submarine.id.ru

136. http://www.bellona.no

137. http://www.usec.com

Публикации составившие основу книги

Русские атомные акулы

Владислав ЛАРИН

(1982-2004)

---

1. **Современное состояние атомной энергетики и ее влияние на окружающую среду**, курсовая работа студента IV курса МГПИ им.В.И.Ленина, 1982;
2. **Тревожный ропот океана**, *Энергия: экономика, техника, экология* №1, 1987;
3. **Куда плыть атомным кораблям?**, *Энергия: экономика, техника, экология*, №4, 1990;
4. **Военно-морской атом**, *Энергия: экономика, техника, экология*, №4, 1991;
5. ***Комбинат "Маяк" — полвека проблем***, Москва, 1996;
6. **Размышления на закате эпохи атомных субмарин**, *Бюллетень ЦНИИатоминформ*, №1-2, 1999;
7. **Эпоха уходит. Монстры остаются**, *Бюллетень ЦНИИатоминформ*, №3-4, 1999;
8. **Утилизация АПЛ как долгосрочная проблема**, *Бюллетень ЦНИИатоминформ*, №5-6, 1999;
9. **Первые Советские АПЛ**, *Энергия: экономика, техника, экология*, №3, 1999;
10. **Перекуем мечи на орала?**, *Энергия: экономика, техника, экология*, №5, 1999;
11. **Концы в воду**, *Энергия: экономика, техника, экология*, №6, 1999;
12. **Атомные подводные ракетоносцы стратегического назначения**, *Энергия: экономика, техника, экология*, №7, 1999;
13. **Черные были подводных Чернобылей**, *Энергия: экономика, техника, экология*, №8, 1999;
14. **Черные были подводных Чернобылей**, *Энергия: экономика, техника, экология*, №9, 1999;
15. **Наследие холодной войны**, *Энергия: экономика, техника, экология*, №10, 1999;
16. **Nuclear Subs Monsters**, *CIS Environment and Disarmament Yearbook*, 1999;
17. ***Комбинат "Маяк" — проблема на века***, Москва, 2001;
18. **Проект 949: "Курск" и другие"**, *Энергия: экономика, техника, экология*, №12, 2001;
19. **Наследие ядерной подводной гонки**, *Бюллетень по атомной энергии* №12, 2001;
20. **Наследие ядерной подводной гонки**, *Энергия: экономика, техника, экология*, №1, 2002;
21. **Экологические проблемы утилизации российских АПЛ**, *Энергия: экономика, техника, экология*, №2, 2002;
22. **Экологические проблемы утилизации российских атомных подводных лодок, или Избавление от ядерного наследия**, *Бюллетень по атомной энергии*, №1, 2002;
23. **Технологические и экономические проблемы утилизации российских АПЛ**, *Бюллетень по атомной энергии* №3, 2002;
24. **Наследие подводной ядерной гонки: экологические проблемы утилизации российских АПЛ**, *Зеленый мир*, №3-4, 2002;
25. **Технологические и экономические проблемы утилизации российских АПЛ**, *Энергия: экономика, техника, экология*, №8, 2002;

26. Страхование — условие существования ядерных объектов, *Энергия: экономика, техника, экология*, №7, 2002;
27. Страхование гражданской ответственности оператора ядерной установки за ядерный ущерб, *Бюллетень по атомной энергии*, №9, 2002;
28. Страхование гражданской ответственности оператора ядерной установки за ядерный ущерб, *Бюллетень по атомной энергии*, №10, 2002;
29. Строители России. XX век. Электроэнергетика, раздел по страхованию ядерных рисков, Москва, Мастер, 2003;
30. Страхование как условие существования ядерных объектов, *Зеленый мир* №5-6, 2004;
31. Проблемы доступа исследователей и журналистов к экологической информации на примере изучения утилизации атомных подводных лодок, сборник докладов международной конференции *Экологическая и информационная безопасность* (Экоинфо-2003), 8-12 сентября 2003, Министерство РФ по атомной энергии, международный Центр по экологической безопасности Минатома России, Москва, 2004;
32. Размышления на закате эпохи атомных субмарин, *Энергия: экономика, техника, экология*, №3, 2004;
33. Атомный котел для подводного парохода, *Энергия: экономика, техника, экология*, №4, 2004;
34. Проект 627: Первая. Советская. Атомная. Торпедная..., *Энергия: экономика, техника, экология*, №5, 2004;
35. Проекты 645 и 705: "золотые рыбки" со свинцовым сердцем, *Энергия: экономика, техника, экология*, №6, 2004;
36. Советские атомные подводные лодки второго поколения, *Энергия: экономика, техника, экология*, №7, 2004;
37. Ракетные подводные крейсеры стратегического назначения, *Энергия: экономика, техника, экология*, №10, 2004;
38. Современные АПЛ третьего поколения, *Энергия: экономика, техника, экология, №11, 2004;*
39. Необогащающий атом, *Политический журнал*, 28 июня 2004, №22 (25);
40. Необогащающий уран, *Мировая энергетика*, №7-8, июль-август, 2004;
41. Цена атомного киловатта, *Энергия: экономика, техника, экология*, №8, 2004;
42. Цена атомного киловатта, *Энергия: экономика, техника, экология*, №9, 2004;
43. The Russian Nuclear Industry. The Need for Reform, *Bellona Report*, Vol.4, 2004;

ТАБЛИЦЫ

Таблица 2.01.

Российские АПЛ, корабли и суда с ЯЭУ.

тип корабля	количество кораблей	количество реакторов
атомные подводные лодки	261	471
атомные крейсеры	4	8
атомный корабль связи	1	2
атомный авианосец	1 (разобран на стапеле)	2 (остались на Украине)
атомные ледоколы	8	14
атомный лихтеровоз	1	1
всего	276	484

Таблица 2.02.

Надводные корабли с ЯЭУ ВМФ России.

тип корабля название при закладке / название с 1991г.	проект/ шифр ВМФ/ классиф. NATO	заложен/ сдан ВМФ	кол-во реакторов	Состояние на 2004
ракетный крейсер *Киров / Адмирал Ушаков*	1114 / (или 1144) *Орлан / Balkom*	1974 / 1980	2	ожидает утилизации или продажи в Индию на *Звездочке* (Северодвинск)
ракетный крейсер *Фрунзе / Адмирал Лазарев*	1114 / (или 1144) *Орлан / Balkom*	1978 / 1984	2	отстой
ракетный крейсер *Калинин / Адмирал Нахимов*	1114 / (или 1144) *Орлан / Balkom*	1982 / 1988	2	отстой
ракетный крейсер *Андропов / Петр Великий*	1114 / (или 1144) *Орлан / Balkom*	1986 / 1996	2	БС ВМФ
корабль связи ССВ-33 *Урал*	1941 / *Титан / Капуста*	/ 1989	2	отстой на Дальнем Востоке
авианосец *Ульяновск*				разобран на стапеле

Таблица 2.03.

Российские надводные суда с ЯЭУ (Атомная Арктика..., 2001).

название / тип	год постройки - год вывода из эксплуатации	длина / ширина / осадка (м)	водоизмещение (т)	тип ППУ	кол-во реакторов / мощность ЯЭУ
Ленин / ледокол	1959 - 1989	134,0 / 27,6 / -	19.420	ОК-150 ОК-900	3 x 90 МВт (75.000 л.с.) (после модернизации 1970 г. вместо реакторов были установлены 2 реактора) 2 x 159
Арктика / ледокол	1975 - 1993	148,0 / 30,0 / 11,0	23.000	ОК-900А	2 x 171 МВт (75.000 л.с.)
Сибирь / ледокол	1978 - 1993	148,0 / 30,0 / 11,0	23.000	ОК-900А	2 x 171 МВт (75.000 л.с.)
Россия / ледокол	1985 -	148,0 / 30,0 / 11,0	23.000	ОК-900А	2 x 171 МВт (75.000 л.с.)
Советский Союз / ледокол	1989 -	148,0 / 30,0 / 11,0	23.000	ОК-900А	2 x 171 МВт (75.000 л.с.)
Ямал / ледокол	1992 -	148,0 / 30,0 / 11,0	23.000	ОК-900А	2 x 171 МВт (75.000 л.с.)
Таймыр / ледокол	1988 -	151,8 / 29,2 / 8,1	21.000	КЛТ-40М	1 x 171 МВт (50.000 л.с.)
Вайгач / ледокол	1990 -	151,8 / 29,2 / 8,1	21.000	КЛТ-40М	1 x 171 МВт (50.000 л.с.)
Севморпуть / ледокольно-транспортное судно (лихтеровоз)	1988 -	260,0 / 32,2 / 10,7	61.000	КЛТ-40М	1 x 135 МВт (62.000 л.с.)
50 лет Победы (в 1994 г. спущен на воду и достраивается на Балтийском заводе С-Петербург)	не достроен				
Всего					18 ЯЭУ

Основные характеристики советских АПЛ.

проект	произв. шифр/ классиф. NATO	кол-во построен. АПЛ (кол-во реакторов на всех кораблях проекта)	годы постройки	место постройки	длина (м)/ шир. (м)	ср. осад. (м)	водоизм. надв/ подв (т)	макс. скор. подв. (надв) (узлы / км/ч)	max. глуб. погр. (м)	автономность (сут)	экипаж (чел)	кол-во реакторов, мощность реакторов (МВт) мощность ППУ (л.с.)	тип АПЛ/ основное вооружен.	в составе ВМФ на 2004 г.
первое поколение														
627	*Kum/ November*	1 (2)	1958	СМП[1]	107,4/ 7,9	5,7	3.060/ 4.750	30/55 (15/28)	300	60	104	2xВМ-А (2x70) (2x17.500)	ПЛАТ[2] / 20 торпед СЭТ-53 или 53-61МА (533-мм)	0
627А	*Kum/ November*	12 (24)	1958-1964	СМП	107,4/ 7,9	5,7	3.100/-	30/55 (15/28)	300	50	110	2xВМ-А (2x70) (2x17.500)	ПЛАТ/ торпеды	0
658 (658М)	- / *Hotel (Hotel-2)*	8 (16)	1960-1964	СМП	114,0/ 9,2	7,5	4.030/ 5.300	26/49 (18/34)	300	50	104	2xВМ-А (2x70) (2x17.500)	ПЛАРБ/ 3 б/р Р-13	0
659	- / *Echo-1*	5 (10)	1961-1962	ЗЛК	111,2/ 9,2	7,6	3.730/ 4.920	28/52 (21/40)	300	50	120	2xВМ-А (2x70) (2x17.500)	ПЛАРК/ 6 к/р	0
675	- / *Echo-2*	29 (58)	1963-1968	СМП (16) ЗЛК (13)	115,4/ 9,3	7,8	4.500/ 5.760	29/53 (-)	300	50	137	2xВМ-А (2x70) (2x17.500)	ПЛАРК/ 8 к/р (ССН-12 или ССН-3А)	0
651Э	ДЭПЛ проекта 651 оборудов. вспомогат ЯЭУ	1 (1)	1963-1968	КС/ЛАО	85,9/ 9,7	6,9	3.174/ 3.750	18/16 34/30	300	90	78	1 вспомогат . модульная ЯЭУ ВАУ-6 (0,6)	ПЛРК/ 4 КР П-20 6 торпед (533мм) 4 торпеды (400мм)	0
второе поколение														
670А	*Скат/ Charlie-1*	11 (11)	1964-1973	КС	95,6/ 9,6	7,5	3.620/ 5.000	26/49 (10/19)	300	60	86	1xВМ-4-1 (1x90) (1x20.000)	ПЛАРК/	0
670М	*Чайка/ Charlie-2*	6 (6)	1972-1981	КС	104,9/ 9,9	7,8	4.310/ 5.500	24/45 (13/24)	300	60	84	1xВМ-4-1 (ОК-350) (1x90) (1x20.000)	ПЛАРК/	0

671	*Ерш/ Victor-1*	15 (30)	1963-1974	СМП	92,5/ 10,6	7,0	4.250/ 6.090	33/62 (12/21)	400	60	76	2xBM-4 (ОК-300) (2x70) (2x16.500)	ПЛАТ/	0
671РТ	*Семга/ Victor-2*	7 (14)	1971-1978	ЛАО (3) КС (4)	101,8/ 10,8	-	4.670/ 7.190	32/60 (12/21)	400	60	88	2xBM-4 (ОК-300) (2x70) (2x16.500)	ПЛАТ/	0
671РТМ	*Щука/ Victor-3*	26 (52)	1976-1984	ЛАО (13) ЗЛК (13)	106,1/ 10,8	-	6.990/ 7.250	31/58 (12/21)	400	60	92	2xBM-4 (ОК-300) (2x70) (2x16.500)	ПЛАТ/ 2 торпедн. аппарата 650-мм и 4 торпедн. аппарата 533-мм	10
667А (667АМ)	*Навага-Палим/ Yankee (Yankee-2)*	34 (68)	1964-1972	СМП (24) ЗЛК (10)	128,0 11,7	7,9	7.760/ 11.500	28/52 (15/28)	320	70	114	2xBM-4-2 (ОК-700) (2x90.000) (2x20.000)	ПЛАРБ/ 16 б/р Р-27	0
667Б	*Мурена/ Delta-1*	19 (38) 18 - ?	1971-1977	СМП (11) ЗЛК (8)	139,0 11,7	8,4	8.900/ 13.700	26/49 (16/30)	320	70	120	2xBM-4 (ОК-700) (2x90.000) (2x20.000)	ПЛАРБ/ 12 б/р РСМ-40	1
667БД	*Мурена-М/ Delta-2*	4 (8)	1973-1975	СМП	155,0/ 11,7	8,6	10.500/ 15.750	24/45 (15/28)	450	70	135	2xBM-4 (ОК-700) (2x90.000) (2x20.000)	ПЛАРБ/ 16 б/р РСМ-40	
667БДР	*Кальмар/ Delta-3*	14 (28)	1975-1981	СМП	155,0/ 11,7	8,7	10.600/ 16.000	24/45 (14/26)	320	90	130	2xBM-4C (ОК-700) (2x90.000) (2x20.000)	ПЛАРБ/ 16 б/р РСМ-50	11 (1998)
667БДРМ	*Дельфин/ Delta-4*	7 (14)	1981-1992	СМП	167,0/ 11,7	8,8	11.740/ 18.200	23/43 (13/24)	650	90	140	2xBM-4СГ (ОК-700) (2x90.000) (2x20.000)	ПЛАРБ/ 16 б/р РСМ-54 (ССН-23)	7 (1998)
третье поколение														
941	*Акула/ Typhoon*	6 (12)	1977-1989	СМП	172,8/ 23,3	11,5	28.500/ 49.800	27/50 (13/24)	500	120	163	2xОК-650-41 (2x190) (2x50.000)	ПЛАРБ/ 20 б/р РСМ-52 (ССН-20)	3
945	*Барракуда / Sierra-1*	2 (2)	1983-1993	КС - СМП	107,0/ 12,2	8,8	6.300/ 9.100	35/65 (19/35)	550		60	1xОК-651 (1xОК-650А) (1x180) (1x43.000)	ПЛАТ/	1

945A	*Кондор / Sierra-2*	2 (2)	1983-1993	КС - СМП	110,5/ 12,2	8,8	6.4700/ 10.400	35/65 (19/35)	600		65	1xOK-650Б (1xOK-650A) (1x190) (1x48.000)	ПЛАТ/	1 - ?
949	*Гранит / Oscar-1*	2 (4)	1978-1996	СМП	143,0/ 18,2	9,0	13.400/ -	- (-)	-	-	-	2xOK-652 (2x190) (2x50.000)	ПЛАРК/	0
949A	*Антей / Oscar-2*	11 (22)	1978-1996	СМП	154,0/ 18,2	9,2	14.700/ 23.860	33/62 (-)	500	120	130	2xOK-652 (2x190) (2x50.000)	ПЛАРК/ 24 б/р	5
971	*Щука-Б / Akula и Akula-2*	14 построены 3 строятся (14)	1980-настоящее время	СМП ЗЛК	110,3/ 13,6	9,7	1.000/ 1.450	33/62 (11/21)	600	100	73	1xOK-650-71 (1x190) (1x43.000)	ПЛПТ/	14 3 строятся
четвертое поколение														
955	*Борей/ (ЮДолгорукий)*	1 строится	02.11.1996 - настоящее время	СМП	73,0/ 7,0 (170/ 13,5)	5,0 (9,0)	1.900/ 2.5000 (14.720 / 24.000)	40/75 (29/54 15/28)	450	100	107		ПЛРБ/	строится
885	*Ясень/ (Северодвинск)*	1 или 2 строятся	1993-настоящее время	СМП										строятся
подводный истребитель														
705 (Ti) с ЖМТ	*Лира/ Alfa*	1 (1)	1971	ЛАО	81,0/ 8,0	-	2.390/-	37/69 (9/17)	400	50	24	1xOK-550 (1x155) (1x40.000)	ПЛАТ/ 6 ТА, 18 ракет-торпед 82-Р (SS-N-15)	0
705A (Ti) с ЖМТ	*Лира/ Alfa*	3 (3)	1971-1977	ЛАО	81,0/ 8,0	-	2.390/-	37/69 (9/17)	400	50	24	1xOK-550 (1x155) (1x40.000)	ПЛАТ/ 6 ТА, 18 ракет-торпед 82-Р (SS-N-15)	0
705K (Ti) с ЖМТ	*Лира/ Alfa*	3 (3)	1967-1981	СМП	81,4/ 10,5	7.6	2.300/ 3.100	41/77 (14/26)	400	50	24	1x БМ-40А (1x155) (1x40.000)	ПЛАТ/ 6 ТА, 18 ракет-торпед 82-Р (SS-N-15)	0

несерийные и малосерийные АПЛ														
645 с ЖМТ	*Кит/ November*	1 (2)	1963	СМП	109,8/ 8,3	5,9	3.420/ 4.380	30/55 (15/28)	300	50	105	2xВТ-1 (2x74)	ПЛАТ/ 12 торпед типа 53-57 или СЭТ-65	0
661 (Ti)	*Анчар/ Papa*	1 (2)	1969	СМП	106,9/ 11,5	8,1	5.197 7.000	45/84 (19/35)	400	70	80	2xВ-5 (2x177) (2x40.000)	ПЛАРК/ ракеты-торпеды РК-55	0
685 (Ti) *Комсомолец*	*Плавник/ Mike*	1 (1)	1983	СМП	118,4/ 11,1	-	5.680/ 8.500	30/57 (14/26)	1.250	-	69	1xОК-650Б-3 (1x190) (1x43.000)	ПЛАТ/	0
1910	*Кашалот / Uniform*	2 (2)	20.10.1977	ЛАО	69,0/ 7,0	5,2	1.390/ 2.000	30/57 (10/19)			36	1 (1x10.000)	б/вооруж., (развед./ диверс.)	2
1851	*/ X-Ray*	3 (3)	1981-1989	ЛАО	40/5,3	5,0	550/ 1.000		1.000			1 (1x10)	б/вооруж., (развед./ диверс.)	3
10831 (Ti)	*/ Norsub-5*	1 (1)	16.07.1990	СМП	60,0/ 7,0	5,1	1.600/ 2.100	30/57	1.000		25	1 (1x15.000)	б/вооруж., (развед./ диверс.)	1 состояние не известно

[1] Судостроительные заводы:

- СМП Северное машиностроительное предприятие (Северодвинск, Архангельская обл.), до 1958 г. назывался Завод № 402 (Молотовск);
- ЗЛК Завод им. Ленинского комсомола (Комсомольск-на-Амуре, Хабаровский край);
- КС Красное Сормово (Н.Новгород);
- ЛАО Ленинградское адмиралтейское объединение (Санкт-Петербург), он же — Ленинградский завод *Судмех*.

[2] Назначение атомной подводной лодки:

- ПЛАТ подводная лодка атомная торпедная (многоцелевая);
- ПЛАРБ подводная лодка атомная с баллистическими ракетами;
- ПЛАРК подводная лодка атомная с крылатыми ракетами;
- к/р крылатые ракеты;
- б/р баллистические ракеты.

Таблица 2.05.

Общие сведения о темпах строительства и современном состоянии российских АПЛ (в порядке возрастания номеров проектов).

Проект 627 (*Kит / November*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-3	254	*Ленинский комсомол*	СМП[1]	07.1954 (24.09.1955)	17.01.1959	ВиЭ[2] (1988)

Проект 627А (*Kит / November*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-5	260		СМП	13.08.1956	27.12.1959	ВиЭ (1990)
2	К-8	261		СМП	09.09.1957	31.12.1959 (31.08.1960)	П 12.04.1970 затонула во время дежурства
3	К-14 (К-152)	281		СМП		04.11.1961	ВиЭ
4	К-11	285		СМП	31.10.1960	23.12.1961	ВиЭ (1990)
5	К-21	284		СМП	02.04.1960	30.10.1961 (23.12.1961)	ВиЭ (1991)
6	К-52	283		СМП	15.10.1959	10.12.1960 (23.12.1961)	ВиЭ (1987)
7	К-133	286		СМП		16.10.1962	ВиЭ
8	К-181	278		СМП	15.11.1961	16.10.1962 (27.12.1961)	ВиЭ (1987)
9	К-115	265		СМП		30.12.1962	ВиЭ
10	К-159	289		СМП	15.08.1962	09.10.1963 (04.11.1963)	П 30.08.2003 затонула при переходе на утилизацию
11	К-42	290	*Ростовский Комсомолец*	СМП		04.11.1963	ВиЭ
12	К-50 (К-60) первоначально строилась как АПЛ с крылатыми ракетами П-20 (проект П-627А)	291		СМП	14.02.1963	17.07.1964	ВиЭ (1991)

Проект 645 (*Kum / November*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-27	601		СМП	15.06.1958	30.10.1963 (05.1965)	З 09.1981 затоплена в Карском море

Проект 651Э (ДЭПЛ проекта 651, на которой установлен вспомогательная ЯЭУ)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1				КС			ВиЭ

Проект 658 (*- / Hotel*, переоборудованные по проекту 658М получили название *Hotel-2*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-19 (КС-19)	901	*Хиросима* (прозвище)	СМП	17.10.1958	12.11.1960	ВиЭ (1991)
2	К-33 (К-54)	902		СМП	09.05.1959	24.12.1960 (06.07.1961)	ВиЭ (1987)
3	К-55	903		СМП		12.08.1962	ВиЭ
4	К-40	904		СМП	06.12.1959	27.12.1961 (28.12.1962)	ВиЭ (1987)
5	К-16	905		СМП	05.05.1960	28.12.1961 (15.06.1963)	ВиЭ (1988)
6	К-145	906		СМП	21.01.1961	19.12.1963 (23.10.1962)	ВиЭ (1989) в 1970г. была переоборудована по проекту 701 для использования ракет Р-29 (6 пуск. уст.)
7	К-149	907		СМП	12.04.1961	27.10.1962 (12.02.1964)	ВиЭ (1991)
8	К-176 (К-178)	908		СМП		30.06.1964	У (1995)

Проект 659 (*- / Echo*)

Порядк. номер	Тактич. номер	Заводск. номер (заказ)	Название	Место постр.	Заложена	Принята в состав флота	Состояние 2004г.
1	К-45	140		ЗЛК	28.12.1957	28.06.1961	У (1995)

2	К-59	141		ЗЛК		10.12.1961	У (1996)
3	К-66	142		ЗЛК		10.12.1961	ВиЭ
4	К-122	143		ЗЛК		13.04.1962	У (1993)
5	К-151 (К-259)	144		ЗЛК		12.1962	ВиЭ

Проект 661 опытная титановая скоростная (*Анчар / Papa*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-162 (К-222)			СМП	28.12.1963	13.12.1969	ВиЭ

Проект 667А (*Навага* - СФ; *Налим* - ТОФ / *Yankee; Yankee-2; Yankee-Night; Yankee-Pod*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-137	420	*Ленинец*	СМП	09.1171964	05.11.1967	У (1995-1997)
2	К-140	421	*60 лет ВЛКСМ*	СМП		30.12.1967	У (1995-1997) в 1973-1976гг. переоборудована на *Звездочке* по проекту 667АМ (*Yankee-2*) под твердотопливную ракету Р-31 (ракетный комплекс Д-11)
3	К-26	422	*Минский комсомолец*	СМП		03.09.1968	У (1992-1993)
4	К-32	423		СМП		26.10.1968	У (1998)
5	К-216	424		СМП		27.12.1968	У (1994)
6	К-207	400		СМП		30.12.1968	У (2001-2000)
7	К-210	401		СМП		06.08.1969	У (1996-1997)
8	К-249	402		СМП		27.09.1969	У (1992-1993)
9	К-253	414		СМП		28.10.1969	ВиЭ в 1988г. модернизирована по проекту 667АТ (шифр *Груша*)

10	К-395	415		СМП	08.09.1967	05.12.1969	ВиЭ в 1991г. модернизирована по проекту 667АТ (шифр *Груша*)
11	К-408	416		СМП		25.12.1969	У (1994-1995)
12	К-411	430		СМП	01.1968	31.08.1970	ВиЭ (находится в эксплуатации) (в 1979г. переоборудована по проекту 09774 в носитель сверхмалых ПЛ)
13	К-418	431		СМП		22.09.1970	У (1998-1999)
14	К-420	432		СМП		29.10.1970	ВиЭ (1994) (в 1979-1989гг. переоборудована по проекту 667М (*Андромеда*), после чего могла нести 12 КР 3М25 *Метеорит-М*)
15	К-423	442 (440)		СМП		13.11.1970	ВиЭ (1994) в 1986г. модернизирована по проекту 667АТ (шифр *Груша*)
16	К-426	440 (441)		СМП		22.12.1970	ВиЭ
17	К-245 (К-415)	451 (442)		СМП		30.12.1970	У (1995)
18	К-403	441 (450)	с 1998г. - *Казань*	СМП		20.08.1971	ВиЭ в 1979-1984гг. перестроен по проекту 09780 (АКСОН-2) в АПЛ-лабораторию (*Yankee-Pod*)
19	К-245	450		СМП		16.12.1971	ВиЭ (80-е)
20	К-241	462		СМП		23.12.1971	У (1996-1997)
21	К-214	452		СМП		31.12.1971	У (1999-2000)
22	К-219	460		СМП		31.12.1971	П 06.04.1986 затонула во время дежурства
23	К-444	470		СМП		09.12.1972	У (1995)

24	К-228	461		СМП		31.12.1972	У (1996-1997)
25	К-399 (К-339)	151		ЗЛК		24.12.1969	У (1997-1998)
26	К-434	152		ЗЛК		21.10.1970	ВиЭ
27	К-236	153		ЗЛК		27.12.1970	У (1994-1995)
28	К-389	154		ЗЛК		1970	У (1994-1995)
29	К-252	155		ЗЛК		1971	У (1994-1995)
30	К-258	156		ЗЛК		1971	У (1997-1998)
31	К-446	157		ЗЛК		1971	ВиЭ
32	К-451	158		ЗЛК		1971	У (1998-1999)
33	К-436	159		ЗЛК		1972	У (1998-1999)
34	К-430	160		ЗЛК		1972	ВиЭ

Проект 667Б (*Мурена / Delta-1*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-279	310		СМП	1971	27.12.1972	У (1998)
2	К-447	311		СМП		1973	ВиЭ (ожид.утил. на *Звездочке* - 2004)
3	К-450	312		СМП		1973	У (1998-1999)
4	К-385	324		СМП		1974	У (1998)
5	К-457	325		СМП		1974	ВиЭ
6	К-465	326		СМП		1974	У (1999)
7	К-460	337		СМП		1975	У (2000)
8	К-472	338		СМП		1975	У (1999)
9	К-475	339		СМП		1975	У (1999)
10	К-471 (К-171)	340		СМП		1976	ВиЭ
11	К-366 (К-336)			ЗЛК		1974	У
12	К-417			ЗЛК		1974	У

13	К-477			ЗЛК		1975	У
14	К-497	224		ЗЛК		1975	У
15	К-500	225		ЗЛК		1976	ВиЭ 1985-1994 прошла кап. ремонт с заменой ракетного комплекса
16	К-512	226		ЗЛК		1976	У
17	К-523	227		ЗЛК		1977	У
18	К-530	228		ЗЛК		1977	У
19	К-453			СМП		1974	У

Проект 667БД (*Мурена-М / Delta-2*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-182 (К-187)	341 (351)	*60 лет Великого Октября*	СМП	04.1973	30.09.1975	У (2000)
2	К-92	342 (352)		СМП	1973	17.12.1975	У (2000)
3	К-193	353		СМП	1974	30.12.1975	У (1999)
4	К-421	354		СМП	1974	30.12.1975	У (2000)

Проект 667БДР (*Кальмар / Delta-3*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-441	366		СМП		12.1976	У (1999)
2	К-424	355		СМП		1977	У (1999)
3	К-449	367		СМП		1977	БСФ
4	К-455	368		СМП		1978	БСФ
5	К-490	372		СМП		1978	БСФ
6	К-487	373		СМП		1978	БСФ
7	К-44	376	*Рязань*	СМП		1979	БСФ
8	К-496	392	*Барнаул*	СМП		1979	БСФ
9	А-506	393	*Зеленоград*	СМП		1979	БСФ
10	К-211	394	*Петропавловск-Камчатский*	СМП		1980	БСФ
11	К-223	395	*Подольск*	СМП		1980	БСФ
12	К-180	396		СМП		1980	БСФ
13	К-433	397	*Св. Георгий Победоносец*	СМП		1981	БСФ
14	К-129 (КС-129)	398		СМП		1981	проходит переоборудование под носитель сверхмалых АПЛ проекта 09786

Проект 667БДРМ (*Дельфин / Delta-4*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-51	379	*им.XXVI съезда КПСС (Верхотурье)*	СМП	23.02.1981	29.12.1984 (29.12.1985)	БСФ
2	К-84	380	*Екатеринбург*	СМП	11.1983 (11.1984)	02.1985 (01.1986)	БСФ
3	К-64	381	*Томск*	СМП	11.1984 (12.1985)	02.1986 (02.1988)	БСФ
4	К-114	382	*Тула*	СМП	12.1985 (12.1986)	01.1987 (01.1989)	БСФ
5	К-117	383	*Брянск*	СМП	09.1986 (09.1987)	03.1988 (03.1990)	БСФ
6	К-18	384	*Карелия*	СМП	09.1987 (09.1988)	09.1989 (09.1991)	БСФ
7	К-407	387	*Новомосковск*	СМП	11.1988 (11.1989)	20.02.1992	БСФ

Проект 670А (*Скат / Charlie*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-43 (1988-1991 передавалась Индии в лизинг) УТС-550 *Chakra*	701	Во время нахождения в лизинге называлась *Чакра* и имела тактический номер S-71	КС	09.05.1964	27.11.1967	ВиЭ (1992)
2	К-87 (после 1972 - К-212)	702		КС	06.02.1965	08.01.1969	ВиЭ
3	К-25	703		КС	02.12.1965	08.01.1969	ВиЭ (1991)
4	К-121 (К-143)	704		КС	25.11.1966	28.11.1969	ВиЭ (1993)
5	К-313	705		КС	14.07.1966	09.01.1970	ВиЭ (1992)
6	К-308	711		КС	29.12.1967	20.10.1970	ВиЭ (1992)
7	К-320	712		КС	30.04.1969	27.10.1971	ВиЭ (1994)
8	К-302	713		КС	17.01.1969	21.12.1970	ВиЭ (1993)
9	К-325	714		КС	06.09.1969	06.12.1971	ВиЭ (1991)
10	К-429	715		КС	26.01.1971	31.10.1972	ВиЭ
11	К-201	721		КС	16.11.1971	31.01.1973	ВиЭ (1994)

Проект 670М (*Чайка / Charlie-2*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-452	901	*Беркут* (с 1989 - *Великий Новгород*)	КС	30.12.1972	07.02.1974 (30.12.1973)	ВиЭ (июнь 1986-июль 1989гг. - перестроена по проекту 06704 (шифр *Чайка-Б*) для использования ракет *Оникс*)
2	К-458	902		КС	12.02.1974	19.02.1976 (29.12.1975)	ВиЭ
3	К-479	903		КС	01.10.1975	29.11.1977 (30.09.1977)	У (1996-1997)
4	К-503	904		КС	07.02.1977	24.01.1979 (31.12.1978)	ВиЭ
5	К-508	905		КС	10.11.1977	12.01.1980	ВиЭ (1995)
6	К-209	911		КС	20.12.1979	24.01.1981 (31.12.1980)	ВиЭ (1995)

Проект 671 (*Ерш / Victor-I*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-38	01600		ЛАО	12.04.1963	05.11.1967	ожид.утил. на *Звездочке* (2004)
2	К-369 (К-69)	01601		ЛАО	31.01.1964	06.11.1968	ВиЭ (1991)
3	К-147	01602		ЛАО	16.09.1964	25.12.1968	ВиЭ (1996)
4	К-53	01603		ЛАО	16.12.1964	30.09.1969	ВиЭ (1993)
5	К-306	01604		ЛАО	20.03.1968	04.12.1969	ВиЭ (1991)
6	К-323	01605	*50 лет СССР*	ЛАО	05.07.1968	29.10.1970	ВиЭ (1993)
7	К-370	01606		ЛАО	19.04.1969	04.12.1970	ВиЭ (1993)
8	К-438	01608		ЛАО	13.06.1969 (13.06.1970)	15.10.1971 (06.09.1971)	ВиЭ (1995) ожид.утил. на *Звездочке* (февраль 2004 - с ОЯТ)
9	К-367	01609		ЛАО	14.04.1970	05.12.1971	ВиЭ

10	К-314	01610			05.09.1970	06.11.1972	в 1985 г. произошла серьезная радиационная авария, АПЛ требует *нештатных* решений по утилизации
11	К-398	01611		ЛАО	22.04.1971	15.12.1972	ВиЭ
12	К-454	01612			16.08.1972	30.09.1973	ВиЭ (оснащена ракето-торпедным комплексом *Вьюга*)
13	К-462	01613		ЛАО	03.07.1972	30.12.1973	ВиЭ
14	К-469	01614		ЛАО	05.09.1973	30.09.1974	ВиЭ (оснащена ракето-торпедным комплексом *Вьюга*)
15	К-481	01615		ЛАО	27.09.1973	27.12.1974	У (1995)

Проект 671РТ (*Семга / Victor-2*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-387	801		КС	02.04.1971	30.12.1972	ВиЭ (1995)
2	К-371	802		КС	12.05.1973	29.12.1974	ВиЭ (1995)
3	К-467	803		КС	06.09.1975 (15.12.1976)	29.12.1976 (29.10.1978)	ВиЭ (1995)
4	К-488	804		КС	15.12.1976 (22.07.1975)	29.10.1978 (27.12.1976)	ВиЭ (1993)
5	К-495	01621		ЛАО	28.09.1974 (06.09.1975)	30.12.1975 (29.09.1976)	ВиЭ (1992)
6	К-513	01625		ЛАО	22.07.1975 (28.09.1974)	27.12.1976 (13.12.1975)	ВиЭ (1995)
7	К-517	01627		ЛАО	23.03.1977	31.12.1978	ВиЭ (1993) ожид.утил. на *Звездочке*

Проект 671РТМ (*Щука / Victor-3*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-524	01636	с 1982 по 1991гг. - *60 лет шефства ВЛКСМ*	ЛАО	07.06.1976	28.12.1977	ВиЭ

2	К-502	01641	с 1999г. - *Волгоград*	ЛАО	23.07.1979	31.12.1980	ВиЭ
3	К-254	01638		ЛАО	24.09.1977	18.09.1981	ВиЭ (1995)
4	К-527	01643		ЛАО	28.09.1978	30.12.1981	ВиЭ (1995)
5	К-298	01645		ЛАО	25.02.1981	27.12.1982	ВиЭ (1995)
6	К-358	01647	до 1991г. - *Мурманский комсомолец*	ЛАО	23.07.1982	29.12.1983	ВиЭ
7	К-299	01649		ЛАО	01.07.1983	22.12.1984	ВиЭ (1995)
8	К-244	01652		ЛАО	25.12.1984	25.12.1985	ВиЭ
9	К-292	01655		ЛАО	15.04.1986	27.11.1987	ВиЭ
10	К-388	01657		ЛАО	08.05.1987	30.11.1988	ВиЭ
11	К-138	01659	с 2000г. - *Обнинск*	ЛАО	07.12.1988	10.05.1990	ВиЭ
12	К-414	01695	с 1996г. - *Даниил Московский*	ЛАО	01.12.1988	30.12.1990	ВиЭ
13	К-448	01696	с 1995г. - *Тамбов*	ЛАО	31.01.1991	24.09.1992	ВиЭ
14	К-247			ЗЛК	15.07.1976	30.12.1978	
15	К-507			ЗЛК	22.09.1977	31.11.1979	
16	К-492			ЗЛК	23.02.1978	30.12.1979	
17	К-412 (Б-412)			ЗЛК	29.10.1978	30.12.1979	ВиЭ (ожидает утилизации как *пилотный* проект сотрудничества с Японией)
18	К-251			ЗЛК	26.06.1979	30.08.1980	ВиЭ
19	К-255			ЗЛК	07.11.1979	26.12.1980	ВиЭ
20	К-324			ЗЛК	29.02.1980	30.12.1980	ВиЭ (1995)
21	К-305			ЗЛК	27.06.1980	30.09.1981	ВиЭ
22	К-355			ЗЛК	31.12.1980	29.12.1981	ВиЭ
23	К-360			ЗЛК	08.05.1981	07.11.1982	ВиЭ
24	К-218			ЗЛК	03.06.1981	28.12.1982	ВиЭ (1995)
25	К-242		до 1991г. - *50 лет Комсомольску-на-Амуре*	ЗЛК	12.06.1982	26.10.1983	ВиЭ
26	К-264			ЗЛК	03.04.1983	26.10.1984	ВиЭ

Проект 675 (- / *Echo-2*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-166 (К-71)	530		СМП	30.05.1961	31.10.1963	ВиЭ (1989)
2	К-1	535		СМП	11.01.1963	30.09.1964	ВиЭ (1992)

3	К-7 (К-127)	181		ЗЛК			
4	К-10	178		ЗЛК			У (1991)
5	К-22 (Б-22)	538	*Красногвардеец*	СМП	14.10.1963	07.08.1965	ВиЭ (1994)
6	К-23	182		ЗЛК			
7	К-28 (К-128) (К-428)	536		СМП	26.04.1963	16.12.1964	ВиЭ (1990)
8	К-431	175		ЗЛК			в 1985 г. при перегрузке ОЯТ произошел тепловой взрыв реактора, АПЛ требует *нештатных* решений по утилизации
9	К-34 (К-134) (Б-134)	183	*Кефаль*	ЗЛК			
10	К-35	539		СМП	06.01.1964	30.06.1965	ВиЭ (1993)
11	К-47	534		СМП	07.08.1962	31.08.1964	ВиЭ (1994)
12	К-48	176		ЗЛК			
13	К-56	177		ЗЛК			
14	К-57 (К-557)	174		ЗЛК			
15	К-74	537		СМП	23.07.1963	30.07.1964	ВиЭ (1992)
16	К-170 (К-86)	532 (500)		СМП	16.05.1962	26.12.1963	ВиЭ (1991)
17	К-90 (К-111)	540		СМП	29.02.1964	25.09.1965	ВиЭ (1989)
18	К-94 (К-204)	179		ЗЛК			
19	К-104 (К-144)	531		СМП	11.0171962	15.12.1963	ВиЭ (1990)
20	К-108	180		ЗЛК			
21	К-116	541		ЗЛК			1979 произошла серьезная радиационная авария, АПЛ требует *нештатных* решений по утилизации
22	К-125	542		СМП	01.09.1964	18.12.1965	ВиЭ (1991)
23	К-128 (К-62)	543		СМП	29.10.1964	25.08.1966	ВиЭ (1990)
24	К-131	544		СМП	31712.1964	30.09.1966	ВиЭ (1994)

25	К-135 (К-235)	545		СМП	27.02.1965	25.11.1966	ВиЭ (1988)
26	К-172 (К-192)	533		СМП	08.08.1962	30.07.1964	ВиЭ (1990)
27	К-175	171		ЗЛК			ВиЭ
28	К-184	172		ЗЛК			
29	К-189 (К-144)	173		ЗЛК			

Проект 685 опытная титановая глубоководная (*Плавник / Mike*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-278		*Комсомолец*	СМП		1983	П затонула 07.04.1989

Проекта 705А титановая (*Лира / Alfa*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-316	905		ЛАО	26.04.1969	09.1978	ВиЭ (или У 1995)
2	К-373	910		ЛАО	26.06.1972	12.1979	ВиЭ (1994)
3	К-463	915		ЛАО	26.06.1975	12.1981	У (1994)

Проекта 705К титановая (*Лира / Alfa*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-123	105		СМП	22.12.1967	11.1977	ВиЭ
2	К-432	106		СМП	12.11.1967	01.1979	У (1995 или 1998)
3	К-493	107		СМП	21.01.1972	09.1981	У (1997)

Проект 941 (*Акула / Typhoon*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	ТК-208	711	*Дмитрий Донской*	СМП	30.06.1976 (03.03.1977)	12.12.1981	1990-2002 модернизирован по проекту 941У
2	ТК-202	712		СМП	01.10.1980	28.12.1983	У (2004)

3	ТК-12	713		СМП	27.04.1982	27.12.1984	ВиЭ (1996)
4	ТК-13	724		СМП	27.04.1982 (05.01.1984)	30.12.1985	ВиЭ (1997)
5	ТК-17	725	*Архангельск*	СМП	05.01.1984 (24.02.1985)	06.11.1987	БСФ
6	ТК-20	727		СМП	24.02.1085 (06.01.1987)	09.1989	БСФ

Проект 945 титановая (*Барракуда / Sierra-1*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-239		*Карп (Тула)*	КС - СМП	08.05.1982	21.09.1984	ВиЭ (1998)
2	К-276		*Краб (с 1996 - Кострома)*	КС - СМП	08.1983	10.1987	БСФ

Проект 945А титановая (*Кондор / Sierra-2*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-534		*Зубатка (с 1995 - Н.Новгород)*	КС - СМП	06.1986	28.12.1990	ВиЭ (1992)
2	К-336		*Окунь (с 1995 - Псков)*	КС - СМП	05.1990	1993	в ремонте

Проект 949 (*Гранит / Oscar*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-525	605	*Архангельск*	СМП	1978	30.12.1980	У (2004)
2	К-206	606	*Мурманск (Минский комсомолец)*	СМП		1982	У (2004)

Проект 949А (*Антей / Oscar-2*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-148	617	*Краснодар*	СМП		1986	БСФ
2	К-132	619	*Иркутск*	СМП		1987	БСФ
3	К-119	636	*Воронеж*	СМП		1988	БСФ
4	К-173	618	*Красноярск*	СМП		1989	БСФ
5	К-410	637	*Смоленск*	СМП		1990	БСФ
6	К-449 (К-442)	638	*Челябинск*	СМП		29.12.1990	БСФ

7	К-456	649	*Вилючинск*	СМП		1991	БСФ
8	К-266	650	*Орел*	СМП		1992	БСФ
9	К-186	651	*Омск*	СМП		15.12.1993	БСФ
10	К-141	662	*Курск*	СМП	1992	20.01.1995	П 12.08.2000 затонула во время учений
11	К-150 (К-526)	663	*Томск*	СМП		1996 (1997)	БСФ
12	К-329 (К-139)	664	*Белгород*	СМП		не построен	БСФ
13	К-135	675	*Волгоград*	СМП		не построен	БСФ

Проект 971 (*Щука Б / Akula-1; Барс / Improved Akula-2*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	К-284	501	*Акула*	ЗЛК	1980	30.12.1984	БСФ
2	К-263	502	*Дельфин*	ЗЛК	1981	12.1985	БСФ
3	К-322	513	*Кашалот*	ЗЛК	1982	1986	БСФ
4	К-391	514	*Кит (с 1997 - Братск)*	ЗЛК	1982	1987	БСФ
5	К-331	515	*Нарвал*	ЗЛК	1983	1989	БСФ
6	К-419	516	*Морж (с 1998 - Кузбасс)*	ЗЛК	1984	1992	БСФ
7	К-295 (К-267)	517	*Дракон (с 1999 - Самара)*	ЗЛК	1985	28.07.1995	БСФ
8	К-152	518	*Нерпа*	ЗЛК	1986	состояние не известно	Комсомольск -на-Амуре
9	К-480	821	*Барс (с 1997 - Ак-Барс)*	СМП	1986	31.12.1988	БСФ
10	К-317	822	*Пантера*	СМП	06.11.1986	30.12.1990	БСФ
11	К-461	831	*Волк*	СМП	1986	27.12.1992	БСФ
12	К-328	832	*Леопард*	СМП	29.10.1988	15.12.1992	БСФ
13	К-154	833	*Тигр*	СМП	1989	12.1993	БСФ
14	К-157	834	*Вепрь*	СМП	16.06.1990	25.11.1996	БСФ
15	К-335	835	*Гепард*	СМП	1992	2001	БСФ
16	К-337		*Кугуар*	СМП	1993	состояние не известно	Северодвинск
17	К-333		*Рысь*	СМП	1993	состояние не известно	Северодвинск

Проект 885 (*Ясень /*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1			*Северодвинск*	СМП	28.12.1993		строится

Проект 955 (*Борей /*)

порядк. номер	тактич. номер	заводск. номер (заказ)	название	место постр.	заложена реально (офиц.)	принята в состав флота	состояние 2004г.
1			*Юрий Долгорукий*	СМП	02.11.1996	ожидается 2006	строится

Проект 1851 (*/ X-Ray*)

порядк. номер	тактич. номер	название	место постр.	заложена	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	АС-23		ЛАО	25.09.1981	30.12.1986	состояние не известно
2	АС-21		ЛАО	26.12.1984	28.12.1991	состояние не известно
3	АС-35		ЛАО	20.12.1989	12.10.1995	состояние не известно

Проект 1910 (*Кашалот / Uniform*)

порядк. номер	тактич. номер	название	место постр.	заложена	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	АС-13		ЛАО	20.10.1977	31.12.1986	состояние не известно
2	АС-15		ЛАО	23.02.1983	30.12.1991	состояние не известно

Проект 10831 титановая (*/ Norsub-5*)

порядк. номер	тактич. номер	название	место постр.	заложена	принята в состав флота	состояние 2004г.
1	АС-12		СМП	16.07.1990		состояние не известно

[1] Судостроительные заводы:

- СМП *Севмаш*, Северное машиностроительное предприятие (Северодвинск, Архангельская обл.) до 1958г. — Завод № 402 (Молотовск);
- ЗЛК Завод им. Ленинского комсомола (Комсомольск-на-Амуре, Хабаровский край).
- ЛАО Ленинградское адмиралтейское объединение (Ленинградский завод *Судмех*) (Санкт-Перербург);
- КС *Красное Сормово* (Н.Новгород).

[2] Состояние АПЛ на 2004г.:

- БСФ находится в боевом составе ВМФ России;
- ВиЭ выведена из эксплуатации, находится в отстое, ожидая утилизации (состояние неизвестно);
- У утилизирована по *трехотсечному* варианту;
- З затоплена в порядке *утилизации*;
- П погибла (затонула).

Таблица 2.06.

Основные технические характеристики АПЛ проектов 627 и 627А (Беллуна, 1996; Ильин, Колесников, 2000).

проект	627	627А
количество построенных кораблей	1	12
производственный шифр	*Кит*	*Кит*
название по классификации NATO	*November*	*November*
длина (м)	107,4	107,4
ширина (м)	7,9	7,9
средняя осадка (м)	5,7	5,7
водоизмещение нормальное / полное (т)	3.065 / 4.750	3.101 / -
запас плавучести (%)	30	30
максимальная скорость подводного хода (узлы / км/ч)	30 / 55	30 / 55
надводная скорость (узлы / км/ч)	15 / 28	15 / 28
максимальная глубина погружения (м)	300	300
автономность (сутки)	60	50
характеристики ЯЭУ и ППУ	2 реактора ВМ-А мощность 2х70 МВт 2 ППУх19.500 л.с.	2 реактора ВМ-А мощность 2х70 МВт 2 ППУх19.500 л.с.
экипаж (чел)	104	110

Таблица 2.07.

Основные технические характеристики АПЛ проекта 645 (Беллуна, 1996; Ильин, Колесников, 2000).

проект	645
количество построенных кораблей	1
производственный шифр	*Кит*
название по классификации NATO	*November*
длина (м)	109,8
ширина (м)	8,3
средняя осадка (м)	5,9
водоизмещение нормальное / полное (т)	3.420 / 4.380
запас плавучести (%)	28
максимальная скорость подводного хода (узлы / км/ч)	30,2 / 55
надводная скорость (узлы / км/ч)	14,7 / 28
максимальная глубина погружения (м)	300
автономность (сутки)	50
характеристики ЯЭУ и ППУ	2 реактора ВТ-1 мощность 2 x 74 МВт
экипаж (чел)	105

Таблица 2.08.

Основные технические характеристики АПЛ проектов 705К и 705А (Ильин, Колесников, 2000).

проект	705К	705А
производственный шифр	*Лира*	*Лира*
название по классификации NATO	*Alfa*	*Alfa*
длина (м)	81,4	81,0
ширина (м)	10,5	8,0
водоизмещение нормально/полное (т)	2.300 / 3.100	2.385 / -
запас плавучести (%)	37	-
максимальная скорость подводного хода (узлы / км/ч)	41 / 76	37 / 69
надводная скорость (узлы / км/ч)	14 / 26	8-10 / 15-18
максимальная глубина погружения (м)	400	400
автономность (сут.)	50	50
характеристики ЯЭУ и ППУ	1 реактор ОК-550 (155 МВт) 1 ППУ (47.000 л.с.)	1 реактор БМ-40А (155 МВт) 1 ППУ (47.000 л.с.)
Экипаж (чел.)	32	24

Таблица 2.09.

Основные технические характеристики АПЛ проектов 671, 671РТ и 671РТМ (Ильин, Колесников, 2000).

проект	671	671РТ	671РТМ
количество построенных кораблей	15	7	26
производственный шифр	*Ерш*	*Семга*	*Щука*
название по классификации NATO	*Victor-1*	*Victor-2*	*Victor-3*
длина (м)	92,5	101,8	106,1
ширина (м)	10,6	10,8	10,8
водоизмещение нормальное / полное (т)	4.250 / 6.085	4.673 / 7.190	6.990 / 7.250
запас плавучести (%)	32,1	29	28
максимальная скорость подводного хода (узлы / км/ч)	33,5 / 62	31,7 / 59	31,0 / 58
надводная скорость (узлы / км/ч)	11,5 / 21	11,7 / 21	11,6 / 21
максимальная глубина погружения (м)	400	400	600
рабочая глубина погружения (м)	320	320	400
автономность (сутки)	60	60	80
характеристики ЯЭУ и ППУ	2 реактора ВМ-4 (ОК-300) мощность 2х70 МВт 2 ППУх30.000 л.с.	2 реактора ВМ-4 (ОК-300) мощность 2х70 МВт 2 ППУх30.000 л.с.	2 реактора ВМ-4 (ОК-300) мощность 2х70 МВт 2 ППУх30.000 л.с.
экипаж (чел)	76	88	92

Таблица 2.10.

Основные технические характеристики АПЛ проекта 658 (658М) (Ильин, Колесников, 2000).

проект	658	658М
количество построенных кораблей	8	те-же 8 модернизированные АПЛ
производственный шифр	-	-
название по классификации NATO	*Hotel-1*	*Hotel-2*
длина (м)	114,0	114,0
ширина (м)	9,2	9,2
средняя осадка (м)	7,5	7,5
водоизмещение нормальное / полное (т)	4.030 / 5.300	4.030 / 5.300
запас плавучести (%)	28	28
максимальная скорость подводного хода (узлы / км/ч)	26 / 49	26 / 49
надводная скорость (узлы / км/ч)	18 / 34	18 / 34
максимальная глубина погружения (м)	300	300
автономность (сутки)	50	50
характеристики ЯЭУ и ППУ	2 реактора ВМ-А 2 ППУ х 35.000 л.с.	2 реактора ВМ-А 2 ППУ х 35.000 л.с.
экипаж (чел)	104	104

Таблица 2.11.

Основные технические характеристики АПЛ проектов 670 и 670М (Ильин, Колесников, 2000).

проект	670А	670М
количество построенных кораблей	11	6
шифр	*Скат*	*Чайка*
название по классификации NATO	*Charlie-1*	*Charlie-2*
длина (м)	95,6	104,9
ширина (м)	9,6	9,9
водоизмещение нормальное / полное (т)	3.624 / 5.000	4.310 / 5.500
запас плавучести (%)	24	-
максимальная скорость подводного хода (узлы / км/ч)	26 / 48	24 / 45
надводная скорость (узлы / км/ч)	10 / 19	13 / 24
максимальная глубина погружения (м)	300	300
рабочая глубина погружения (м)	240	240
автономность (сутки)	60	60
характеристики ЯЭУ и ППУ	1 реактор ВМ-4-1 (ОК-350) мощностью 90 МВт (1 ППУ 15.000 л.с.)	1 реактор ВМ-4-1 (ОК-350) мощностью 90 МВт (1 ППУ 15.000 л.с.)
экипаж (чел)	86	84

Таблица 2.12.

Основные технические характеристики АПЛ проектов 659 и 675 (Ильин, Колесников, 2000).

проект	проект 659 (в 1965-1969 гг. переделаны по проекту 659Т)	проект 675
количество построенных кораблей	5	29
производственный шифр	-	-
название по классификации NATO	*Echo-1*	*Echo-2*
длина (м)	111,2	115,4
ширина (м)	9,2	9,3
средняя осадка (м)	7,6	7,8
водоизмещение нормальное / полное (т)	3.731 / 4.920	4.500 / 5.760
максимальная скорость подводного хода (узлы / км/ч)	29 / 52	29 / 52
надводная скорость (узлы / км/ч)	21 / 40	
максимальная глубина погружения (м)	300	300
автономность (сутки)	50	50
характеристики ЯЭУ и ППУ	2 реактора ВМ-А мощность 2х70 МВт 2 ППУ по 35.000 л.с.	2 реактора ВМ-А мощность 2х70 МВт 2 ППУ по 39.000 л.с.
экипаж (чел)	120	137

Таблица 2.13.

Основные технические характеристики АПЛ проектов 667А, 667Б, 667БД, 667БДР и 667БДРМ (Ильин, Колесников, 2000).

проект	667А	667Б	667БД	667БДР	667БДРМ
количество построенных кораблей	34	19	4	14	7
производственный шифр	*Навага* - СФ *Налим* - ТОФ	*Мурена*	*Мурена-М*	*Кальмар*	*Дельфин*
название по классификации NATO	*Yankee-1; Yankee-2; Yankee-Night; Yankee-Pod*	*Delta-1*	*Delta-2*	*Delta-3*	*Delta-4*
длина (м)	128,0	139,0	155,0	155,0	167,0
ширина (м)	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7
средняя осадка (м)	7,9	8,4	8,6	8,7	8,8
водоизмещение нормальное / полное (т)	7.760 / 11.500	8.900 / 13.700	10.500 / 15.750	10.600 / 16.000	11.740 / 18.200
максимальная скорость подводного хода (узлы / км/ч)	28 / 52	26 / 49	24 / 45	24 / 45	23 / 43
надводная скорость (узлы / км/ч)	15 / 28	16 / 30	15 / 28	14 / 26	13 / 24
максимальная глубина погружения (м)	320	320	450	320	650
автономность (сутки)	70	70	70	90	90
характеристики ЯЭУ и ППУ	2хВМ-4-2 (ОК-700) мощность 2х90 МВт 2 ППУх52.000 л.с.	2хВМ-4 мощность 2х90 МВт 2 ППУх52.000 л.с.	2хВМ-4 мощность 2х90 МВт 2 ППУх55.000 л.с.	2хВМ-4С мощность 2х90 МВт 2 ППУх60.000 л.с.	2хВМ-4СГ мощность 2х90 МВт 2 ППУх60.000 л.с.
экипаж (чел)	114	120	135	130	140

Таблица 2.14.

Основные технические характеристики АПЛ проектов 941 (Ильин, Колесников, 2000).

проект	941
количество построенных кораблей	6
производственный шифр	*Акула*
название по классификации NATO	*Tiphoon*
длина (м)	172,8
ширина (м)	23,3
средняя осадка (м)	11,5
водоизмещение надводное / подводное (т)	28.500 / 49.800
максимальная скорость подводного хода (узлы / км/ч)	27 / 50
максимальная глубина погружения (м)	500
автономность (сутки)	120
характеристики ЯЭУ и ППУ	2 реактора ОК-650-41 мощность 2х190 МВт 2 ППУх80.000 л.с. (2 ППУх100.000 л.с.)
экипаж (чел)	163

Таблица 2.15.

Сравнительные характеристики ракетных подводных крейсеров стратегического назначения* Typhoon *(СССР) и* Ohio *(США).

Название (проект)	Водоизмещение (надводное/подводное) (т)	Длина (м)	Ширина (м)	Мощность ЯЭУ (л.с.)	Подводная скорость (узлы/км/ч)	Глубина погружения (м)	Экипаж (чел)	Баллистич. ракеты на борту	Кол-во пусковых установок	Кол-во в боевом составе флотов
Typhoon (проект 941)	21.500/28.000	172.8	23.3	100.000	27/50	320	163	Р-39 РСМ-52	20	4
Ohio	16.600/18.700	170.7	12.8	60.000	25/47	300	170	Трайдент-1 Трайдент-2	24	18

Таблица 2.16.

Основные технические характеристики АПЛ проекта 945 и 945А (Ильин, Колесников, 2000).

проект	945	945А
количество построенных кораблей	2	2
производственный шифр	*Барракуда*	*Кондор*
название по классификации NATO	*Sierra-1*	*Sierra-2*
длина (м)	107,0	110,5
ширина (м)	12,2	12,2
средняя осадка (м)	8,8	9,4
водоизмещение надводное / подводное (т)	6.300 / 9.100	6.470 / 10.400
максимальная скорость подводного хода (узлы / км/ч)	35/65 (19/35)	35/65 (19/35)
максимальная глубина погружения (м)	550	600
автономность (сутки)	-	-
характеристики ЯЭУ и ППУ	1xОК-651 (1xОК-650А) (1x180) (1x43.000)	1xОК-650Б (1xОК-650А) (1x190) (1x48.000)
экипаж (чел)	60	65

Таблица 2.17.

Основные технические характеристики АПЛ проектов 949 и 949А (Ильин, Колесников, 2000).

проект	949	949А
количество построенных кораблей	2	11
производственный шифр	*Гранит*	*Антей*
название по классификации NATO	*Oscar-1*	*Oscar-2*
длина (м)	143,0	154,0
ширина (м)	18,2	18,2
средняя осадка (м)	9,0	9,2
водоизмещение надводное / подводное (т)	13.400 / -	14.700 / 23.860
максимальная скорость подводного хода (узлы / км/ч)	-	33 / 61
максимальная глубина погружения (м)		500
автономность (сутки)		120
характеристики ЯЭУ и ППУ		
экипаж (чел)		130

Таблица 2.18.

Основные технические характеристики АПЛ проектов 971 (Ильин, Колесников, 2000).

проект	971
количество построенных кораблей	15 построены 2 строятся
производственный шифр	*Щука-Б*
название по классификации NATO	*Akula* и *Akula-2*
длина (м)	110,3
ширина (м)	13,6
средняя осадка (м)	9,7
водоизмещение надводное / подводное (т)	8.140 / 12.770
максимальная скорость подводного хода (узлы / км/ч)	33 / 61
максимальная глубина погружения (м)	600
автономность (сутки)	100
характеристики ЯЭУ и ППУ	1хОК-650-71 (1х190) (1х43.000)
экипаж (чел)	73

Таблица 2.19.

Основные технические характеристики АПЛ проекта 661 (Ильин, Колесников, 2000).

проект	661
количество построенных кораблей	1
производственный шифр	*Анчар*
название по классификации NATO	*Papa*
длина (м)	106,9
ширина (м)	11,5
средняя осадка (м)	8,1
водоизмещение нормальное / полное (т)	5.197 / 7.000
запас плавучести (%)	
максимальная скорость подводного хода (узлы / км/ч)	45 / 84
надводная скорость (узлы / км/ч)	19/35
максимальная глубина погружения (м)	400
автономность (сутки)	70
характеристики ЯЭУ и ППУ	2 реактора В-5 мощность 2 х 177 МВт 2 ППУ х 40.000
экипаж (чел)	104

Таблица 2.20.

Основные технические характеристики АПЛ проекта 685 (Ильин, Колесников, 2000).

проект	685
количество построенных кораблей	1
производственный шифр	*Плавник*
длина (м)	118,4
ширина (м)	11,1
водоизмещение нормальное / полное (т)	5.680 / 8.500
запас плавучести (%)	36
максимальная скорость подводного хода (узлы / км/ч)	30,6 / 57
надводная скорость (узлы / км/ч)	14,0 / 26
максимальная глубина погружения (м)	1.250
рабочая глубина погружения (м)	1.000
характеристики ЯЭУ и ППУ	1 реактор ОК-650Б-3 мощность 1х190 МВт 1 ППУх43.000 л.с.
экипаж (чел)	57

Таблица 2.21.

Основные технические характеристики АПЛ проекта 955 (Ильин, Колесников, 2000).

проект	955
количество построенных кораблей (шт.)	1 строится
производственный шифр	*Борей*
название по классификации NATO	-
длина (м)	170,0
ширина (м)	13,5
средняя осадка (м)	9,0
водоизмещение надводное / подводное (т)	14.720 / 24.000
максимальная скорость подводного хода (узлы / км/ч)	29 / 54
максимальная глубина погружения (м)	450
автономность (сутки)	100
характеристики ЯЭУ и ППУ	однотипная с АПЛ предыдущих проектов
экипаж (чел)	107

Таблица 2.22.

Основные технические характеристики АПЛ проекта 1910 (Ильин, Колесников, 2000).

проект	1910
количество построенных кораблей	2
производственный шифр	*Кашалот*
название по классификации NATO	*Uniform*
длина (м)	69,0
ширина (м)	7,0
средняя осадка (м)	5,2
водоизмещение нормальное / полное (т)	1.390 / 2.000
запас плавучести (%)	-
максимальная скорость подводного хода (узлы / км/ч)	30 / 56
надводная скорость (узлы / км/ч)	10 / 16
максимальная глубина погружения (м)	-
автономность (сут)	-
характеристики ЯЭУ и ППУ	1 реактор ППУ 10.000 л.с.
экипаж (чел)	36

Таблица 2.23.

Основные технические характеристики АПЛ проекта 1851 (Ильин, Колесников, 2000).

проект	1851
количество построенных кораблей	3
производственный шифр	-
название по классификации NATO	*X-Ray*
длина (м)	40,0
ширина (м)	5,3
средняя осадка (м)	5,0
водоизмещение нормальное / полное (т)	550 / 1.000
запас плавучести (%)	-
максимальная скорость подводного хода (узлы / км/ч)	-
надводная скорость (узлы / км/ч)	-
максимальная глубина погружения (м)	1.000
автономность (сут)	-
характеристики ЯЭУ и ППУ	1 реактор мощность 10 МВт
экипаж (чел)	-

Таблица 2.24.

Основные технические характеристики АПЛ проекта 10831 (Ильин, Колесников, 2000).

проект	10831
количество построенных кораблей	1
производственный шифр	-
название по классификации NATO	*Norsub-5*
длина (м)	60,0
ширина (м)	7,0
средняя осадка (м)	5,1
водоизмещение нормальное / полное (т)	1.600 / 2.100
запас плавучести (%)	-
максимальная скорость подводного хода (узлы / км/ч)	30 / 56
надводная скорость (узлы / км/ч)	-
максимальная глубина погружения (м)	1.000
автономность (сут)	70
характеристики ЯЭУ и ППУ	1 реактор ППУ х 15.000
экипаж (чел)	25

Таблица 3.01.

Аварии с советскими АПЛ и испытательными установками (расположены в порядке возрастания номеров проектов).

Наземные "натурные" стендовые прототипы транспортных ЯЭУ и опытные реакторы, служившие для испытания элементов и материалов транспортных ЯЭУ.

Название стенда / установки (расположение)	Аварии
реактор МР (позже названный РТФ) (Москва, РНЦ *Курчатовский институт*)	неоднократно случались СЦР, происходило частичное расплавление активной зоны;
реактор ВВР-2 (*газовый завод*) (Москва, РНЦ *Курчатовский институт*)	неоднократно случались СЦР и происходило частичное расплавление активной зоны;
исследовательский реактор (ЦНИИ им.Крылова, Ленинград - С-Петербург)	нет данных;
3 исследовательских реактора (Загорск - Сергиев Посад, Московская обл.)	нет данных;
несколько *критических сборок* (Москва, РНЦ *Курчатовский институт*)	нет данных;
1 исследовательский реактор МИР (НИАР, Димитровград)	нет данных;

1 исследовательский реактор (Москва, НИКИЭТ)	нет данных;
реактор ИТР-1000 (Москва, МИФИ)	нет данных;
стенд ВМ-627 (реактор ВМ водо-водяной) + 4 *критические сборки* (ОКБМ, Горький - Н.Новгород)	нет данных;
стенд 27/ВМ (Обнинск, Калужская обл.) (реактор ВМ водо-водяной)	**29.12.1956** - разрыв экспериментальной импульсной трубки на стендовой ЯЭУ при мощности 60% и выгорании урана 8% в результате чего в центральный зал было выброшено около 2 $м^3$ воды из первого контура с *осколочной* активностью ~5Ки на литр;
стенд 27/ВТ (Обнинск, Калужская обл.) (реактор ВТ-1 с ЖМТ)	во время эксплуатации происходили многочисленные аварийные ситуации (течи парогенератора, закупоривание трубопроводов окислами сплава висмута и свинца и т.д.);
стенд КМ-1 (реактор ОК-550 с ЖМТ) (НИТИ Минатома, Сосновый Бор, Ленинградская обл.)	нет данных;
стенд КВ-1 (реактор ОК-650 водо-водяной) (НИТИ Минатома, Сосновый Бор, Ленинградская обл.)	**1978** - на стенде произошел мощный тепловой взрыв. В результате погибли 2 человека и была разрушена часть здания;

Проект 627 (*Kит / November*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-3 *Ленинский комсомол*	**27.03.1958** - по вине оператора была залита водой крышка кормового реактора; **19.04.1958** - в баллоне компенсатора объема первого контура образовался *свищ* в трубке *подводящего газа*, что на две недели отодвинуло начало комплексных испытаний ЯЭУ; **11.1959** - при попытке достичь Северного полюса был сломан перископ, что помешало выполнить задачу. На обратном пути возникла течь парогенератора; **08.1962** - течь парогенератора стала причиной серьезной аварии ЯППУ. Уровни радиации в отсеках превысили допустимые в то время нормативы в 800 раз. *Временные санитарные правила,* принятые в 1958 г., устанавливали суммарное облучение личного состава в течение одного года дозами не более 15 бэр, значит облучение моряков достигало 12.000 бэр... Эта цифра представляется сомнительной, однако более точные данные не опубликованы; **1963** - произведена замена реакторного отсека по причине отличия от серийных ЯППУ и невозможности его восстановить из-за сильной загрязненности радиоактивностью; **1965** - вырезанный аварийный реакторный отсек с 2 реакторами заполнили твердеющей смесью(смесью битума, цемента и фурфурола), приварили к нему поплавки и отбуксировав в Карское морезатопили в бухте Абросимова у берегов архипелага Новая Земля. Ядерное топливо из реакторов было выгружено. Уровень радиоактивности реактора с выгруженным топливом составляет сотни тысячКи; **08.09.1967** - при возвращении на базу из очередного похода, в Норвежском море (в 1.700 милях от берегов СССР), на АПЛ, находившейся в подводном положении на глубине 50 м в первом отсеке возник пожар, вызванный возгоранием в системе *гидравлики*. АПЛ всплыла и в течение четырех суток двигалась в надводном положении.Она была спасена, но 39 моряков, погибли, сгорев в двух запертых отсеках; **02.1975** - на полигоне боевой подготовки, на глубине 60 м произошло короткое замыкание в автоматическом переключателе резервного насоса. Возник пожар. Серьезно пострадали 2 человека; **08.01.1981** - во время прохождения среднего ремонта возник пожар в электромеханическом отсеке. Выгорели только что замененные кабельные трассы;

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-5	**1965** - после тяжелой радиационной аварии с ЯЭУ (расплавление *активной зоны*) вырезанный аварийный отсек с 2 реакторами заполнили твердеющей смесью, приварили к нему поплавки и отбуксировав в Карское море затопили в бухте Абросимова. у берегов архипелага Новая Земля. Ядерное топливо было выгружено. Уровень радиоактивности реактора с выгруженным топливом составляет сотни тысячКи;
2	К-8	**13.10.1960** - при попытке достичь Северного полюса произошла течь теплоносителя (воды) из *активной зоны* реактора, что привело к переоблучению 13 членов экипажа, каждый из которых получил не менее 200 бэр. *Временные санитарные правила*, принятые в 1958 г., устанавливали суммарное облучение личного состава в течение одного года дозами не более 15 бэр.Какие дозы радиации получили другие члены экипажа неизвестно, но у всех наблюдались признаки лучевой болезни; **01.06.1961** - при отработке задач боевой подготовки в море началась течь радиоактивного теплоносителя (воды) из парогенератора.Часть личного состава облучилась. Один человек *списан на берег*; **08.10.1961** - трещина в трубопроводе (разрыв *импульсной трубки*) привела к разливу радиоактивной воды и переоблучению 13 членов экипажа. До 1965 г. АПЛ находилась в ремонте; **1965** - АПЛ должна была обозначить начало флотских учений выстрелом боевой торпеды по одной из скал мыса Пикшуев. Пройдя некоторое расстояние, торпеда внезапно развернулась и пошла на лодку.Маневром по курсу, скорости и глубине АПЛ сумела уклониться от собственной торпеды; **08.1966-07.1968** - ремонт с заменой парогенераторов; **17.02.1970** - вышла из базы на боевую службу с задачей форсировать Гибралтар и в Средиземном море отслеживать авианосцы *Мидуэй* и *Саратога*. На подходе к Гибралтару при погружении на 140 м во втором отсеке обнаружилась течь по периметру съемного листа. Лодка всплыла в надводное положение, *поджали* лист, но течь не прекратилась. Было решено произвести ремонт после прохода Гибралтарского пролива. Пролив проходили под днищем большого ракетного корабля *Неуловимый*. Через 8 часов всплыли у острова Албаран для замены всей резиновой прокладки съёмного листа; **12.04.1970** - возвращаясь с боевого дежурства в Средиземном море и без предварительной подготовки получив приказ принять участие в крупномасштабных маневрах *Океан*, АПЛ затонула в Бискайском заливе (Атлантический океан) в 300 км от берегов Испании на глубине 4.700 м. Причиной стал пожар в третьем отсеке (центральный пост), начавшийся 8 апреля в 21.30, вызванный возгоранием патронов регенерации.Сработала аварийная защита реактора, в результате чего подводный корабль остался без энергоснабжения. АПЛ всплыла и моряки боролись с огнем, но спасти корабль не смогли. Погибли 52 моряка, запертые в отсеках корабля. Согласно официальной версии оба реактора субмарины были заглушены *штатными* поглотителями. С лодкой на дно ушли 4 торпеды с ядерными боевыми частями;

3	К-14 (К-152)	**1960** - произошла авария, потребовавшая замены парогенераторов и *активной зоны* в необорудованной для проведения подобного ремонта базе (декабрь 1960-сентябрь 1961 гг.); **1962** - произошло разрушение аварийной защиты обоих реакторов; **12.02.1988** - в ходе ремонта в трюме седьмого отсека возник пожар. Погиб 1 человек;
4	К-11	**11.1964** - обнаружена разгерметизация ТВС; **12.02.1965** - при перегрузке *активной зоны* реактора на заводе *Звездочка* (Северодвинск) из-за нарушения персоналом технологии и инструкций, произошла авария ЯЭУ, вызвавшая сильное радиоактивное загрязнение реакторного отсека и облучение персонала. Крышку реактора начали поднимать с грубым нарушением инструкций, вследствие чего резко возрос уровень радиации и из-под крышки вырвались клубы активного пара и газа. Приборы радиационного контроля *зашкалили*. Персонал был удален с места работ. В течение пяти суток специалисты думали, что делать дальше. Сделав неправильные выводы, опять стали поднимать крышку реактора и снова с нарушением технологии. Блеснула вспышка, взрывоподобно ударили струи пара. Крановщик бросил пульт управления краном и крышка с перекосом упала на реактор. Начался пожар, сопровождавшийся выбросом радиоактивности, загрязнившей акваторию порта и здания завода. Реакторный отсек заливали забортной водой, которая распространилась по отсекам АПЛ, разнося радиацию. По непроверенным данным, в результате этой аварии погибла часть личного состава АПЛ, остальные получили значительные дозы облучения. Об уровнях радиоактивного загрязнения и облучения людей официальные данные не опубликованы. ЯЭУ ремонту не подлежала. После этой аварии реакторный отсек был вырезан и заменен на новый; **1965** - вырезанный аварийный реакторный отсек с 2 реакторами подготовили к затоплению - пространство вокруг реакторов заполнили твердеющей смесью (смесью битума, цемента и фурфурола), приварили к нему поплавки и отбуксировали в Карское море. В бухте Абросимова у берегов архипелага Новая Земля он был затоплен. Ядерное топливо из аварийного реактора выгружено не было. Уровень радиоактивности реактора с невыгруженным свежим ядерным топливом составляет сотни тысяч Ки, с отработавшим ядерным топливом - миллионы Ки; **28.12.1975** - на глубине 90 м обнаружена течь забортной воды в корпусе реакторного отсека. После ремонта у АПЛ была ограничена глубина погружения;
5	К-21	
6	К-52	**1962** - в результате течи парогенератора личный состав получил сильное облучение; **18.06.1969** - произошло затопление морской водой реакторного отсека; **15.07.1977** - в море обнаружено *засоление* воды второго контура реактора;
7	К-133	**1966** - в море произошло *снижение сопротивления изоляции* силовых кабелей, что потребовало их замены;
8	К-181	**18.10.1976** - во время боевой службы на глубине 180 м обнаружилось поступление забортной воды через *съемный лист* пятого (реакторного) отсека. АПЛ всплыла для *обжатия съемного листа*; **1979** - обнаружена течь *холодильника* ЯППУ, что потребовало отключения фильтра первого контура;
9	К-115	**16.01.1977** - произошло возгорание и взрыв регенеративного патрона индивидуального дыхательного устройства в пятом отсеке. Погиб 1 человек;
10	К-159	**02.03.1965** - возникла течь левого конденсатора и АПЛ пришлось вернуться на базу. Паротурбинную установку пришлось заменить; **30.08.2003** - затонула в 3 км от о.Кильдин на пути с базы в Гремихе на завод в Полярном, для утилизации. Из 10

		членов сопровождавшей АПЛ команды 9 погибли. Вооружение с АПЛ было снято. ОЯТ из реакторов не выгружено;
11	К-42	**21.03.1969** - на глубине 70 м произошло затопление трюма турбинного отсека. Вода второго контура и масляная система были выведены из строя морской водой. АПЛ смогла всплыть;
12	К-50 (К-60)	

Проект 645 (*Kит / November*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-27	**1964** - в первом походе затвердел жидкометаллический теплоноситель; **10.09.1965** - пожар на борту; **24.05.1968** - во время боевого патрулирования в открытом океане произошло расплавление активной зоны реактора левого борта. Причиной стала *закупорка* трубопроводов первого контура окислами ЖМТ и последовавшие за этим неправильные действия оператора реактора. Он попытался удержать мощность реактора на заданном уровне вместо того, чтобы ее снизить. Отвод тепла от *активной зоны* ЯЭУ прекратился, температура в ней превысила 1.000 С. В результате *активная зона* реактора была частично расплавлена. Облученное ядерное топливо попало в трубопроводы первого контура и в газовую систему, не имевшую *достаточной* биологической защиты. Радиоактивные газы распространились по отсекам АПЛ. Уровень радиации в реакторном и центральном отсеках превысил 2.000 бэр. Все 124 члена экипажа получили серьезное переоблучение. У двадцати моряков доза облучения составила от 600 до 1.000 бэр. Из них 9 человек умерли. Обе ЯППУ АПЛ были остановлены, сплав теплоносителя затвердел. После возвращения на базу АПЛ была выведена из эксплуатации; **01.1973** - на аварийной АПЛ провели эксперимент по восстановлению работоспособности правого (не разрушенного в результате аварии) реактора. Теплоноситель удалось расплавить и вывести реактор на мощность 20% с выработкой пара. Цель эксперимента заключалась в получении фактического подтверждения того, что такая операция практически возможна. Дело в том, что руководство ВМФ проявляло недовольство тем, что даже находясь на базе ЯЭУ АПЛ должна была работать на 2% мощности - чтобы не затвердел теплоноситель. Это существенно снижало эксплуатационный ресурс ЯЭУ. Для продолжения строительства АПЛ этого проекта требовалось научиться оперативно разогревать сплав до жидкого состояния. Стоимость этого эксперимента неизвестна. Практического применения его результаты не имели, просто было установлено, что такое *размораживание* теплоносителя возможно - при наличии неограниченных ресурсов; **19.08.1974** - АПЛ выведена из боевого состава флота; **06.09.1981** - аварийную АПЛ затопили по совместному решению командования ВМФ, Минсредмаша и Минсудпрома в Карском море у берегов архипелага Новая Земля (залив Степового) в точке с координатами 72 31' с.ш., 55 30' в.д. Ядерное топливо из двух реакторов выгружено не было. Перед затоплением пространство

		реакторного отсека было заполнено консервантом, стойким к морской воде (изготовленном на основе битума, цемента и фурфурола). Попытка затопить К-27 с первого раза оказалась неудачной - субмарина, длина которой составляла 109 м, застыла в наклонном положении, упершись в грунт. Затопление производилось на глубине 33 м, вместо рекомендованных МАГАТЭ *не менее 4.000 м*. Чтобы утопить субмарину, буксиру пришлось протаранить ее балластные цистерны. Если в активную зону реактора АПЛ с ЖМТ на промежуточных нейтронах попадет вода, он вполне может стать атомной бомбой. И неведомо - через сколько лет морская вода разрушит защитную оболочку реактора, которая могла быть повреждена при насильственном затоплении;

Проект 658 (- / *Hotel*, переоборудованные по проекту 658М получили название *Hotel-2*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-19 (КС-19) (по прозвищу *Хиросима*)	**1958** - при спуске со стапеля традиционная бутылка шампанского не разбилась о форштевень подводного корабля. Уже при швартовых испытаниях произошло двукратное превышение давления в первом контуре, кроме того был выведен из строя один реактор, ремонт которого обошелся в 10 млн. советских рублей; **04.07.1961** - во время учений *Полярный круг*, когда вооруженная баллистическими ракетами АПЛ следовала в *заданный* район Северной Атлантики для пуска ракет (*ракетных стрельб*) произошла авария реактора левого борта (течь *импульсной трубки* системы первого контура). В результате были заклинены главный и вспомогательный циркуляционные насосы. Радиация распространилась по всем отсекам. Авария могла привести к взрыву реактора. За два часа несколько членов экипажа смонтировали *нештатную* систему охлаждения реактор предотвратив тем самым его взрыв. В борьбе за живучесть подводного корабля 14 членов экипажа получили дозы облучения, несовместимые с жизнью (5.000-6.000 бэр) и вскоре умерли (согласно другим данным, несовместимые с жизнью дозы облучения получили 8 членов экипажа). Остальные члены команды, вследствие переоблучения меньшими дозами, получили различные лучевые заболевания. По возвращении К-19 была поставлена отдельно от места базирования остальных АПЛ - в небольшой бухте Кольского полуострова (по всей видимости - в Гремихе). Для принятия решения о том - что делать с реактором корабля приехал А.П.Александров. Было решено, что реакторный отсек необходимо менять. После этой аварии АПЛ получила у моряков прозвище *Хиросима*; **1962** - реакторный отсек был вырезан и заменен на новый; **1965** - вырезанный аварийный реакторный отсек с 2 реакторами заполнили твердеющей смесью (смесью битума, цемента и фурфурола), приварили к нему поплавки и отбуксировав в Карское море - затопили в бухте Абросимова у берегов Новой Земли. Ядерное топливо выгрузить не удалось. Уровень радиоактивности реактора с а невыгруженным ОЯТ составляет миллионы Ки; **15.11.1969** - отрабатывая боевую задачу неподалеку от мыса Териберский в Баренцевом море, незадолго до этого отремонтированная АПЛ столкнулась на глубине 60 м с американской АПЛ SSN-615 *Gato* (тип *Tresher*), осуществлявшей скрытое слежение за ней, и едва не затонула. Оба подводных корабля получили повреждения. К-

		19 своим ходом вернулась на базу. Американская АПЛ получила удар в реакторный отсек. Командир боевой части АПЛ SSN-615 *Gato* сразу после столкновения дал команду приготовить к стрельбе противолодочные ракеты *Sabrok* с ядерными боевыми частями и три ядерные торпеды, капитан американской АПЛ отменил эту команду. После инцидента командир американской АПЛ получил приказ подготовить ложное донесение о том, что его АПЛ, в результате неисправности, закончила патрулирование в данном районе за два дня до столкновения (Аркин , Хэндлер, 1989); **дата не установлена** - при возвращении с полигона боевой подготовки на входе в Мотовской залив произошло столкновение средней силы с советским рыболовецким траулером; **24.02.1972** - на борту возвращавшейся с боевого дежурства АПЛ, находившейся в Северной Атлантике к северо-востоку от Ньюфаундленда, вспыхнул пожар. В это время АПЛ находилась в подводном положении на глубине 120 м, но экипаж смог обеспечить всплытие. Реактор был заглушен с помощью аварийной защиты, поскольку на пульте ЯЭУ стало невозможно работать из-за дыма. Операция по ее спасению собрала более 30 советских кораблей и
2	К-33 (К-54)	**11.04.1963** - при проведении ремонтных работ произошло возгорание резинового покрытия, который удалось погасить; **1965** - произошла разгерметизация ТВЭЛов, потребовалась перегрузка *активных зон* реакторов; **1968** - произошла разгерметизация ТВЭЛов, потребовалась перегрузка *активных зон* реакторов;
3	К-55	
4	К-40	
5	К-16	**1966** - произошла разгерметизация ТВЭЛов. По решению специальной комиссии мощность реактора было запрещено поднимать выше 30%; **22.05.1986** - при погрузке торпед был частично затоплен первый отсек. В результате вышло из строя электрооборудование. АПЛ была поставлена в ремонт;
6	К-145	**05.1972** - при испытательном пуске из подводного положения произошла серьезная авария опытной баллистической ракеты Р-29 (не поступил сигнал о давлении горючего в бак первой ступени ракеты). Благодаря правильным действиям экипажа АПЛ смогла быстро всплыть в надводное положение с открытой шахтой пусковой установки. Бак с горючим ракеты взорвался и верхняя (головная) часть ракеты была выброшена в море. Причиной аварии, едва не приведшей к гибели подводного корабля и экипажа стала не снятая на заводе *технологическая заглушка*;
7	К-149	**25.11.1975** - во время боевого дежурства обнаружена течь в системе ЯППУ левого борта, в результате чего она была выведена из использования; **06.12.1975** - АПЛ продолжала боевое дежурство, обнаружено падение давления в первом контуре ЯЭУ, что является признаком негерметичности *активной зоны*; **21.12.1977** - при нахождении на полигоне боевой подготовки произошло возгорание электрощита, в результате чего АПЛ в штормовом море дрейфовала без хода в течение 52 часов. Один матрос получил ожоги;
8	К-176 (К-178)	**12.1975** - во время нахождения на боевом дежурстве в реакторный отсек попала забортная вода, в результате чего ЯППУ левого борта была выведена из строя; **07.1976** - в море была обнаружена течь парогенераторов обоих бортов, потребовавшая их замены; **25.01.1988** - во время нахождения на базе в турбинном отсеке возник пожар - предположительно из-за взрыва регенерационного патрона индивидуального дыхательного аппарата. Погиб 1 подводник;

Проект 659 (- / *Echo-I*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-45	**16.12.1979** - обнаружена негерметичность первого контура, возросла *газовая активность*, в результате чего ЯППУ левого борта была выведена из эксплуатации. В море причину выяснить не удалось. Только после возвращения на базу в апреле 1980 г. была обнаружена течь в первом контуре ЯЭУ по крышке реактора левого борта;
2	К-59	
3	К-66	**06.05.1966** - во время нахождения АПЛ на базе произошел пожар в турбинном отсеке. Собственной системой пожаротушения погасить огонь не удалось. В результате пожара был выведен из эксплуатации пульт управления ЯЭУ обоих бортов. Предположительной причиной пожара стало возгорание *регенерационных брикетов;* **30.08.1974** - произошло возгорание, вызванное *проливанием растительного масла на плиту в камбузе*; **1978** - во время стоянки на якоре при сильном волнении моря были оторваны швартовые концы стоявшего у борта АПЛ торпедолова, которые намотались на рабочее колесо циркуляционного насоса; **1979** - разрыв маслопровода привел к потере 6 т турбинного масла и остановке турбины; **1981** - в связи с течью первого контура корпуса реактора АПЛ была выведена в резерв;
4	К-122	**20.08.1980** - во время плавания в подводном положении в седьмом отсеке возник пожар. Металлические конструкции корпуса АПЛ в месте пожара раскалился до малинового цвета. АПЛ всплыла и экипаж начал борьбу с огнем. В результате погибли 14 моряков. АПЛ осталась без управления, связи и с экипажем на верхней палубе. После этого АПЛ уже не восстанавливалась;
5	К-151 (К-259)	**1963** - в море была обнаружена течь теплоносителя, которая привела к потере хода и переоблучению персонала; **23.11.1963** - во время нахождения на базе, при продувке цистерн главного балласта произошел разрыв трубопровода; **30.06.1984** - во время боевого патрулирования в седьмом отсеке возник пожар. Два человека погибли отравившись продуктами горения;
	аварии с неустановленными АПЛ	**18.06.1984** - во время боевого патрулирования на борту возник пожар в результате которого погибли 13 человек;

Проект 661 опытная титановая скоростная (*Анчар / Papa*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-162 (К-222)	**30.11.1980** - на заводе *Севмаш* (Северодвинск) производилась перегрузка ядерного топлива в *активной зоне* реактора. Сначала в процессе загрузки ядерного топлива в реактор были *уронены посторонние предметы*. Пришлось перегружать *активную зону*, что увеличило сроки ремонта на несколько месяцев. Когда проблемы были решенными и шла проверка энергетической установки реактора, персонал завода допустил грубейшие нарушения в подключении электропитания двигателей, управляющих движением *компенсирующих решеток* - они были подключены неправильно. В результате чего две из трех *периферийных* решеток были выведены из активной зоны, что вызвало *разгон* реактора и повышение давления в первом контуре до величины более 400 атмосфер. Были разрушены сварные соединения у одного главного циркуляционного насоса и датчика давления в первом контуре. Большое количество радиоактивного теплоносителя вылилось в помещение реакторного отсека. Реактор был выведен из строя. Считается, что жертв не было, хотя о дозах радиации, полученных работниками, официальных данных нет. После удаления теплоносителя и проведения дезактивации разрушенные узлы были восстановлены и в январе 1981 г. пострадавшая АПЛ была введена в строй;

Проект 667А (*Навага* - СФ; *Налим* - ТОФ / *Yankee-1; Yankee-2; Yankee-Night; Yankee-Pod*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-137 *Ленинец*	
2	К-140 *60 лет ВЛКСМ*	**1967** - во время первого выхода на боевое дежурство из строя вышла реакторная установка левого борта. Несмотря на это подводный корабль успешно закончил 47-суточный переход, выполнявшийся в том числе под льдами Арктики; **23.08.1968** - произошел неконтролируемый *выход на мощность* реактора, многократно превосходящую номинальную. ЯЭУ вышла из строя, АПЛ загрязнена радиоактивностью. До очередного ремонта АПЛ эксплуатировалась только с одной ЯЭУ правого борта. Официальных данных об уровне облучения личного состава и рабочих предприятия, а также радиоактивном загрязнении территории нет; **1972** - вырезанный аварийный реакторный отсек с 2 реакторами был затоплен в Карском море- залив Течений, архипелаг Новая Земля, поскольку после аварии, связанной с неконтролируемым *выход на мощность* реактора ЯЭУ ремонту не подлежала. Ядерное топливо выгружено только из одного реактора;

3	К-26 *Минский комсомолец*	**10.10.1968** - взрыв аккумуляторной батареи. Погиб 1 человек;
4	К-32	
5	К-216	
6	К-207	
7	К-210	
8	К-249	
9	К-253	
10	К-395	
11	К-408	**05.1974** - вблизи базы ВМФ возле п-ва Камчатка (ТОФ, Петропавловск-Камчатский) на глубине 65 м произошло столкновение с американской АПЛ *Pintado* (SSN-672, тип *Stergent*). Обе АПЛ получили незначительные повреждения;
12	К-411	
13	К-418	
14	К-420	**06.04.1974** - по неустановленной причине возник пожар в 10 отсеке;
15	К-423	
16	К-426	
17	К-415	
18	К-403	**10.09.1977** - АПЛ находилась в подводном положении в Баренцевом море, когда на борту произошел взрыв аккумуляторной батареи. О числе пострадавших не сообщалось;
19	К-245	
20	К-241	
21	К-214	
22	К-219	**3.04.1986** - в районе Бермудских островов, в ракетной шахте находящейся в подводном положении АПЛ возник пожар. Причиной стал взрыв ракеты в одной из пусковых установок. АПЛ имела на борту 16 баллистических ракет Р-27 с ядерными боеголовками. АПЛ смогла всплыть и экипаж три дня боролся с огнем; **6.04.1986** - затонула у восточного побережья США, в районе Бермудских островов, на глубине 5.300 м. Во время пожара радиационная обстановка на лодке сохранялась в пределах нормы. Перед затоплением оба реактора АПЛ были заглушены *штатными* поглотителями, но на одном из реакторов две *компенсирующие решетки* не дошли до нижнего положения. Всего в результате катастрофы погибли 5 моряков;

23	К-444	
24	К-228	
25	К-399	
26	К-434	
27	К-236	
28	К-389	
29	К-252	
30	К-258	
31	К-446	
32	К-451	**02.09.1978** - АПЛ находилась в Тихом океане, когда в щите турбогенератора возник пожар;
33	К-436	
34	К-430	

Проект 667Б (*Мурена / Delta-I*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-279	**1984** - неся службу в центральной части моря Баффина и двигаясь со скоростью 7 узлов (13 км/ч), АПЛ столкнулась с айсбергом. Получив при этом *дифферент* 45°, корабль *провалился* на глубину 287 м., но усилиями экипажа был спасен и вернулся на базу;
2	К-447	**28.06.1975** - при нахождении на базе произошел взрыв аккумуляторной батареи. Пострадали 2 человека;
3	К-450	
4	К-385	
5	К-457	
6	К-453	
7	К-465	
8	К-460	
9	К-472	
10	К-475	

11	К-471	**28.12.1978** - произошла авария ЯЭУ неизвестного характера. Погибли 3 подводника;
12	К-366	
13	К-417	**08.09.1977** - при проведении регламентных работ на ракетном комплексе АПЛ, находившейся возле берегов Камчатки (ТОФ), из-за ошибки оператора создалось избыточное давление (взрыв) в одной из пусковых установок. Из разрушенного корпуса межконтинентальной баллистической ракеты Р-29 произошла утечка компонентов топлива, а ядерная боеголовка (мегатонного класса) была отброшена в море. Позже она была найдена и поднята;
14	К-477	**28.06.1975** - на борту произошла авария, о характере которой нет данных;
15	К-497	
16	К-500	
17	К-512	
18	К-523	
19	К-530	
	аварии с неустановленными АПЛ	**09.05.1988** - столкновение в Арктике с айсбергом. АПЛ получила незначительные повреждения и самостоятельно закончила плавание; **21.11.1988** - при всплытии во льдах АПЛ получила повреждение рубки, но смогла закончить плавание;

Проект 667БД (*Мурена-М / Delta-2*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-187	
2	К-92	
3	К-193	
4	К-421	

Проект 667БДР (*Кальмар / Delta-3*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии

1	К-441	**1976** - на ходовых испытаниях (во время пуска ракет), двигаясь с большой скоростью АПЛ задела скальный грунт морского дна и получила серьезные повреждения в носовой части корпуса. Благодаря правильным действиям экипажа АПЛ смогла всплыть и катастрофы не произошло;
2	К-424	
3	К-449	**1983** - столкновение неустановленной АПЛ ВМС США;
4	К-455	
5	К-490	
6	К-487	
7	К-44	
8	К-496	
9	А-506	
10	К-211	**1981** - АПЛ столкнулась с неустановленной АПЛ ВМФ США (на СФ);
11	К-223	
12	К-180	
13	К-433	
14	К-129	**26.06.1989** - во время боевого патрулирования в северной Атлантике вышла из строя одна ЯППУ;
	аварии с неустановленными АПЛ	**11.11.1987** - на базе СФ АПЛ проекта 667БДР столкнулась с другой АПЛ. Оба *атомохода* получили незначительные повреждения;

Проект 667БДРМ (*Дельфин / Delta-4*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-51 *им.XXVI съезда КПСС* позже - *Верхотурье*	
2	К-84 *Екатеринбург*	

3	К-64 *Борисоглебск*	
4	К-114 *Тула*	
5	К-117 *Брянск*	
6	К-18 *Карелия*	
7	К-407 *Новомосковск*	**20.03.1993** - при отработке задач боевой подготовки на Кильдинском плесе произошло столкновение с АПЛ ВМС США *Grayling*. Российская АПЛ получила повреждение носовой части легкого корпуса;
	аварии с неустановленными АПЛ	**05.12.1989** - в результате неудачного учебного пуска в море упал *бросковый* макет баллистической ракеты. АПЛ повреждений не получила;

Проект 670А (*Скат / Charlie-I*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-43 *Chakra*	**20.03.1981** - на ТОФ произошло столкновение с АПЛ К-184, в результате которого К-43 получила повреждение корпуса;
2	К-87 (К-212)	**08.1984** - авария системы ВВД (эта авария могла произойти с К-143 (К-121);
3	К-25	**30.11.1968** - пожар в результате короткого замыкания; **05.1974** - во время пуска ракеты (*ракетных стрельб*) запущенная с АПЛ ракета попала в буксир;
4	К-143 (К-121)	**08.1984** - авария системы ВВД (это могло произойти с К-87 (К-212); **01.03.1987** - задела корпусом морское дно в Авачинском заливе (ТОФ, Камчатка);
5	К-313	**08.1970** - во время стоянки на базе через систему вентиляции были частично затоплены три отсека; (по другим данным, 08.08.1971 и при этом АПЛ находилась в подводном положении); **19.12.1978** - произошло столкновение с МПК-90 в Западной Лице; **29.05.1997** - затонула возле причальной стенки в бухте Крашенинникова (ТОФ); **06.10.1997** - поднятая АПЛ снова затонула возле причальной стенки в бухте Крашенинникова; **10.10.1997** - АПЛ подняли, но через 6 минут она затонула в третий раз;
6	К-308	

7	К-320	**18.01.1970** - на горьковском заводе *Красное Сормово* (Н.Новгород) в ходе монтажа ЯЭУ на строящейся АПЛ, вследствие грубых технологических нарушений при проведении испытаний системы первого контура реактора *компенсирующие решетки* сдвинулись вверх, неуправляемая мощность *активной зоны* реактора возросла, что привело к выбросу из первого контура радиоактивного теплоносителя (воды) в помещение цеха и пожару. Были облучены 150 рабочих, а территория завода загрязнена и потребовала дезактивации. Из группы моряков-*ликвидаторов* 7 человек через непродолжительное время умерли. Реактор пришлось вырезать и заменить новым; **19.01.1972** - столкновение в Мотовском заливе с АПЛ К-131 (проект 675); **1973** - частичное затопление реакторного отсека;
8	К-302	**06.1972** - на глубине 130 м в Мотовском заливе задела корпусом дно; (по другим данным это произошло 02.1974); **04.1979** - короткое замыкание привело к возникновению пожара;
9	К-325	**22.12.1973** - пожар в кабельной трассе турбинного отсека; **01.1980** - авария системы подачи воздуха высокого давления (ВВД);
10	К-429	**03.1973** - частичное затопление реакторного отсека; **1975** - разрушение балластной цистерны при ее *продувании*; **23.06.1983** - в результате ошибочных действий экипажа АПЛ затонула на полигоне боевой подготовки близ берегов Камчатки в бухте Саранная (ТОФ) на глубине 45 м, при этом погибли 17 моряков; **13.09.1985** - через несколько дней после окончания восстановительного ремонта (стоимость которого составила 320 млн. советских рублей) в результате грубых нарушений требований живучести корабля, АПЛ снова затонула возле пирса *ДВЗ Звезда* (Б.Камень). В этом случае никто не пострадал;
11	К-201	**08.10.1977** - попала в японские рыболовные сети возле полуострова Камчатка (ТОФ);
	аварии с неустановленными АПЛ	**май 1998** - выведенная из состава флота АПЛ с выгруженным ОЯТ затонула возле пирса на глубине 18 м в результате столкновения с другим кораблем;

Проект 670М (*Чайка / Charlie-2*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-452	
2	К-458	
3	К-479	
4	К-503	
5	К-508	
6	К-209	

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-38	
2	К-369 (К-69)	**1970** - столкновение с неустановленной АПЛ ВМС США;
3	К-147	
4	К-53	
5	К-306	
6	А-323 *50 лет СССР*	
7	К-370	
8	К-438	
9	К-367	
10	**К-314**	21.03.1984 - находясь в Японском море (ТОФ), АПЛ следила за ударной группой ВМС США в соста ве авианосца *Kitty Hawk* и семи кораблей охранения. Из-за ошибки экипажа, при всплытии АПЛ распорола днище американскому авианосцу. Длина пробоины составила около 40м. Теряя через пробоину мазут, авианосец ушел на ремонт в Японию, а потерявшая гребной винт АПЛ на буксире была доставлена на Чажминский СРЗ 30 для ремонта; 12.1985 - после возвращения из автономного похода на базу, из-за неправильных действий личного состава теплоноситель (вода) из первого контура реактора была слита в трюм корабля. Реактор лево го борта оказался без охлаждения и активная зона серьезно пострадала от перегрева остаточным тепловыделением, реакторный отсека и несколько других отсеков были сильно загрязнены радиоактивностью. После чего АПЛ была списана для последующей утилизации. ОЯТ из реакторов не выгружено. АПЛ требует нестандартных приемов утилизации;
11	К-398	
12	К-454	
13	К-462	- была разрушена главная турбина АПЛ;
14	К-469	
15	К-481	

Проект 671РТ (*Семга / Victor-2*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-387	1974 - авария, описанная А.Н., связанная с необходимостью возвращаться на базу;
2	К-371	
3	К-467	
4	К-488	
5	К-495	
6	К-513	
7	К-517	

Проект 671РТМ (*Щука / Victor-3*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-524 *60 лет шефства ВЛКСМ*	
2	К-502 *Волгоград*	
3	К-254	
4	К-527	
5	К-298	
6	К-358 *Мурманский комсомолец*	
7	К-299	
8	К-244	

9	К-292	
10	К-388	
11	К-138 *Обнинск*	
12	К-414 *Данил Московский*	
13	К-448 *Тамбов*	
14	К-247	
15	К-507	
16	К-492	
17	К-412	
18	К-251	
19	К-255	
20	К-324	**1981** - на подходе к Владивостоку, в заливе Петра Великого (ТОФ) произошло столкновение с АПЛ класса *Los Angeles* ВМС США; **декабрь 1983** - находясь у побережья США, на полигоне ВМС США, АПЛ намотала на винт 400 м бронированного кабеля антенны TASS (Towed Array Surveillance System). В течение 10 дней 2 эсминца ВМС США пытались взять АПЛ на абордаж и *отбить* эту добычу у экипажа АПЛ - но безуспешно;
21	К-305	**1994** - после пожара в турбинном отсеке АПЛ была переведена в технический резерв;
22	К-355	
23	К-360	
24	К-218	
25	К-242 *50 лет Комсомольск у-на-Амуре*	
26	К-264	
	аварии с неустановленными АПЛ	**31.10.1983** - в Атлантическом океане произошло столкновение АПЛ *Victor-3* с американским военным кораблем;

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-166 (К-71) *Красногвард есц*	**1969** - разгерметизация ТВС потребовала перегрузки *активной зоны*. Повышение *газовой активности* привело к переоблучению персонала; **10.12.1970** - при продувании цистерн главного балласта произошел взрыв. Осколками было повреждено оборудование и вооружение. Причиной взрыва стало попадание масла в систему воздуха высокого давления;
2	К-1	**20.08.1973** - во время боевой службы в Карибском море на глубине 120 м при скорости 30 км/ч АПЛ ударилась о склон банки Хагуа, получив значительные повреждения носовой части, гидроакустических антенн и 4 торпедных аппаратов из которых 2 были с ядерными боевыми частями; **08.08.1978** - при возвращении с боевого дежурства произошло попадание забортной воды в систему ЯЭУ и сброс аварийной защиты реактора левого борта. Ввести ЯЭУ в строй не удалось и АПЛ была отбуксирована на базу спасательным буксиром;
3	К-7 (К-127)	
4	К-10	**07.1976** - в результате короткого замыкания произошло частичное расплавление аккумуляторных батарей во время их зарядки на базе; **28.02.1977** - в море вышел из строя турбогенератор; **1978** - во время боевого дежурства произошло возгорание фильтра в пятом отсеке; **01.06.1979** - в надводном положении произошел взрыв аккумуляторных батарей; **21.01.1983** - столкновение с неустановленной подводной лодкой;
5	К-22	**08.08.1976** - на боевом дежурстве произошло поступление забортной воды через съемный лист реакторного отсека; **28.08.1977** - в западной Атлантике, двигаясь в подводном положении АПЛ столкнулась с фрегатом ВМС США *Vogue*. На АПЛ был поврежден контейнер ракетной установки, легкий корпус, ограждение рубки и выдвижные устройства. АПЛ своим ходом вернулась на базу;
6	К-23	**1975** - в море произошло поступление забортной воды во второй контур ЯППУ. Сработала аварийная защита, ЯППУ была выведена из действия;
7	К-28 (К-428)	
8	К-431	**1976** - при нахождении в море обнаружены неисправности электрооборудования, которые экипаж сумел отремонтировать собственными силами; **1977** - при нахождении в море имели место неисправности электрооборудования, потребовавшие значительных усилий со стороны экипажа для их ликвидации;

		1979 - при нахождении в море имели место неисправности электрооборудования, потребовавшие значительных усилий со стороны экипажа для их ликвидации; **10.08.1985** - на СРЗ-30 ТОФ ВМФ (бухта Чажма, неподалеку от Владивостока), при перегрузке *активной зоны* реактора произошел его неконтролируемый *выход на мощность*, повлекший за собой пожар в реакторном отсеке. Причина заключалась в нарушении технологии и требований ядерной безопасности при перезарядке активной зоны ЯЭУ. Началась самопроизвольная цепная реакция, приведшая к тепловому взрыву и выбросу из реактора ядерного топлива. Мощность излучения в момент аварии достигала по разным оценкам от 50.000 до 90.000 Р/ч. Погибли все 10 специалистов, участвовавших в работе. Взрывом в атмосферу были выброшены радионуклиды ядерного топлива с активностью не менее 5 млн.Ки (без учета радиоактивных газов). Радиоактивное облако пересекло полуостров Дунай, акваторию Уссурийского залива, лишь немного не дойдя до Владивостока. Была загрязнена акватория бухты Чажма и Уссурийского залива на протяжении 30 км от места катастрофы. Официальные данные об уровне радиоактивного загрязнения акватории бухты и прилегающего побережья не опубликованы. Переоблучению подверглись военнослужащие береговой технической базы. Занятые на ремонтных работах 207 рабочих СРЗ-30 получили статус участников ликвидации радиационной аварии. Останки погибших похоронили в шурфах, а загрязненную радиоактивностью территорию в лесу обнесли забором, установив предупреждающие таблички. С очевидцев катастрофы взяли подписку о неразглашении *государственной тайны*. Население близлежащих территорий о происшедшем проинформировано не было. В настоящее время АПЛ находится на *отстое* в бухте Павловского. Требует нештатных решений с извлечением ОЯТ и утилизацией.
9	К-34 (К-434)	
10	К-35	**07.12.1975** - во время нахождения на базе произошел взрыв аккумуляторного батареи. Пострадали 2 члена экипажа;
11	К-47	**24.09.1976** - при возвращении из похода, в Баренцевом море на борту АПЛ, находившейся на глубине 40 м возник пожар. Причиной явилось возгорание ветоши в трюме (по другим сведениям - причиной стало короткое замыкание в трассе силовых кабелей). Погибли 8 человек. Реакторы были остановлены. АПЛ своим ходом в надводном положении вернулась на базу;
12	К-48	**01.1977** - при проведении глубоководного погружения обнаружено поступление забортной воды в прочный корпус; **10.11.1978** - при нахождении на глубине 63 м в реакторный отсек поступило 10 т забортной воды; **22.12.1987** - при перезарядке на базе аккумуляторных батарей произошел взрыв;
13	К-56	**14.06.1973** - в Тихом океане, двигаясь ночью в надводном положении, в условиях плохой видимости, АПЛ столкнулась с научно-исследовательским судном *Академик Берг*. АПЛ получила пробоину на стыке первого и второго отсеков размером 1,5 х 3 м. Погибли 27 подводников. Только посадка АПЛ на отмель спасла ее и экипаж от гибели; **1987** - обнаружена негерметичность ЯЭУ, потребовавшая заводского ремонта;
14	К-57 (К-557)	**25.01.1975** - после возвращения с боевого дежурства на базу в пятом отсеке сработала система пожаротушения. В результате отравления погибли 2 человека; **20.05.1984** - в районе несения боевой службы возник пожар из-за неисправности аккумуляторных батарей;

14	К-57 (К-557)	**25.01.1975** - после возвращения с боевого дежурства на базу в пятом отсеке сработала система пожаротушения. В результате отравления погибли 2 человека; **20.05.1984** - в районе несения боевой службы возник пожар из-за неисправности аккумуляторных батарей;
15	К-74	**20.11.1965** - была полностью разрушена турбина правого борта из-за неисправности автоматики. Личный состав не пострадал;
16	К-170 (К-86)	**08.1988** - во время *экстренного приготовления к бою* произошло расплавление подшипников турбины правого борта;
17	К-90 (К-111)	**1979** - обнаружена течь первого контура ЯППУ левого борта. Для ликвидации течи дважды потребовалась остановка ЯППУ;
18	К-204 (К-94)	**12.1969** - во время нахождения на базе девятый отсек был залит забортной водой. Электрооборудование отсека вышло из строя; **11.08.1983** - обнаружена течь первого контура ЯППУ левого борта; **21.03.1984** - обнаружена течь главного циркуляционного насоса первого контура ЯППУ левого борта; **01.1991** - в ходе выполнения ремонтных работ были выведены из строя ЯППУ обоих бортов. Ремонт был прекращен и началась выгрузка *активной зоны*;
19	К-104 (К-144)	
20	К-108	**06.1970** - столкнулась у берегов Камчатки, на полигоне боевой подготовки ТОФ, с АПЛ *Totog* (США); **16.11.1970** - произошел пожар в результате взрыва аккумуляторных батарей;
21	К-116	**08.09.1967** - во время боевой службы из строя вышли холодильные машины. Температура воздуха в отсеках достигла 75 С. Значительная часть личного состава получила тепловой удар. Из-за высокой температуры и влажности АПЛ получила приказ вернуться на базу; **18.04.1976** - при выходе из Авачинской бухты АПЛ столкнулась с теплоходом *Вольск* и получила повреждение легкого корпуса; **02.07.1979** - при переходе АПЛ из бухты Павловского в залив Владимира в надводном положении произошла серьезная радиационная авария - разгерметизация реактора левого борта с частичным расплавлением активной зоны и сильным радиоактивным загрязнением реакторного отсека. Экипаж получил значительное облучение. Оборудование реакторного отсека полностью вышло из строя из-за аварии и в результате заливания реактора забортной водой. Причиной аварии стало грубое нарушение личным составом АПЛ регламента эксплуатации реактора, который работал при блокированной аварийной защите. Этот случай послужил основанием для Минсредмаша потребовать от командования ВМФ создания специальной инспекции по ядерной безопасности.
22	К-125	**10.04.1976** - во время боевой службы произошло возгорание регенерационной установки;
23	К-128 (К-62)	**05.1968** - из-за ошибочных действий экипажа произошло затопление девятого отсека;

24	К-131	**1968** - произошло столкновение с неустановленной АПЛ США; **19.01.1972** - столкновение в Мотовском заливе с АПЛ К-320. АПЛ получила серьезное повреждение носовой части корпуса и торпедных аппаратов; **28.09.1982** - АПЛ находилась на ремонте, когда в *уравнительной цистерне* произошло возгорание (взрыв) паров краски. В результате 2 человека погибли, 4 получили серьезные ожоги; **18.06.1984** - в Баренцевом (по другим данным - в Норвежском) море вследствие нарушения техники безопасности при обращении с электроприборами и возгорания одежды на одном из членов экипажа на АПЛ возник пожар, перекинувшийся на турбинный отсек. Погибли 14 моряков. АПЛ была отбуксирована на базу;
25	К-135	
26	К-172 *Демеркуризация* (К-192) (Б-192)	**04.1968** - находясь в Средиземном море весь экипаж отравился парами пролитой в отсеке ртути. Первые пострадавшие появились на одиннадцатые сутки плавания. Источник поступления паров ртути установить не удалось. Как оказалось, 18 кг ртути были сброшены в бортовую канализацию штатными врачом и химиком. АПЛ пришлось вернуться с боевой службы раньше времени в надводном положении и встать на ремонт, который продолжался три года на *Звездочке*. Кроме очистки отсеков от ртути были заменены парогенераторы. Основная часть личного состава после этого похода списалась с флота. ; **1975** - в море обнаружилась течь первого контура ЯЭУ; **1978** - в море вышел из строя генератор и возник пожар; **26.06.1989** - АПЛ находилась в Норвежском море, когда в результате течи трубопровода ЯЭУ правого (по другим данным - левого) борта радиоактивная вода стала поступать в реакторный отсек. Произошел перегрев активной зоны и повышению уровня радиации в отсеке до 4 Р/ч. Радиоактивность откачиваемой за борт воды достигала 0,3 Ки/л. Суммарная активность сброшенной за борт воды составила 2.000 Ки. АПЛ отбуксировали в место отстоя (СРЗ-10 - *Шквал*, Полярный). В последствие поврежденную активную зону из аварийного реактора удалось выгрузить. Корпус АПЛ и причал в *губе* АРА, где она стояла потребовали дезактивации, которая производилась в 1989, 1992 гг. В августе 1997 г. также производилась дезактивация АПЛ и *экранирование* наиболее радиационно-опасных участков;
27	К-175	**1968** - произошла разгерметизация ТВЭЛов, что заставило снизить мощность ЯЭУ до 40%; **1979** - обнаружена течь ЯППУ; **29.09.1985** - при проведении профилактического ремонта в порту Аден (Южный Йемен), произошла разгерметизация активных зон обоих реакторов.Была сброшена аварийная защита. АПЛ возвратилась на базу;
28	К-184	**20.03.1981** - на ТОФ произошло столкновение с АПЛ К-43, в результате которого К-43 получила повреждение корпуса; **26.03.1984** - АПЛ стояла у стенки СРЗ, когда из-за неправильных действий сработала аварийная защита реактора и произошло разрушение элементов турбины; **03.1986** - во время боевой службы произошло поступление забортной воды во второй контур обоих ЯЭУ, после чего АПЛ 15 суток возвращалась на базу для ремонта;
29	К-189	**11.03.1976** - во время проведения комплексной проверки ЯЭУ после возвращения из длительного похода произошло затопление ЯППУ обоих бортов забортной водой;
	аварии с	**28.08.1976** - в Средиземном море произошло столкновение АПЛ проекта 675 с фрегатом ВМФ США;

	неустановленными АПЛ	**21.08.1980** - на ТОФ произошла авария АПЛ проекта 675. Погибли 9 человек;

Проект 685 опытная титановая глубоководная (*Плавник / Mike*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-278 *Комсомолец*	**07.04.1989** - в результате пожара на борту, в водах Норвежского моря на глубине 1.685 м в 180 км от о.Медвежий. затонула опытная глубоководная *непотопляемая* АПЛ *Комсомолец* имевшая титановый корпус. Из 69 членов экипажа четверо погибли во время пожара, 38 утонули или погибли от переохлаждения. Всего погибли 42 человека, включая командира. АПЛ была оборудована одним ядерным реактором мощностью 190 МВт и имела на борту 2 ракеты с ядерными боеголовками. В каждой из них содержится 3,2 кг плутония, имеющего активность 200 Ku.. Перед затоплением АПЛ атомный реактор был заглушен *штатными* поглотителями. Радиационный фон на месте катастрофы не был превышен. По мнению специалистов, основную потенциальную опасность долгосрочного загрязнения радионуклидами несут две ракеты с ядерными боевыми частями. Вымыванию плутония на первых порах препятствовали бериллиевые экраны ядерных боеголовок. Согласно расчетам экспертов, постепенное вымывание плутония началось в 1994-1995 гг. Коррозия элементов реактора и выход радионуклидов ОЯТ в окружающую среду также является лишь вопросом времени;

Проекта 705 титановая (*Лира / Alfa*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-64	**22.04.1969** - спущена на воду первая АПЛ с жидкометаллическим теплоносителем, проектировавшаяся как лодка-истребитель надводных кораблей и подводных лодок. Монтажные и наладочные работы оборудования ЯЭУ сопровождались неоднократными серьезными неполадками - сказывалась неотработанность оборудования, малый объем реакторного отсека и организационные проблемы. Поломки продолжались и позже - после перевода АПЛ в Северодвинск; **12.1971** - в период швартовых испытаний вышла из строя одна из автономных *петель* первого контура реактора; **02.1972** - при подготовке к выходу в море для отработки очередной *курсовой* задачи вышла из строя вторая *петля* ЯППУ. В результате около 800 л расплавленного ЖМТ (висмут-свинец) были выброшены внутрь реакторного

		отсека. Реактор был выведен из строя, температура ЖМТ опустилась ниже 125 С и он затвердел. На этом *опытная* эксплуатация была прекращена. АПЛ отбуксировали на завод *Звездочка* (Северодвинск) для выяснения причин аварии. Поскольку было установлено, что АПЛ восстановлению не подлежит, первая лодка-истребитель была списана из состава ВМФ. Несмотря на серьезные проблемы до 1981г. были построены еще три однотипных АПЛ;

Проекта 705А титановая (*Лира / Alfa*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-316	
2	К-373	
3	К-463	
	аварии с неустановленными АПЛ	**16.07.1989** - в Баренцевом море АПЛ проекта 705 была вынуждена всплыть для устранения неплотности парового трубопровода. При этом экипажу пришлось перейти на энергоснабжение от дизельных двигателей. Неисправность была устранена силами экипажа и на базу АПЛ пришла на собственной ЯЭУ;

Проекта 705К титановая (*Лира / Alfa*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-123	**08.04.1982** - АПЛ находилась на дежурстве в Баренцевом море, когда в результате разрыва первого контура произошел выброс около 2 тонн радиоактивного расплава ЖМТ (висмут-свинец) в реакторный отсек. Реактор был остановлен, теплоноситель затвердел и ЯППУ вышла из строя. В ходе обследования было обнаружено не подлежащее ремонту разрушение трубопроводов, что потребовало полной замены ЯЭУ. Официальных сведений относительно облучения экипажа нет. Ремонт субмарины занял 9 лет;
2	К-432	
3	К-493	

Проект 885 (*Ясень /*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	*Северодвинск*	находится на стадии строительства, степень готовности не известна;

Проект 941 (*Акула / Typhoon*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	ТК-208 (в период с 1990 по 2001г. модернизирован по проекту 941У)	
2	ТК-202	
3	ТК-12	**1986** - столкновение с АПЛ *Splendid* (Великобритания);
4	ТК-13	
5	ТК-17	**1992** - пожар при погрузке ракет с последующим ремонтом;
6	ТК-20	
	аварии с неустановленными АПЛ	**1987** - на первых АПЛ третьего поколения были отмечены несколько случаев разгерметизации ТВЭЛов в активных зонах реакторов ОК-650-41 и образование трещин в сварных швах (в результате *термоциклической* усталости); **19.03.1990** - в Баренцевом море произошло попадание масла в систему воздуха высокого давления; **27.09.1991** - при выполнении учебной ракетной стрельбы в Белом море произошла авария твердотопливной ракеты. Была повреждена крышка ракетной шахты;

Проект 945 титановая (*Барракуда / Sierra-1*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-239 *Карп (Тула)*	
2	К-276 *Краб (с 1996г. - Кострома)*	**11.02.1992** - в российских территориальных водах (неподалеку от о.Кильдин) на глубине 20 м произошло столкновение с АПЛ *Батон Руж* класс *Los Angeles* (США). Американская АПЛ осуществляла скрытое слежение за российской АПЛ и потеряла ее из вида. Всплыв на перископную глубину, *Батон Руж* оказался над К-276, которая также потеряла *потенциального противника* из зоны акустического наблюдения. Российская АПЛ всплыла и протаранила американскую. От катастрофы российскую АПЛ спас титановый корпус - удар пришелся в реакторный отсек. Обе АПЛ имели на борту ядерное вооружение. Американская АПЛ после столкновения была выведена из состава флота;

Проект 945А титановая (*Кондор / Sierra-2*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-534 *Зубатка (с 1995 - Н.Новгород)*	
2	К-336 *Окунь (с 1995 - Псков)*	

Проект 949 (*Гранит / Oscar-1*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-525 *Архангельск*	
2	К-206 *Мурманск*	

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-148 *Краснодар*	
2	К-132 *Иркутск*	
3	К-119 *Воронеж*	
4	К-173 *Красноярск*	
5	К-410 *Смоленск*	
6	К-449 *Челябинск*	
7	К-456 *Вилючинск*	
8	К-266 *Орел*	
9	К-186 *Омск*	
10	К-141 *Курск*	**12.08.2000** - атомный подводный крейсер стратегического назначения *Курск* затонул во время учений в Баренцевом море на глубине 110 м. Предположительно - в результате возгорания топлива и последующего взрыва одной из торпед. Весь экипаж, состоявший из 118 человек погиб. Согласно заключению экспертной комиссии, причиной гибели подлодки стала утечка перекиси водорода из 650-мм торпеды (SS-N-16 по классификации NATO). В советское время она проходила под грифом *изделие № 398*, а сейчас известна под кодом 65-76. За ее форму моряки называют эту торпеду *китом*. С *китами* нередко происходят чрезвычайные ситуации. Дело в том, что торпеды этого типа движутся за счет химической реакции (реагенты – перекись водорода и керосин). Перекись водорода легко разлагается на кислород и воду, причем реакция протекает самопроизвольно. При хранении этих торпед кислород окисляет и разрушает изнутри стенки емкости с перекисью. По всей видимости, именно это произошло с торпедой, лежавшей в первом отсеке *Курска* - перекись разрушила внешнюю стенку торпеды и вступила в химическую реакцию с органической смазкой. Из-за этого произошел первый, тепловой взрыв, выбросивший в отсек около 2 т смеси перекиси и керосина, которая сразу взорвалась. Первый отсек был разрушен при этом взрыве. Второй отсек был разрушен при *детонации* (взрыве) остальных торпед. После катастрофы с *Курском*, завершившей цепь менее значительных инцидентов с этими торпедами, главком ВМФ В.Куроедов распорядился снять с вооружения флота торпеды этого класса;
11	К-150 *Томск*	

Проект 955 (*Борей /*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	*Юрий Долгорукий*	находится на стадии строительства, степень готовности не известна;

Проект 971 (*Щука Б / Akula-1; Барс / Improved Akula-2*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	К-284 *Акула*	
2	К-263 *Дельфин*	
3	К-322 *Кашалот*	
4	К-391 *Кит (с 1997 - Братск)*	
5	К-331 *Нарвал*	
6	К-419 *Морж (с 1998 - Кузбасс)*	
7	К-295 (К-267) *Дракон (с 1999 - Самара)*	
8	К-480 *Барс (с 1997 - Ак-Барс)*	

9	К-317 *Пантера*	
10	К-461 *Волк*	
11	К-328 *Леопард*	
12	К-154 *Тигр*	
13	К-157 *Вепрь*	
14	К-335 *Гепард*	

Проект 1851 (/ *X-Ray*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	АС-23	
2	АС-21	
3	АС-35	

Проект 1910 (*Кашалот / Uniform*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	АС-13	
2	АС-15	

Проект 10831 титановая (/ *Norsub-5*)

Порядк. номер	Тактич. номер/ название	Аварии
1	АС-12	

При подготовке таблицы использовались публикации:

1. Апальков Ю.В. *Корабли ВМФ России. Подводные лодки, РПКСН и многоцелевые АПЛ*, т.1, часть 1, Галея Принт, С.-Петербург, 2002;
2. Аркин У., Хэндлер Д., *Атомные боевые корабли и военно-морское ядерное оружие, 1990 год: материально-производственные запасы*, документы *Neptune Papers* №5, в Бюллетене Greenpeace *Разоружить моря*, 1990;
3. Аркин У., Хэндлер Д., *Аварии на военно-морском флоте СССР со времени окончания Второй мировой войны, Neptune Papers* №3, в Бюллетене Greenpeace *Разоружить моря*, 1989;
4. *Атомная Арктика проблемы и решения*, Доклад объединения Bellona №3, 2001;
5. Ильин В., Колесников А. *Отечественные атомные подводные лодки*, журнал *Техника и вооружение вчера, сегодня, завтра*, май-июнь 2000;
6. Костев Г.Г., Костев И.Г. *Трагедия "Курска" - послесловие к истории российского флота?* журнал *Энергия: экономика, техника, экология*, №12, 2001;
7. Марюха В., *Хроника ядерных подводных катастроф*, *Ядерная безопасность*, №15-16, август-сентябрь 1998;
8. Осипенко Л., Жильцов Л., Мормуль Н. *Атомная подводная эпопея - подвиги, неудачи, катастрофы*, издательство А/О Боргес, Москва, 1994;
9. Папковский Б.П. *Атомные энергосиловые установки для ВМФ и гражданских судов*, монография;
10. Папковский Б.П. *Ядерные энергосиловые установки для ВМФ и гражданских судов* в сборнике *Ядерная индустрия России*, Москва, Энергоатомиздат, 2000;
11. *Период полного полураспада*, Новая газета, специальный выпуск, 25-27 июня 2002;
12. *Подводные лодки России атомные, первое поколения. История создания и использования, 1952-1996гг., Научно-исторический справочник*, первый центральный НИИ министерства обороны РФ (кораблестроения ВМФ), ЦКБ морской техники *Рубин*, том IV, часть 1, Санкт-Петербург, 1996;
13. *Северный флот*, доклад объединения Беллуна, №2, 1996;
14. Сивинцев Ю., *Была ли авария в Чажме "дальневосточным Чернобылем"*, *Курчатовец*, №7-8, сентябрь-октябрь 2002;
15. *Экологическая безопасность России*, материалы Межведомственной комиссии по экологической безопасности при Совете безопасности РФ, выпуск 1, Юридическая литература, Москва, 1994;
16. *Ядерный доклад*, под редакцией Уолфстол Д.Б. и др., Московский Центр Карнеги, Москва, выпуск 6, декабрь 2002;

Таблица 4.01.

Состояние выведенных из состава ВМФ России АПЛ на 1 июня 2004 г. (Антипов, 2004-б).

состояние	СФ	ТОФ	всего
выведено из боевого состава ВМФ	117	76	193
утилизировано по усеченной схеме	67	35	102
находятся в процессе утилизации по усеченной схеме	18	11	29
ожидают начала утилизации по усеченной схеме	32	30	62
ОЯТ не выгружено	33	35	68

Таблица 4.02.

Динамика выгрузки ОЯТ из активных зон реакторов АПЛ (1986-2004 гг.) (Мазокин и др., 2004).

год	количество выгруженных *активных зон*
1986	1
1987	0
1988	4
1989	6
1990	4
1991	9
1992	7
1993	6
1994	4
1995	3
1996	5
1997	3
1998	1
1999	8
2000	18
2001	18
2002	14
2003	12
2004	13

Таблица 4.03.

Динамика вывоза эшелонов с ОЯТ от АПЛ Северного флота на ПО* Маяк *(1985-2000 гг.)* (Атомная Арктика..., *2001).

год	количество эшелонов	количество контейнеров (тип контейнеров)
1985	9	503
1986	3	155
1987	7	386
1988	6	329
1989	7	426
1990	4	235
1991	3	216
1992	3	216
1993	4	280
1994	1	12 (ТК-18)
1995	4	48 (ТК-18)
1996	4	48 (ТК-18)
1997	2	24 (ТК-18)
1998	4	48 (ТК-18)
1999	5	60 (ТК-18)
2000	7	84 (ТК-18)
2001	-	-
2002	-	-
2003	-	-
2004	-	-

Таблица 4.04.

Основные технические характеристики технологических судов обслуживания АПЛ (плавучие мастерские, плавучие технические базы и контрольно-дозиметрические станции)
(Атомная Арктика..., *2001).*

проект	326 и 326М	2020 *Малина*		*Тисса*			
общее количество (ед)	5	3	1	1	1	1	4
название, место дислокации	ПМ-50 (СФ, *губа* Оленья); ПМ-78 (СФ, *губа* Оленья); ПМ-124 (СФ, Северодвинск); ПМ-128 (СФ, *губа* Оленья); ПМ-80 (ТОФ, списана); ПМ-32 (ТОФ, списана); ПМ-125 (ТОФ, списана); ПМ-133 (ТОФ, списана);	ПМ-63 (СФ, *губа* Оленья); ПМ-12 (СФ, Северодвинск); ПМ-74 (ТОФ, бухта Конюшкова);	ПТБ *Лепсе* (СФ);	ПТБ *Северка* (СФ);	ПТБ *Лотта* (прежнее название - *Павлин Виноградов*) (СФ);	ПТБ *Володарский* (СФ);	ПКДС-4 (СРЗ *Полярнинский*), списана; ПКДС-9 (СРЗ *Полярнинский*), списана; ПКДС-14 (СРЗ *Полярнинский*), списана; ПКДС-49 (СРЗ *Полярнинский*), списана;
время постройки	1960-1966 гг.	ПМ-63 (1984 г.) ПМ-12 (1991 г.)	1934 г. (в 1988 г. выведено из эксплуатации и переведено в разряд *судов отстоя*)	1957 г.	1961 г. как судно-лесовоз	1929 г. (в 1969 г. был переоборудован под ПТБ для обслуживания атомных ледоколов)	
назначение	перегрузка *активных зон* АПЛ первого и второго поколений,	перегрузка *активных зон* АПЛ и надводных кораблей с ЯЭУ,	в 1961 г. достроено и переоборудовано для хранения ОЯТ от атомных	хранилище ОЯТ, переоборудовано для перевозки контейнеров с ОЯТ из *губы*	в 1984 г. преоборудовано в ПТБ для хранения ОЯТ в 1993 г.	хранение ТРАО и *специального оборудования*	контрольно-дозиметрические станции

	хранилища ОЯТ, имеются емкости для хранения ЖРАО	имеются емкости для хранения ЖРАО	ледоколов	Андреева на СРЗ-35 (*Севморпуть*)	переоборудовано для перевозки контейнеров ТК-18		
класс судна	плавучая техническая база	плавучая техническая база		река-море			
место постройки	Северодвинск	Николаев	Николаев	Венгрия	Ленинград		
емкость хранилищ ОЯТ		204 транспортных чехла, 1.400 ОТВС		88 транспортных чехлов	68 транспортных чехлов		
длина (м)	92,0	138,0	87,0		122,0	96,0	
ширина (м)	13,4	21,0	17,0		16,0	16,0	
осадка (м)	4,5	7,0					
водоизмещение нормальное / полное (т)	3.300 / 4.000	9.700 / 13.900	5.600		7.000	5.500	
максимальная скорость (узлы / км/ч)	несамоходная	11,5					
дальностьплавания (км)	-	24.000					
производственная мощность	одновременно 1 АПЛ	одновременно 1 АПЛ или надводный крейсер					
автономность (сут)	15	45					
экипаж (чел)	59	218	40		60		

Основные технические характеристики танкеров для сбора ЖРАО от АПЛ (Атомная Арктика..., 2001).

проект	1783	11510 *Белянка*	1783А *Вала*	ПЕК-50			
общее количество (ед)	Всего - 1	Всего - 2	Всего - 11		Всего - 1	Всего - 1	Всего - 1
название, место дислокации	несерийный танкер-баржа *Осетия* (СФ, принадлежит *Звездочке*) находится в *отстое*	танкер-сухогруз *Амур* (СФ, принадлежит ВМФ); танкер-сухогруз *Пинега* (ТОФ, принадлежит ВМФ); оборудованы установкой для переработки ЖРАО (не работает);	ТНТ-8 (СФ, списан); ТНТ-12 (СФ, СРЗ *Шквал*); ТНТ-19 (СФ, списан); ТНТ-25 (СФ, принадлежит ВМФ, Северодвинск, списан); ТНТ-29 (СФ, списан); ТНТ-5 (ТОФ, Б.Камень); ТНТ-16 (ТОФ, списан); ТНТ-17 (ТОФ, списан); ТНТ-23 (ТОФ, списан); ТНТ-27 (ТОФ, Б.Камень, списан); ТНТ-42 (ТОФ, списан);		ПТБ *Имандра*	СПТ *Серебрянка*	ПСО-500 *Ландыш*
время постройки	1954 г. (по другим данным - 1964 г.)	*Амур* - 1984 г. *Пинега* - 1987 г.	1964-1971 гг. на базе несамоходной баржи		1981 г.	1974 г.	2000 г.
назначение	переоборудован, с 1985г. используется исключительно для хранения РАО	сбор, транспортировка, временное хранение ЖРАО и ТРАО; использовались для захоронения ЖРОА и ТРАО в морях	спецтанкер, сбор, транспортировка, временное хранение ЖРАО	плавучие емкости для сбора ЖРАО	построена по специальному проекту и предназначена для комплексного обслуживания судов с ЯЭУ и работ с ОЯТ	специальный плавучий танкер, сбор, транспортировка, временное хранение ЖРАО	специальное судно для сбора, транспортировки, и переработки низкоактивных ЖРАО

место постройки			Выборг Владивосток		Ленинград	Навашино, (Горьковская обл.)	ДВЗ *Звезда*
длина (м)		122,3	74,4		130,0	102,0	
ширина (м)		17,1	11,5		17,0	12,0	
осадка (м)		6,3					
водоизмещение нормальное / полное (т)		6.680 / 8.250	1.080 / 2.300		9.700	4.300	
максимальная скорость (узлы / км/ч)	несамоходная	16 / 30	11 / 20				
экипаж (чел)		86	33		100	30	

Владислав Ларин

РУССКИЕ АТОМНЫЕ АКУЛЫ

ISBN 5-873117-049-5

Отпечатано:

ООО "Галлея-принт"
Москва, 5-я Кабельная улица-2.

Подписано в печать 20.01.2005.
Формат 70×100/16. Объём 24 уч. изд.листов.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.
Тираж 1000 экземпляров.

KMK Scientific Press
109143, Москва, Саранская ул., 2.



ОТ АВТОРА

Контуры программы создания советского атомного подводного флота начали проступать из тумана секретности в середине девяностых годов XX века. Правда, публикуемая информация не позволяла в полной мере представить масштабы работ, оценить их последствия для всего мира, а также *цену* этого проекта для СССР и современной России. А преследование специалистов, проводящих независимые исследования в этой области, с одной стороны — *подогревало* интерес к проблеме, с другой — сокращало число желающих исследовать подводное *ядерное наследие* России, а с третьей — наводило на мысль о злоупотреблениях, которые чиновники *заинтересованных* ведомств хотят таким образом скрыть.

В результате знакомства с публикуемой фрагментарной информацией возникла идея написать книгу, систематизирующую, анализирующую и комментирующую основные сведения, касающиеся советского атомного подводного флота: типы построенных атомных подводных лодок; аварии и предпосылки к ним; проблемы так называемой *утилизации* АПЛ; стоимость создания, содержания, последующей разборки *атомоходов* и направления финансовых потоков; обращение с ядерными, радиоактивными и токсичными материалами.

В 1999–2004 гг. были подготовлены несколько циклов публикаций в прессе, которые привлекли внимание специалистов и читателей, интересующихся военно-морской и научно-технической проблематикой в области ядерных вооружений и применения атомной энергии. Это заставило меня продолжить исследования, в результате чего была написана книга, которую я назвал *Русские атомные акулы — размышления с элементами систематизации и анализа*.

Работая над книгой, я старался сократить число ошибок и неточностей, неизбежных в столь обширном и сложном исследовании. В этом мне помогали специалисты, всю свою жизнь посвятившие работе в советском атомном подводном проекте. Уважаемые эксперты не во всем разделяли мою точку зрения и не всегда соглашались с моими оценками. Тем не менее они оказали существенную помощь моей работе — за что я им глубоко признателен.