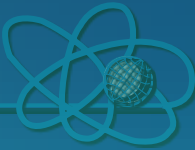


# **ПРОБЛЕМА РЕАБИЛИТАЦИИ АРКТИЧЕСКИХ АКВАТОРИЙ от ЗАТОПЛЕННЫХ и ЗАТОНУВШИХ РАДИАЦИОННО-ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Высоцкий В.Л. ИБРАЭ РАН г. Москва



## **ЧТО ЛЕЖИТ НА ДНЕ АРКТИКИ !**

**Около 18000 объектов с ОЯТ и РАО затоплено и затонуло СССР и РФ в Арктике в 1961- 2003 годах**

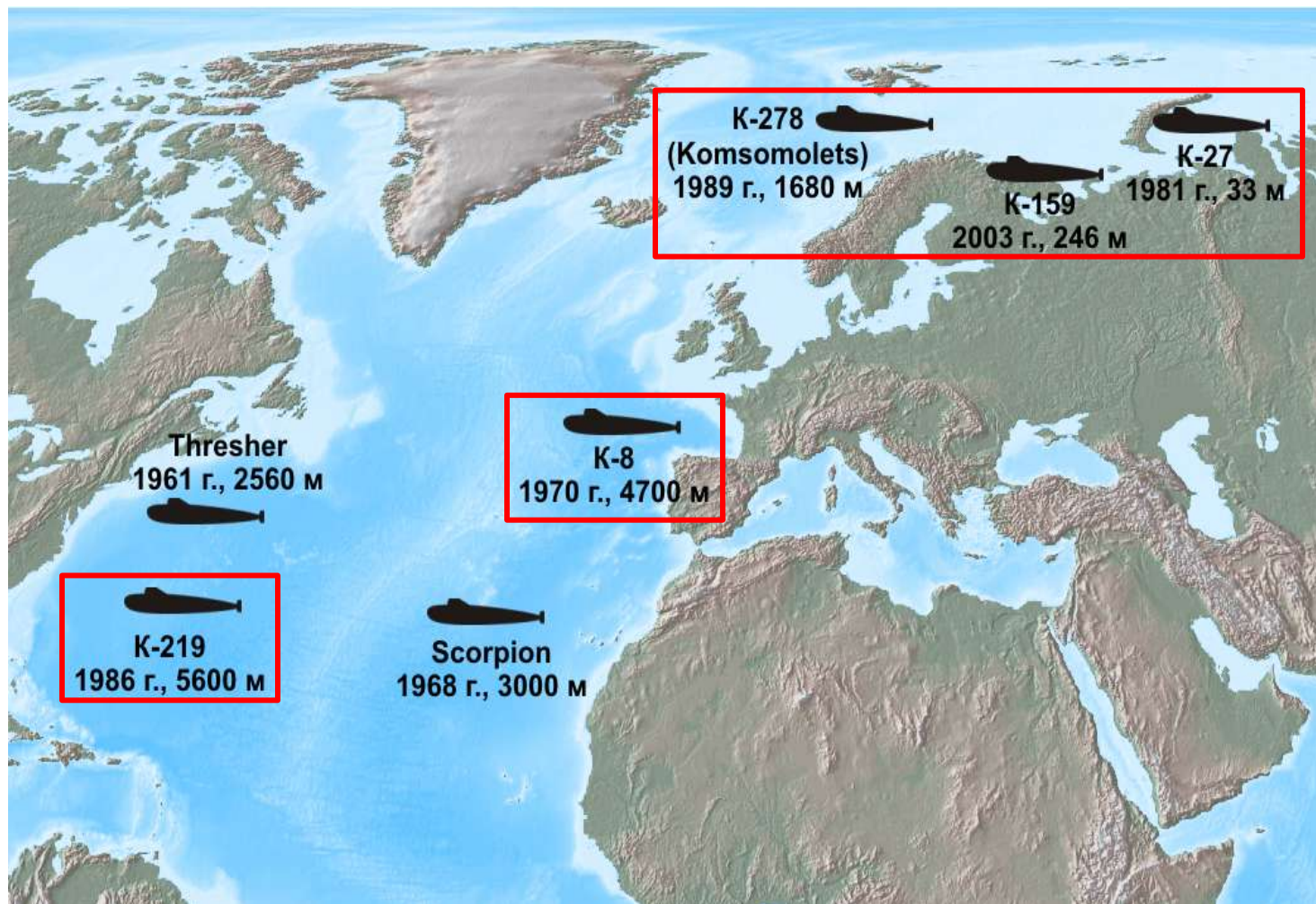
**Среди них:**

❖ **3 АПЛ (две затонули, одна затоплена);**

### **Затоплены:**

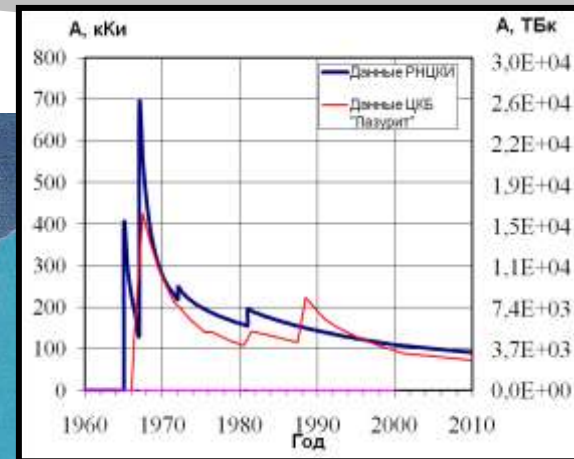
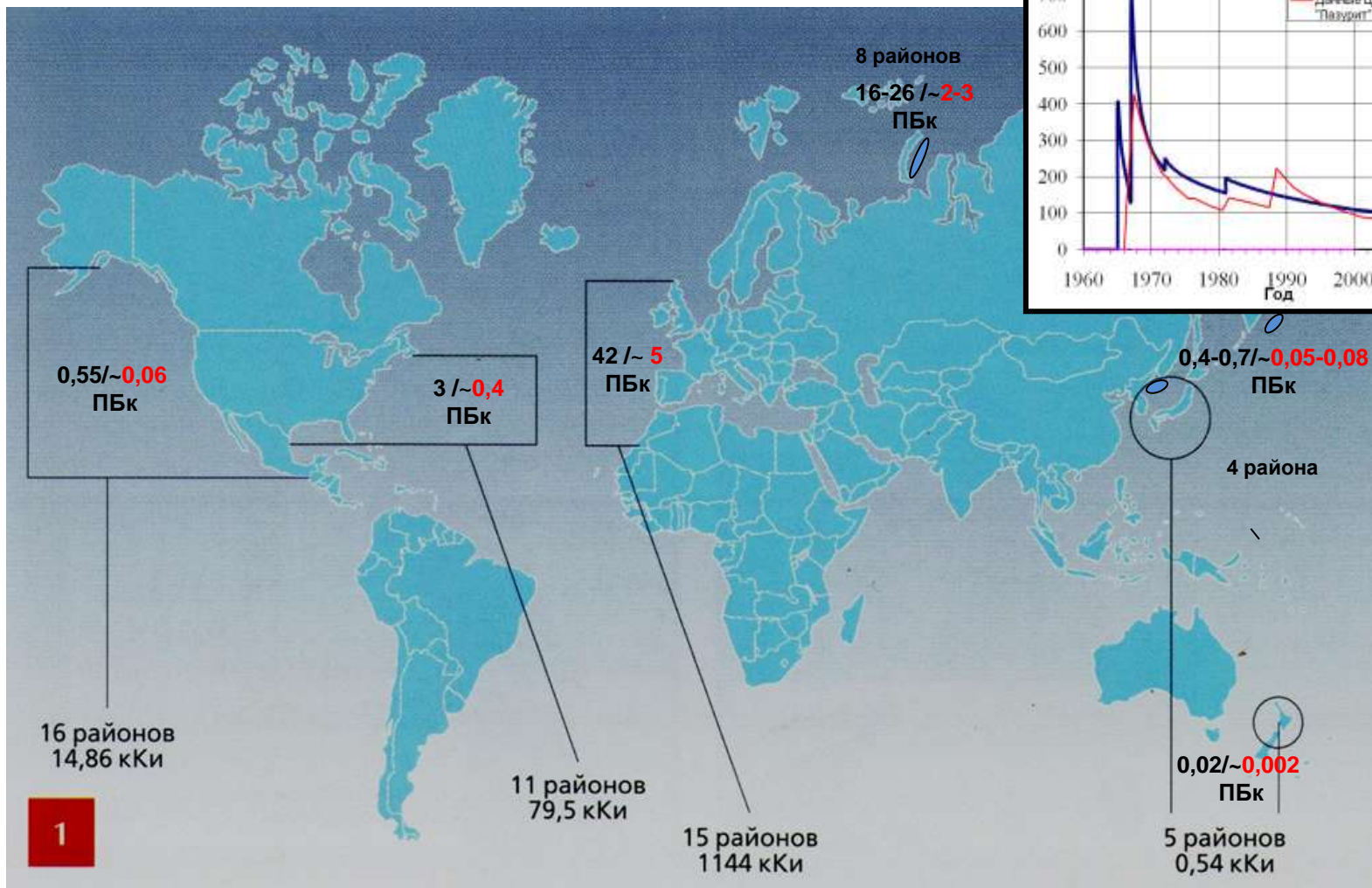
- ❖ **3 объекта с ОЯТ (2 реакторных отсека, экранная сборка ледокола),**
- ❖ **1 баржа с реактором с ОЯТ АПЛ;**
- ❖ **3 реакторных отсека без ОЯТ, реактор без ОЯТ, 19 судов с ТРО;**
- ❖ **735 радиоактивных конструкций и блоков ЯЭУ без упаковки;**
- ❖ **Примерно 17000 контейнеров с ТРО.**

# РАЙОНЫ ГИБЕЛИ И ЗАТОПЛЕНИЯ АПЛ СССР / РОССИИ, ВКЛЮЧАЯ США В АТЛАНТИКЕ И АРКТИКЕ

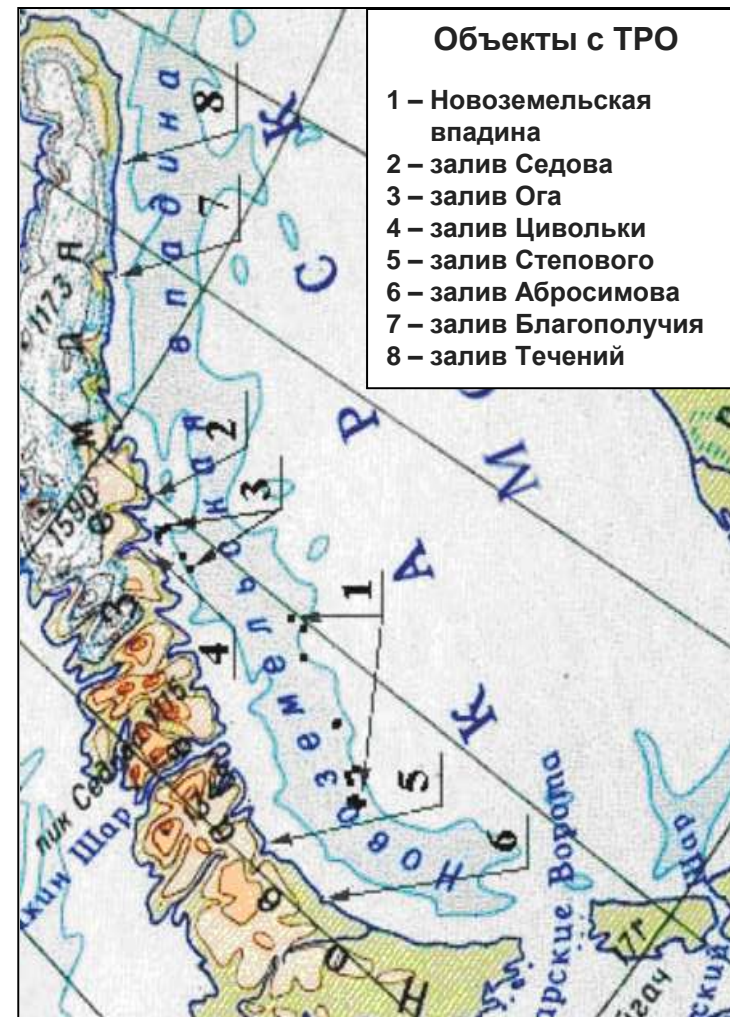
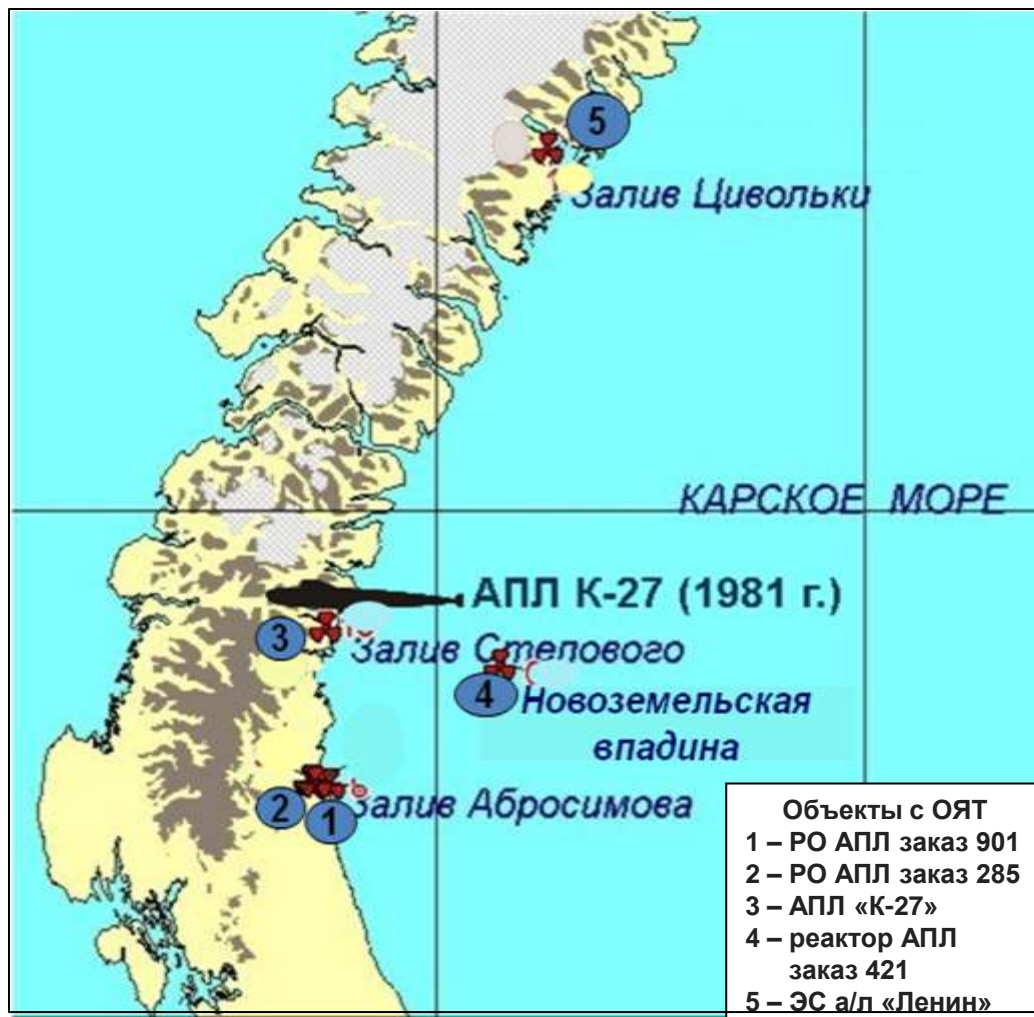


# РАЙОНЫ ЗАХОРОНЕНИЯ ТВЕРДЫХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ В АТЛАНТИКЕ, АРКТИКЕ И ТИХОМ ОКЕАНЕ

(Активность исходная и в 2010 г.)



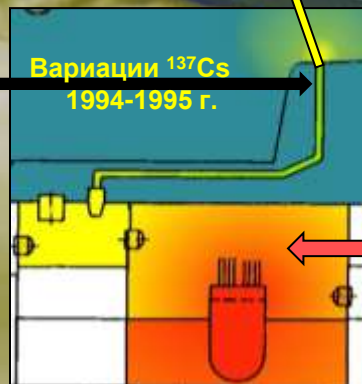
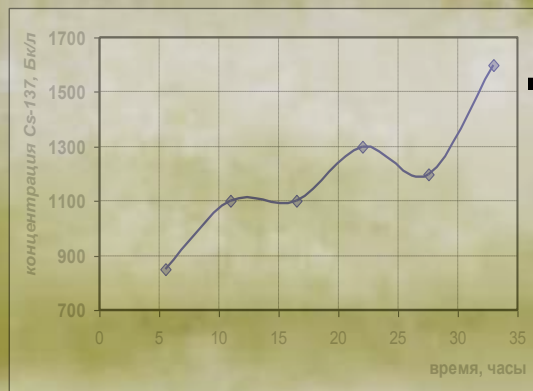
# РАЙОНЫ ЗАТОПЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ с ОЯТ и ТРО В КАРСКОМ МОРЕ



# АПЛ «КОМСОМОЛЕЦ» - ПОСТОЯННЫЙ ИСТОЧНИК РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ МОРСКОЙ СРЕДЫ

(По данным РНЦ КИ, ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова и др. Норвежское море, 1685 м)

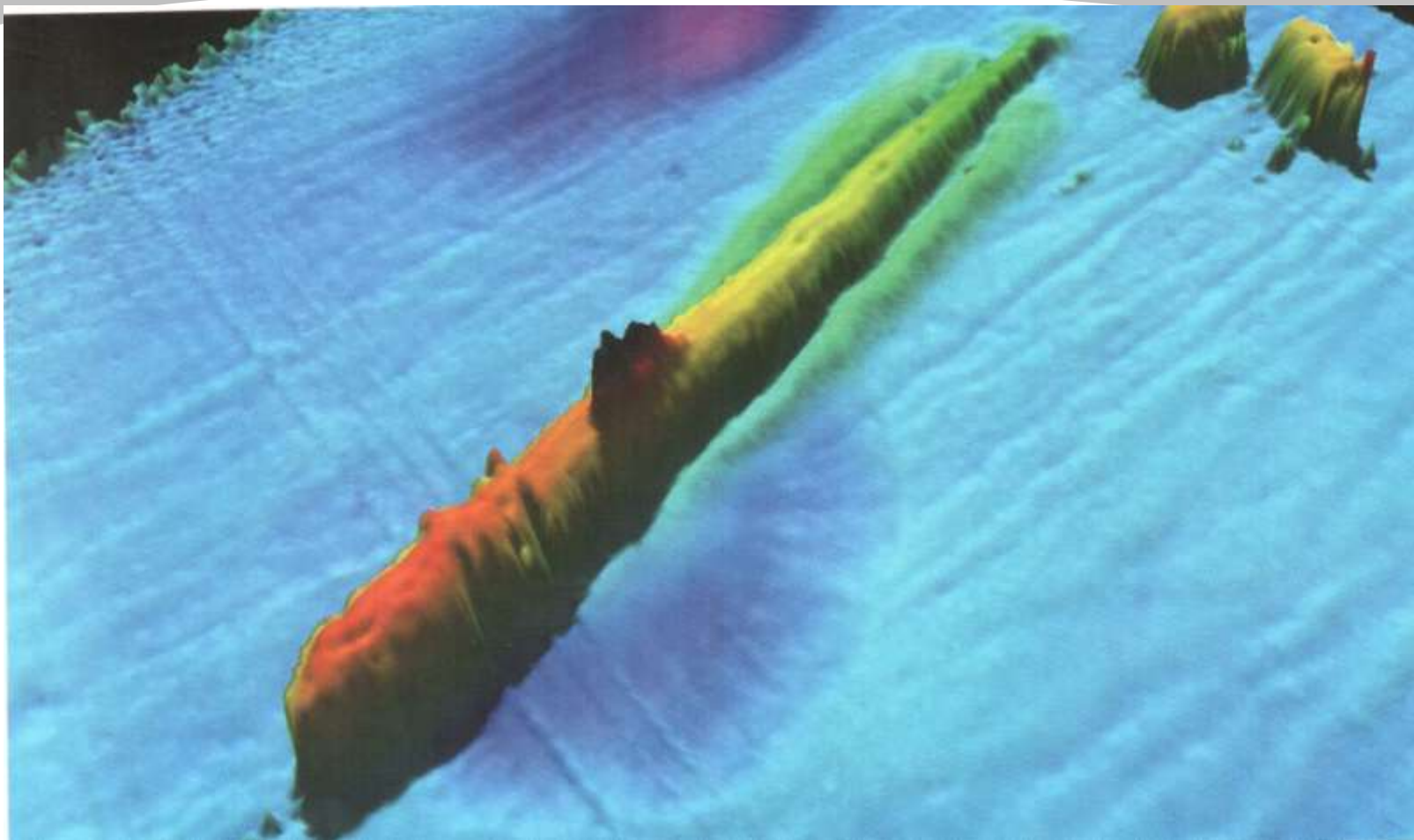
Выход  $^{137}\text{Cs}$  – 0,1-0,4 ТБк/год  
Допустимо 37 ТБк/год (МАГАТЭ)



Жидкие радиоактивные отходы

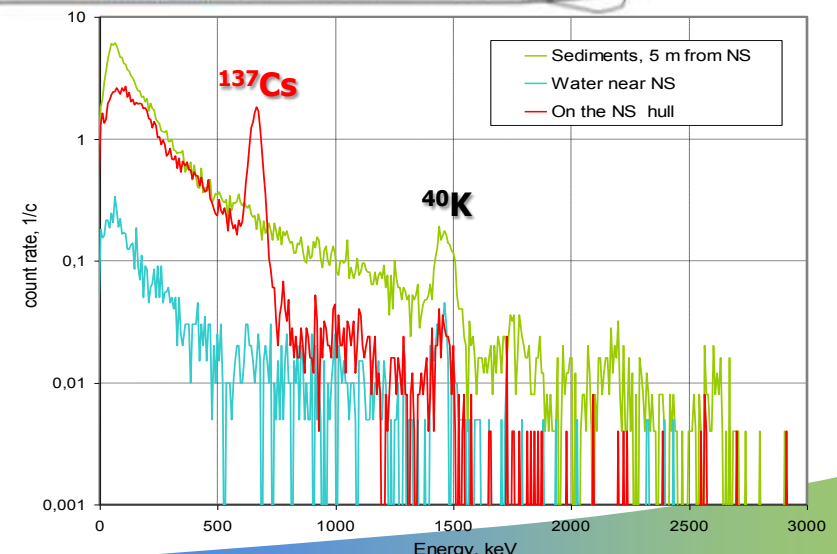
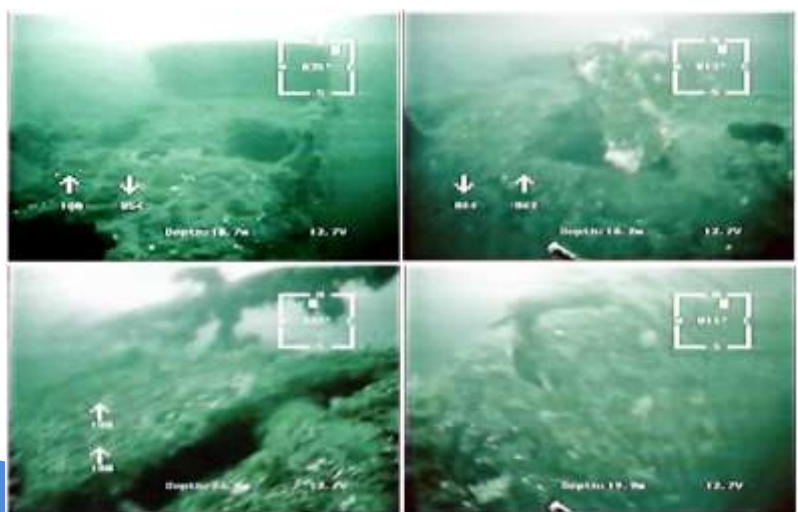
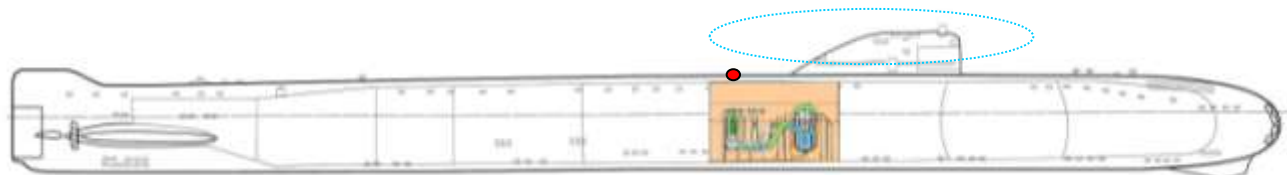
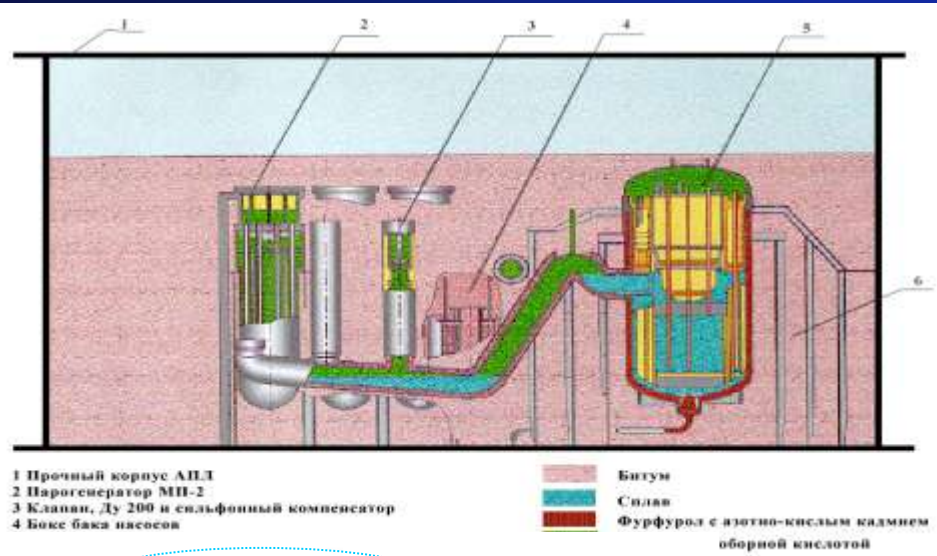
Срок герметичности торпедного отсека 30-50 лет

# ПОЛОЖЕНИЕ АПЛ К-159 НА ДНЕ



Возможны ускоренное коррозионное и механическое разрушения трубопроводов ЯЭУ в результате возникновения **деформации и напряженности в металле**

# ЗАТОПЛЕНИЕ АПЛ «К-27», КОНСЕРВАЦИЯ РЕАКТОРНОГО ОТСЕКА, СОСТОЯНИЕ КОРПУСА, РАДИАЦИОННАЯ ОБСТАНОВКА



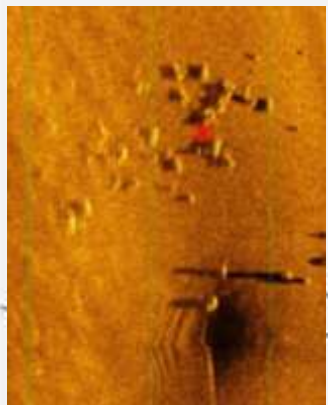
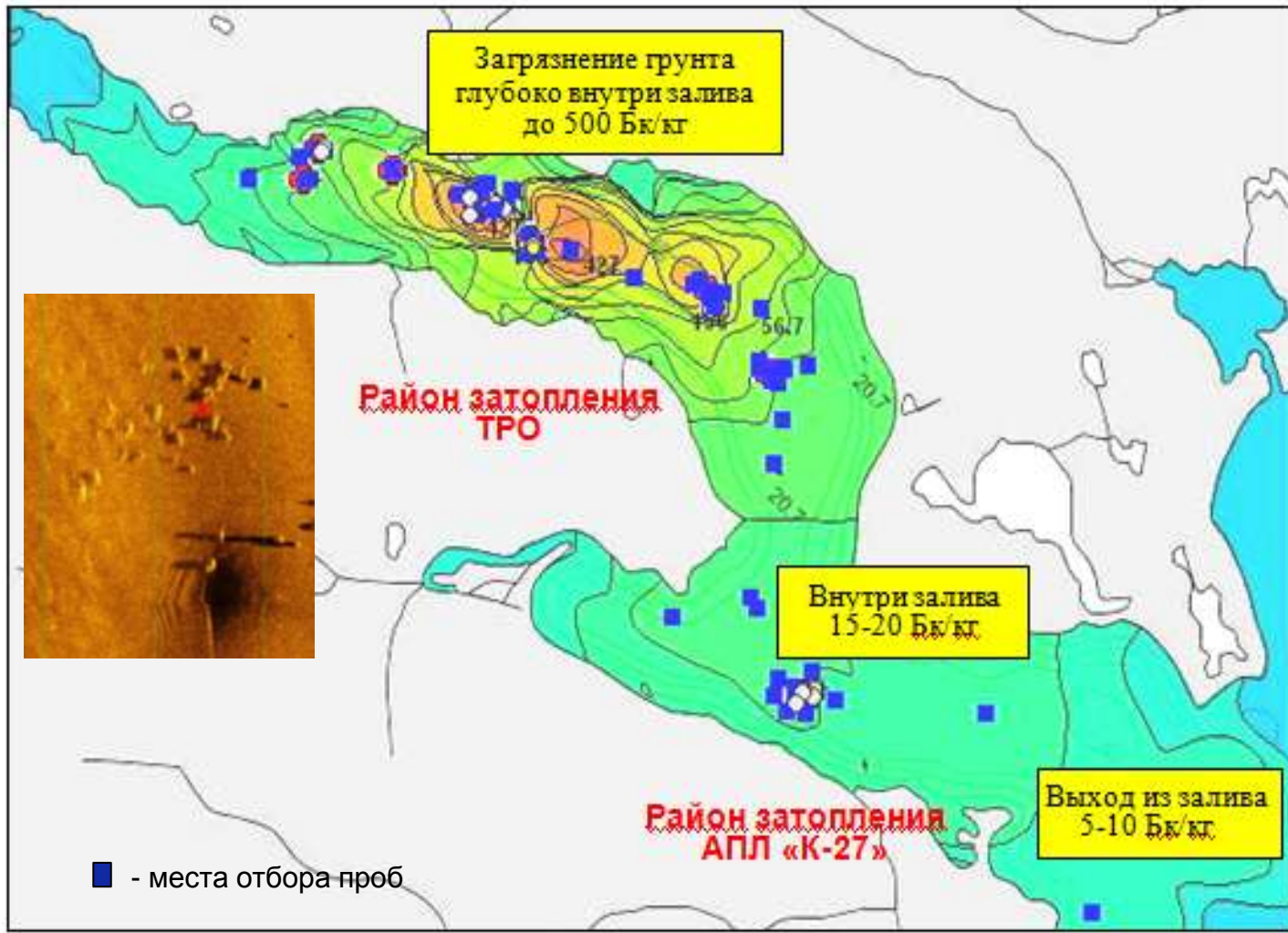


# ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ КОНТЕЙНЕРОВ с ТРО



# ТИПИЧНОЕ РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО ЗАЛИВА ОБЪЕКТАМИ С ОЯТ И ТРО

(Картограмма радиоактивного загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  донных отложений в заливе Степового.  
По данным РНЦ КИ и НПО «Тайфун»)





## **ЛЕЖАТ НА ДНЕ АРКТИКИ !**

Около 18000 объектов с ОЯТ и РАО затоплено и затонуло СССР и РФ в Арктике в 1961- 2003 годах

### **НАИБОЛЕЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫ:**

- ❖ 3 АПЛ (две затонули, одна затоплена);
- ❖ 3 объекта с ОЯТ (2 реакторных отсека, экранная сборка ледокола),
- ❖ 1 баржа с реактором с ОЯТ АПЛ;
- ❖ 3 реакторных отсека без ОЯТ, реактор без ОЯТ, 19 судов с ТРО.

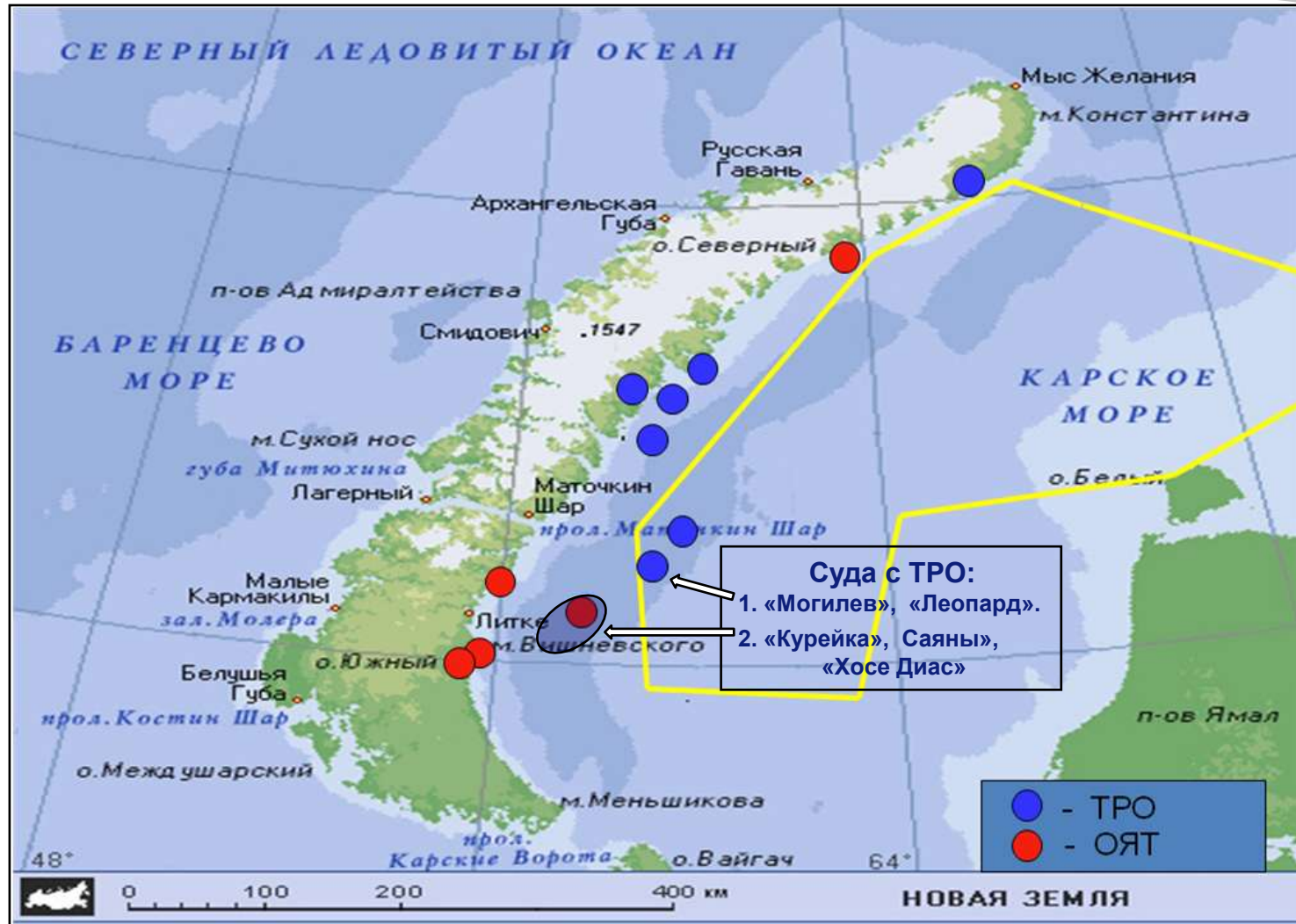
### **МАЛО ОПАСНЫ:**

Примерно 16000 контейнеров с ТРО.

### **УЖЕ НЕ ОПАСНЫ:**

- ❖ 735 радиоактивных конструкций и блоков ЯЭУ без упаковки;
- ❖ Примерно 16000 контейнеров с ТРО.

# РАЙОН РАЗРАБОТКИ УГЛЕВОДОДОРОВ В КАРСКОМ МОРЕ, МЕСТА ЗАТОПЛЕНИЙ ОБЪЕКТОВ С ОЯТ И ТРО



# ПРОБЛЕМЫ РЕАБИЛИТАЦИИ МОРСКИХ АКВАТОРИЙ

Объект	Район	Год затопления	Глубина, м	Активность, ПБк (на 2000 г.)	Проблемы	
<b>Объекты с ОЯТ</b>						
1	АПЛ «Комсомолец» (1 реактор с ОЯТ)	Норвежское море	1989	1685	~ 3,6	Аварийная ЯЭУ Накопилось и выходит ЖРО
2	АПЛ «К-159» (2 реактора с ОЯТ)	Баренцево море	2003	248	~ 6,6	Нет подготовки к затоплению
3	АПЛ «К-27» (2 реактора с ОЯТ-ЖМТ)	Залив Степового	1981	33	~ 0,8	ПВХ Гремеха по выгрузке ОЯТ (ОВЧ) ликвидируется до 2020 г.
4	Реакторный отсек АПЛ заказ 901 (2 реактора с ОЯТ)	Залив Абросимова	1965	20	~ 0,8	Нет
5	Реакторный отсек АПЛ заказ 285 (2 реактора, один с ОЯТ)	Залив Абросимова	1966	20	~ 0,6	Нет
6	Реактор АПЛ заказ 421 (с ОЯТ)	Новоземельская впадина	1974	~ 300	~ 0,2	Вблизи района добычи нефти. Некачественная подготовка
7	Экранная сборка ледокола «Ленин» (реактор с ОЯТ)	Залив Цивольки	1967	до 50	~ 1,6	Нет
<b>Суда с ТРО</b>						
1	«Леопард»	Новоземельская впадина	1985	до 300	~ 0,017	В районе добычи нефти.
2	«Могилев»	Новоземельская впадина	1987	до 300	~ 0,023	В районе добычи нефти.
3	«Хосе Диас»	Новоземельская впадина	1967	до 300	~ 0,007	Вблизи района добычи нефти.
4	«Саяны»	Новоземельская впадина	1972	до 300	~ 0,004	Вблизи района добычи нефти.
5	«Курейка»	Новоземельская впадина	1985	до 300	~ 0,025	Вблизи района добычи нефти.

# ПРИОРИТЕТНЫЕ ПРОЕКТЫ РЕАБИЛИТАЦИИ АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ (ПЕРВОЙ ЗНАЧИМОСТИ)

## *I - Объекты с ОЯТ:*

1. Затопленные АПЛ «К-27», «К-159», реактор АПЛ заказ № 421.
2. Затопленная баржа с экранной сборкой атомного ледокола.
3. Затопленные реакторные отсеки АПЛ заказ № 285 и № 901.
4. Затонувшая АПЛ «Комсомолец» (Не решен вопрос о способе реабилитации – поднимать или окончательно захоронить на месте).

# ПРИОРИТЕТНЫЕ ПРОЕКТЫ РЕАБИЛИТАЦИИ АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ (ВТОРОЙ, ТРЕТЬЕЙ ЗНАЧИМОСТИ)

## **II - Объекты без ОЯТ:**

- 1. Затопленные «Лихтер-4» с двумя реакторами АПЛ заказ № 538 и реакторный отсек атомного ледокола.**  
(Залив течений, глубина 50 м. Залив Цивольки, глубина 20 м)
- 2. Реакторные отсеки АПЛ заказы № 254 и № 260.**  
(Залив Абросимова, глубина 20 м)

## **III - Объекты с ТРО:**

- 1. Затопленные суда в Новоземельской впадине на 300 м «Хосе Диас», «Саяны», «Курейка», «Леопард», «Могилев»**  
**(Не решен вопрос о допустимости оставления на месте в процессе нефтегазового освоения шельфа Карского моря.**  
**При недопустимости – приоритет по реабилитации возрастет).**



**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ**

