

Вывод из эксплуатации радиоизотопных термоэлектрических генераторов Российской Федерации

**Федеральное агентство по атомной энергии
Управление обращения с ОЯТ и РАО и вывода из эксплуатации
ядерных и радиационно-опасных объектов
Отдел вывода из эксплуатации объектов атомной науки и
промышленности
Щербина Наталия Тимофеевна - заместитель начальника отдела**

Содержание доклада

1. Правовые основы осуществления международного сотрудничества по выводу из эксплуатации РИТЭГов Российской Федерации;
2. Обзорная информация по выводу из эксплуатации РИТЭГов Российской Федерации;
3. Концепция демонтажа и утилизации РИТЭГов в различных регионах России;
4. Совершенствование и создание объектов инфраструктуры по утилизации РИТЭГов;
5. Перспективы вывода из эксплуатации РИТЭГов Российской Федерации.

Вывод из эксплуатации радиоизотопных термоэлектрических генераторов (РИТЭГ) Российской Федерации - одно из приоритетных направлений деятельности по снижению потенциальной радиационной опасности связанной с источниками ионизирующего излучения Российской Федерации.

РИТЭГ представляют собой источники ионизирующего излучения и в основном используются для автономного электропитания навигационного оборудования на маяках. К особенностям РИТЭГа относится весьма высокая потенциальная радиологическая опасность в случае нарушения целостности его конструкции.

В качестве первичного источника энергии - тепла, преобразуемого затем с помощью термоэлектрических преобразователей в электроэнергию, в этих РИТЭГах используется радиоактивный стронций – 90. Конструктивно в РИТЭГе он сосредоточен в одной или нескольких капсулах из нержавеющей стали - РИТах - радиоизотопных источниках тепла. Например, начальная активность стронция - 90 в наиболее мощном РИТЭГе типа ИЭУ-1 составляет 543000 кюри или $\sim 20 \times 10^{15}$ Бк .

Несмотря на то, что сейчас большая часть эксплуатирующихся РИТЭГов уже наработала значительный ресурс (в среднем около 21 года на один РИТЭГ), что приближается к периоду полураспада стронция - 90 (~29 лет), суммарный радиационный потенциал всех находящихся в эксплуатации РИТЭГов еще достаточно внушителен и составляет 916×10^{15}

Бк, что эквивалентно активности, сосредоточенной почти в 100 атомных подводных лодках. Для сравнения радиоактивность, накопленная в ФГУП «СевРАО» в губе Андреева на Кольском полуострове составляет 130×10^{15} Бк.

Опыт эксплуатации РИТЭГов показал их высокую надежность и эффективность использования и обеспечения безопасного судоходства. Однако в последнее время существенно возросла потенциальная экологическая и радиационная опасность данных установок в связи с несанкционированными действиями по разборке РИТЭГов и актами вандализма, а также возможностью совершения террористических действий с использованием РИТЭГов, что вызывает определенную обеспокоенность, как со стороны международного сообщества, так и со стороны Российской Федерации.

В соответствии с действующей нормативно-правовой документацией Российской Федерации вывод из эксплуатации РИТЭГов включает следующие виды работ: обследование технического состояния РИТЭГа и его демонтаж на месте установки; доставка РИТЭГа с места демонтажа (установки) к месту погрузки на транспортное средство и его дальнейшее транспортирование на разборку; разборка РИТЭГа; транспортирование извлеченных радиоизотопных источников тепла (далее – РИТ) и блоков радиационной защиты (далее – РЗ) на заводы изготовители (соответственно «ФГУП «ПО «Маяк» и АО «ЧМЗ») для переработки или долговременного хранения; долговременное хранение РИТ.

Кроме того, комплекс работ по выводу из эксплуатации РИТЭГов предусматривает в большинстве случаев их замену на альтернативные источники питания (далее – АИП).

1. Правовые основы осуществления международного сотрудничества по выводу из эксплуатации РИТЭГов Российской Федерации;

Вывод из эксплуатации РИТЭГов Российской Федерации осуществляется, в основном, за счет международной технической помощи, предоставляемой международным сообществом в рамках Соглашения о многосторонней ядерно-экологической программе Российской Федерации (Соглашение о МНЭПР) от 21 мая 2003 года и Соглашения между Соединенными Штатами Америки и Российской Федерацией относительно безопасных и надежных перевозок, хранения и уничтожения оружия и предотвращения распространения оружия (далее Соглашение по оружию) от 17 июня 1992 года (с учетом Протокола к Соглашению от 15-16 июня 1999 года), а также Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Соединенных Штатов Америки о сотрудничестве в области учета, контроля и физической защиты ядерных материалов (Соглашение УКФЗ ЯМ) от 2 октября 1999 года.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 18.05.2003 № 288 установлено, что Минатом России (ныне – Росатом) является

органом, уполномоченным координировать деятельность федеральных органов исполнительной власти, по реализации Соглашения о МНЭПР.

В целях развития сотрудничества в области охраны окружающей среды и повышения ядерной и радиационной безопасности заключены соответствующие Соглашения между Росатомом и рядом иностранных инвесторов, работающих в рамках Соглашения о МНЭПР, а также Соглашение между Министерством обороны Российской Федерации и Министерством энергетики Соединенных Штатов Америки о сотрудничестве в области учета, контроля и физической защиты ядерных материалов. Однако, хотелось бы отметить, что в указанных соглашениях сотрудничество по вопросам вывода из эксплуатации РИТЭГов определены отдельной строкой лишь в Соглашении между Росатомом и МИДом Королевства Норвегии, а положения ряда соглашений не позволяют осуществлять предоставление международной технической помощи на работы по демонтажу и утилизации РИТЭГов.

В настоящее время ведутся работы с американской и французской сторонами по установлению правовых рамок международного сотрудничества по выводу из эксплуатации РИТЭГов Российской Федерации.

Отсутствие четких правовых рамок сотрудничества вносят определенные трудности при взаимодействии по вопросам заключения контрактов, в частности, по вопросам посещения предприятий.

В связи с преобразованием Росатома из федерального органа исполнительной власти в Государственную корпорацию принято решение о пересмотре и переутверждении нормативной правовой документации, действовавшей в Росатоме. Обращаю внимание стран-инвесторов на возможность при переутверждении соглашений внесения в них дополнительный положений, касающихся вывода из эксплуатации РИТЭГов Российской Федерации.

Совместным решением Минобороны России, Росатома, Росморречфлота, Росгидромета, Ростехнадзора, Росстроя администрации Мурманской области о межведомственной координации деятельности по вопросам вывода из эксплуатации РИТЭГов разграничена ответственность заинтересованных министерств и ведомств в решении вопросов по РИТЭГ, в том числе за Росатомом закреплены следующие вопросы:

межотраслевая координация работ по вопросам мониторинга, физической защиты, вывода из эксплуатации, утилизации, создания инфраструктуры безопасного временного хранения, транспортировки, разборки демонтированных РИТЭГов, а также длительного хранения РИТ;

привлечение и обеспечение консолидации средств иностранных партнеров для решения вышеуказанных вопросов в рамках международного сотрудничества по «Глобальному партнерству, направленному против распространения оружия массового уничтожения» и других международных соглашений, программ, договоров и проектов.

За организациями, в чьем ведении находятся РИТЭГИ, закреплены вопросы обеспечения их вывода из эксплуатации.

2. Информация по выводу из эксплуатации РИТЭГов Российской Федерации

В настоящее время в Российской Федерации в оперативном управлении организаций Минобороны России, Росморречфлота Минтранса России, Росгидромета насчитывается 731 РИТЭГ.

Из них: находится в эксплуатации 519 РИТЭГов (активность порядка $9,16 \cdot 10^{17}$ Бк); размещены на длительное хранение в организациях Росатома (ФГУП «ДальРАО», ФГУП «ПО «Маяк» и «Радоны») 212 РИТЭГа.

Информация о количестве РИТЭГов Российской Федерации (по состоянию на 01.02.2008 года) представлена в таблице 1.

Таблица 1.

Управляющая организация, регион расположения РИТЭГов	К-во РИТЭГ на балансе, шт.	РИТЭГи, выведенные из эксплуатации			РИТЭГи, находящиеся в эксплуатации		К-во АИПов, необходимых для замены РИТЭГ шт.
		Утилизи рованные, шт.	Находящиеся на временном хранении		Количество, шт.	Активность, Е+17 Бк	
			Количество шт.	Активность, Е+17 Бк			
1	2=(4+6)	3	4	5	6	7	8
Всего :	731	261	212	7,51	519	9,16	478
в том числе:							
Минобороны России, в том числе :	325	136	102	3,03	223	4,91	185
ГС Балтийского флота	87	16	8	0,07	79	1,11	72
ГС Северного флота	36	117	6	0,24	30	1,02	27
ГС Тихоокеанского флота	148	0	70	2,12	78	2,17	75
12 ГУ	42	0	18	0,84	24	0,499	0
РВСН	12	0	0		12	0,113	11
Росморречфлот (Севморпуть)	317	125	24	1,10	293	4,22	293 (уточняется)
Росгидромет	11	0	8	0,11	3 (Антарктида)	0,028	0
ФГУП «ПО «Маяк»	78		78				

В целях снижения потенциальной радиационной опасности связанной с РИТЭГаами, в основном за счет финансовых средств США, Норвегии,

Франции, Канады предприятиями, находящимися в ведении Росатома, проводятся работы по утилизации и долговременному хранению РИТЭГов: ФГУП «ВНИИТФА» (обследование, демонтаж и разборка РИТЭГов), ФГУП «ДальРАО» и организации Радона (долговременное хранение РИТЭГов), ФГУП «ПО «Маяк» (долговременное хранение РИТов и РИТЭГов), ОАО ВО «Изотоп», ОАО «Атомспецтранс» (перевозка РИТЭГов и РИТов).

В 2001-2007 годах предприятиями утилизировано порядка 261 РИТЭГ, а также размещено на долговременное хранение 212 демонтированных РИТЭГов. Соотношение приведенных цифр показывает, что в настоящее время количество утилизированных РИТЭГов незначительно превышает количество РИТЭГов размещаемых на долговременное хранение.

3. Концепция демонтажа и утилизации РИТЭГов в различных регионах России

Концепция вывода из эксплуатации РИТЭГов Российской Федерации предусматривает комплекс работ, начиная от их демонтажа и заканчивая их утилизацией и размещением на долговременное хранение радиоизотопных источников тепла (РИТ). Эта концепция распространяется абсолютно на все РИТЭГи Российской Федерации.

В соответствии с этой схемой осуществляется вывод из эксплуатации РИТЭГов в Северо-Европейском, Балтийском регионе и на трассах Севморпути.

В последнее время вывод из эксплуатации РИТЭГов, расположенных, в основном, в Дальневосточном регионе России, осуществляется по схеме: демонтаж и их размещение на долговременное хранение в «ФГУП «ДальРАО», т.е. реализуется вариант с отложенным этапом утилизации. Планируется, что по данной схеме будет осуществляться вывод из эксплуатации РИТЭГов ТОФ ВМФ и 12 ГУ Минобороны России (материковая часть Севморпути), а также частичный вывод из эксплуатации РИТЭГов Росморречфлота (Севморпуть).

Планируется, что до конца 2010 года хранилище ФГУП «ДальРАО» будет практически полностью заполнено, т.е. количество размещенных там РИТЭГов возрастет до 250 штук.

Хотелось бы подчеркнуть, что конечной стадией жизненного цикла каждого РИТЭГа, в том числе и РИТЭГов, размещенных на долговременное хранение, должен стать этап их разборки и размещения РИТ на долговременное хранение в ФГУП «ПО «Маяк».

Отложенный этап утилизации РИТЭГов это временная, вынужденная мера. Вопрос об утилизации этих РИТЭГов необходимо поставить в число приоритетных на ближайшую перспективу.

Принятый вариант вывода из эксплуатации РИТЭГов (по полному циклу или с отложенным этапом утилизации) определяет стоимость вывода из эксплуатации РИТЭГа.

Прогнозируемая стоимость вывода из эксплуатации РИТЭГов по регионам в расчете на один РИТЭГ различна и приведена на рис.1.

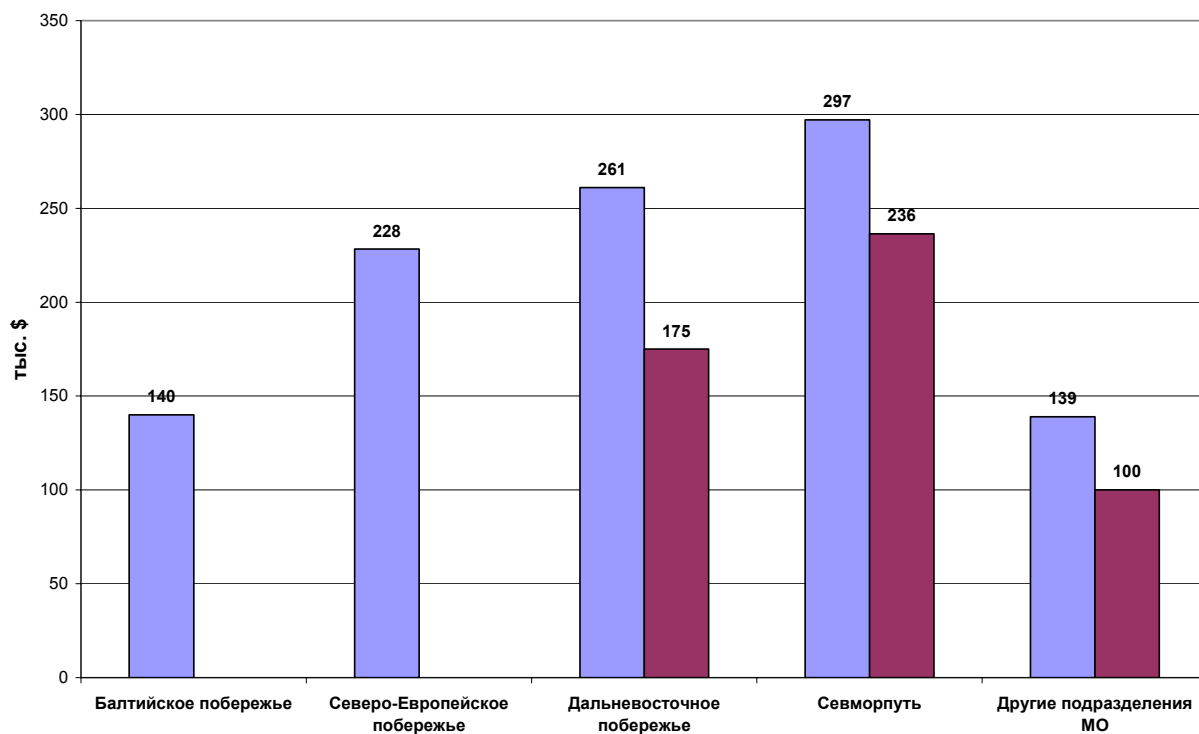


Рис. 1. Прогнозируемая стоимость вывода из эксплуатации РИТЭГов по регионам в расчете на один РИТЭГ

Голубые столбцы – стоимость вывода из эксплуатации РИТЭГа с утилизацией в ФГУП «ВНИИТФА»

Фиолетовые столбцы - стоимость вывода из эксплуатации РИТЭГа с отложенным этапом утилизации

Для осуществления работ по утилизации РИТЭГов по схеме при отложенном этапе утилизации необходимо будет в дальнейшем изыскать порядка 30 % финансовых средств. По данной схеме утилизация откладываются на неопределенное время.

При отложенном этапе утилизации возникают дополнительные расходы, а именно, необходимость финансирования работ по эксплуатации хранилища РИТЭГов в ФГУП «ДальРАО», что составляет порядка 500 тыс. долларов США за 1 год. В 2008 году американской стороной профинансированы работы ФГУП «ДальРАО» на содержание хранилища в объеме 141,4 тыс. долларов.

Необходимо отметить, что, несмотря на то, что срок эксплуатации хранилища определен до 50 лет, длительность содержания РИТЭГов на территории ФГУП «ДальРАО», в основном, будет определяться сроком эксплуатации РИТа, который составляет для различных типов РИТЭГов 25-35 лет. В соответствии с нормативной правовой документацией РИТЭГи, отработавшие установленный или продленный ресурс подлежат обязательному выводу из эксплуатации в целях их дальнейшей утилизации. По истечении установленного времени эксплуатации РИТ может быть

переведен в категорию радиоактивного отхода и следовательно дальнейшее содержание в данном хранилище РИТЭГа будет невозможно. Решение вопроса о переводе РИТЭГа в категорию радиоактивных отходов принимается совместно предприятием-разработчиком и изготовителем РИТЭГа и изготовителем РИТа. Кроме того, в РИТЭГе с истекшим сроком эксплуатации могут начаться процессы старения, которые приводят РИТЭГа в аварийное состояние. Процесс утилизации аварийного РИТЭГа примерно в 10 раз дороже не аварийного.

Срок эксплуатации РИТЭГов, размещаемых в настоящее время в ФГУП «ДальРАО», практически исчерпан.

Учитывая вышеуказанное срок размещения РИТЭГов в хранилище ФГУП «ДальРАО» должен быть сокращен до минимума. Необходимо начать утилизацию данных РИТЭГов в ближайшее время. Вопрос о финансовом обеспечении работ по утилизации данных РИТЭГов пока не решен.

4. Совершенствование и создание объектов инфраструктуры по утилизации РИТЭГов

Как я уже отмечала, вывод из эксплуатации РИТЭГов по концепции отложенной утилизации откладывает, но не исключает этап утилизации данных РИТЭГов.

Наличие единственной действующей «горячей» камеры для разборки РИТЭГов в ФГУП «ВНИИТФА» привязывает маршруты транспортировки РИТЭГов, направляемых на утилизацию, к Москве, и сегодня весь радиационный потенциал демонтируемых российских РИТЭГов направляется в ФГУП «ВНИИТФА».

Определяя схему вывода из эксплуатации РИТЭГов Дальневосточного региона с отложенным этапом утилизации, предполагалось, что в целях разборки демонтированных РИТЭГов будет создан «Комплекс по размещению и утилизации РИТЭГов, в том числе «горячей» камеры в ФГУП «ПО «Маяк» (далее – Комплекс ФГУП «ПО «Маяк»).

Если мы рассмотрим структуру затрат на вывод из эксплуатации РИТЭГов Дальневосточного региона без отложенного этапа утилизации РИТЭГов, которая приведена на рис. 2, мы можем констатировать, что транспортные затраты на утилизацию 250 РИТЭГов, которые будут размещены в ФГУП «ДальРАО», а также на утилизацию 78 РИТЭГов, размещенных в ФГУП «ПО «Маяк», составят порядка 5,7 млн.долларов. Эта сумма сопоставима с необходимым объемом финансирования работ по созданию Комплекса в ФГУП «ПО «Маяк» (4,8 млн.долларов).

Учитывая тот факт, что при создании Комплекса в ФГУП «ПО «Маяк», РИТЭГи с трасс Севморпути также можно будет доставлять в ФГУП «ПО «Маяк» по существенно более короткому маршруту, что также сократит транспортные расходы в ходе их утилизации, можно констатировать, что создание Комплекса в ФГУП «ПО «Маяк» экономически выгодно.

Вопрос о предоставлении международной технической помощи на создание Комплекса в ФГУП «ПО «Маяк» прорабатывается Росатомом с 2004 года. Велись переговоры с немецкой стороной, французской стороной, но, к сожалению, финансирование пока не открыто.

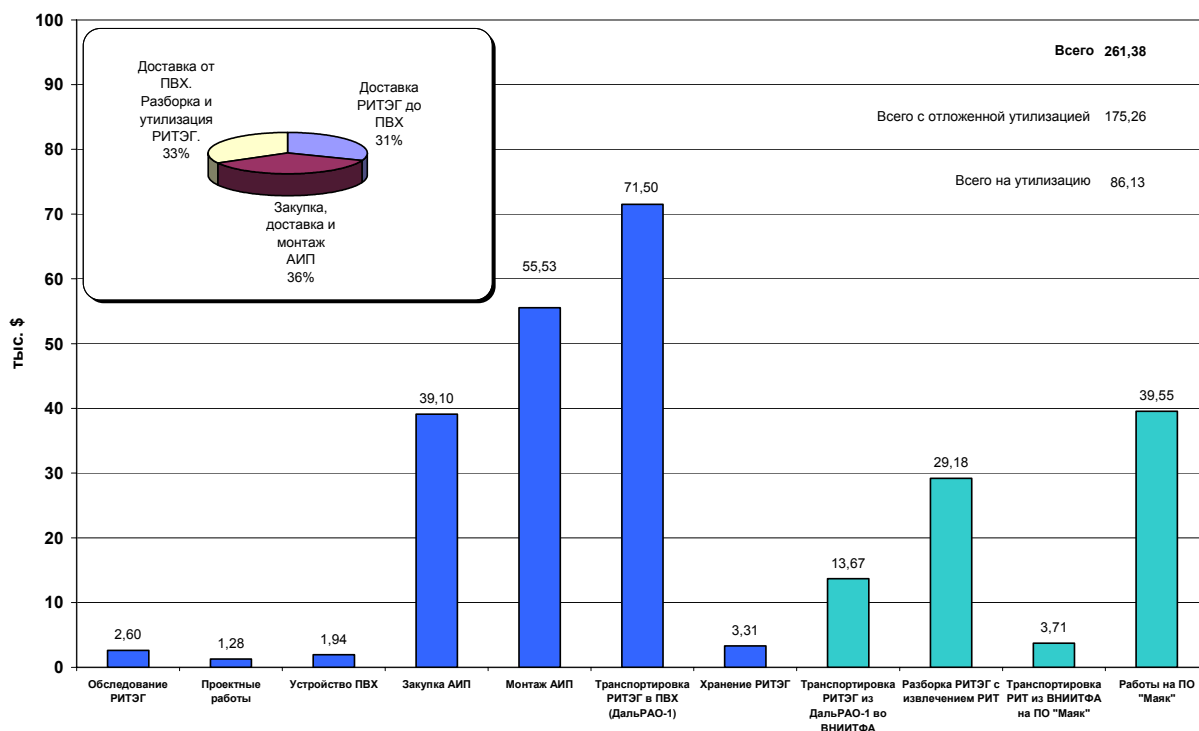


Рис. 2. Структура затрат на вывод из эксплуатации РИТЭГов, расположенных в Дальневосточном побережье России

При условии начала финансирования в 1 половине 2008 года комплекс может быть введен в эксплуатацию в конце 2011 года. С этого момента можно приступить к разборке РИТЭГов, размещенных в ФГУП «ДальРАО», ФГУП «ПО «Маяк» и организациях Радона.

Невозможность создания данного Комплекса в ФГУП «ПО «Маяк» ставит под сомнение целесообразность вывода из эксплуатации РИТЭГов Дальневосточного побережья по схеме с отложенным этапом утилизации и тем самым откладывать процесс утилизации РИТЭГов на неопределенное время.

В данном случае необходимо рассмотреть вопрос об изменении схемы вывода из эксплуатации РИТЭГов Дальневосточного побережья, а именно перейти к схеме с разборкой РИТЭГов в ФГУП «ВНИИТФА» и возможно рассмотреть, как один из вариантов, транспортно-технологическую схему их вывода без размещения в ФГУП «ДальРАО».

Говоря о недостающих объектах инфраструктуры по выводу из эксплуатации РИТЭГов Российской Федерации необходимо остановиться на

вопросе разборки РИТЭГов, которая осуществляется в единственной «горячей» камере ФГУП «ВНИИТФА».

Тот факт, что камера является единственной, влечет за собой несколько отрицательных моментов:

выход из строя камеры повлечет остановку всего цикла работ, связанных с утилизацией РИТЭГов (необходимо создание дублирующей камеры);

разборка в камере аварийных РИТЭГов ведет к приостановке работ в камере в связи с ее загрязнением (необходимо создание специализированной камеры для разборки аварийных РИТЭГов).

В связи с этим необходимо рассмотреть вопрос о создании дополнительной «горячей» камеры для разборки аварийных РИТЭГов. Такая камера есть в ФГУП «ВНИИТФА», однако необходима ее модернизация.

4. Перспективы вывода из эксплуатации РИТЭГов Российской Федерации.

В 2007 году в рамках ФЦП «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года» был определен источник бюджетного финансирования работ по выводу из эксплуатации РИТЭГов, находящихся в ведении Росморречфлота. Объем финансирования работ по программе составил 19,02 млн. долларов, за счет которых по данным Росморречфлота планируется осуществить демонтаж и утилизацию 149 РИТЭГа Росморречфлота. Программой не предусмотрены средства на замену РИТЭГов на АИПы и в настоящее время Росморречфлотом прорабатывается вопрос об определении источника финансирования работ по замене данных РИТЭГов на АИПы (необходимый объем финансирования на АИПы – 16,94 млн. долларов).

С учетом объемов финансовых средств, определенных Программой, и предполагаемых планов предоставления международной технической помощи на вывод из эксплуатации РИТЭГов Российской Федерации в 2008-2015 годах предполагается осуществить демонтаж и частичную утилизацию 526 РИТЭГов (таблица 2).

Таблица 2. Вывод из эксплуатации РИТЭГов с учетом предварительных договоренностей по финансированию работ.

Организации	К-во РИТЭГ 01.02. 2008	Количество РИТЭГ (шт.)							
		2008г.	2009г.	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ВСЕГО	731	147	110	81	93	20	25	25	25
В том числе:									
Минобороны России	325	101	89	28	27				
Росморреч-	317	46	21	53	66	20	25	25	25

флот									
Росгидромет	11								
ФГУП «ПО «Маяк»	78								

Из них в результате продолжения международного сотрудничества предполагается в 2008-2011 годах осуществить вывод их эксплуатации 369 РИТЭГов.

Хотелось бы отметить значительный вклад американской и норвежской сторон, а также работающих в рамках американского и норвежского проектов канадской и французских сторон, при финансовой поддержке которых осуществлен и планируется к осуществлению вывод из эксплуатации РИТЭГов Российской Федерации.

6. Предложения в проект решения семинара

1. Отметить:

- актуальность и значимость работ по выводу из эксплуатации РИТЭГов Российской Федерации в целях снижения потенциальной радиационной опасности, связанной с источниками ионизирующего излучения;
- значительный вклад американской и норвежской сторон в решение проблемы вывода из эксплуатации РИТЭГов Российской Федерации;
- целесообразность продолжения предоставления международной технической помощи на вывод из эксплуатации РИТЭГов Российской Федерации в целях завершения работ в возможно короткие сроки.

2. Обратить внимание международных инвесторов на необходимость продолжения работ по установлению правовых рамок осуществления международного сотрудничества по выводу из эксплуатации РИТЭГов Российской Федерации.

3. Поддержать предложение о предоставлении международной технической помощи Российской Федерации:

4. :

- 4.1. На создание «Комплекса по размещению и утилизации РИТЭГов, в том числе «горячей» камеры, в ФГУП «ПО «Маяк».
- 4.2. На создание дополнительной «горячей» камеры для разборки аварийных РИТЭГов в ФГУП «ВНИИТФА»;
- 4.3. На обеспечение работ по содержанию хранилища РИТЭГов в ФГУП «ДальРАО» и дальнейшей утилизации размещаемых в нем РИТЭГов.