

О состоянии безопасности исследовательских ядерных установок и производств ЯТЦ в АО «ГНЦ НИИАР» в 2015 году

Петелин А.Л.

Общая информация

НИИАР

АО «ГНЦ НИИАР» является одним из крупнейших ядерных центров России. Многопрофильное предприятие, которое включает в себя объекты использования атомной энергии разного типа, подразделения производственно-энергетического комплекса.

На территории института расположены:

➤ **ИЯУ: СМ-3, МИР.М1, РБТ-6, РБТ-10, ВК-50, БОР-60, КС МИР, КС СМ;**

➤ **Объекты обращения с ЯМ, РАО, РИ, пункты хранения ЯМ:**

Отделение топливных технологий;

Отделение реакторного материаловедения;

Отделение радиохимических технологий;

Отделение радионуклидных источников и препаратов;

Управление хранения, транспортировки, учета и контроля ЯМ,РВ

Комплекс по обращению с ОЯТ и РАО.

➤ **Отделы метрологии, технического контроля и ремонта.**



***Общие вопросы безопасности
исследовательских ядерных
установок***

Основные характеристики действующих ИЯУ НИИАР

Название	Год ввода в эксплуатацию	Тип ИЯУ	Тепловая мощность, МВт	Длительность кампании, сут	Параметры теплоносителя	
					Давление, МПа	Температура, °С
СМ-3	1961	корпусной, водо-водяной	100	10-14	4,9	50-95
МИР.М1	1966	канальный, в бассейне	100	30-40	<1,5	40- 99
БОР-60	1969	быстрый, натриевый	60	120	0,55	330-530
ВК-50	1965	корпусной, водо-водяной, кипящий с ЕЦТ	200	365	5,5	257-262
РБТ-10/2	1983	бассейновый	10	до 200	0,18	60-75
РБТ-6	1975	бассейновый	6	до 200	0,17	60-75
КС МИР.М1	1966	критический стенд	0,000005	<1	0,1013	20-30
КС СМ-2	1970	критический стенд	0,000020	<1	0,1013	20-30

Информация по продлению сроков эксплуатации ИЯУ

ОИАЭ	Срок действия лицензии	Срок продления эксплуатации
1. МИР.М1	до 31.12.2017	до 31.12.2017
2. СМ-3	до 27.12.2016	до 31.12.2017
3. БОР-60	до 31.12.2019	до 31.12.2020
4. РБТ-6	до 31.10.2016	до 31.12.2020
5. РБТ-10/2	до 30.06.2016	до 31.12.2027
6. КС МИР.М1	до 31.12.2018	до 31.12.2027
7. КС СМ-2	до 26.02.2020	до 30.06.2024
8. ВК-50	до 25.12.2020	до 31.12.2025

Показатели работы ИР ГНЦ НИИАР в 2011/2012/2013/2014/2015 г.г.

Показатели	ВК-50	БОР-60	МИР.М1	РБТ-10/2	СМ-3	РБТ-6
Временной коэффициент использования реактора	0,66/	0,65/	0,66/	0,69/	0,70/	0,52/
	0,61/	0,61/	0,69/	0,73/	0,66/	0,61/
	0,73/	0,58/	0,67/	0,78/	0,71/	0,59/
	0,72/	0,61/	0,69/	0,70/	0,67/	0,68/
	0,67	0,66	0,69	0,64	0,71	0,69
Время простоя реактора из-за нарушений в работе по НП-027-10, ч.	11,90/	70,90/	93,40/	1,10/	61,0/	19,90/
	16,66/	0/	0/	0/	0/	0/
	0/	16,3/	0/	0/	31,1/	0/
	0,52/	0/	0/	3,87/	54,8/	0/
	0	32,4	0	2,25	24,7	4,2
Отпуск электроэнергии, МВт•ч	2,02E+5/	2,00E+4/				
	18,87E+4/	1,67E+4/				
	22,97E+4/	2,05E+4/				
	21,76E+4/	2,33E+4/				
	18,98E+4	2,53E+4				
Отпуск тепла, Гкал	4,00E+4/	5,50E+4/				
	2,71E+4/	4,60E+4/				
	4,34E+4/	4,12E+4/				
	4,36E+4/	3,47E+4/				
	2,51E+4	3,13E+4				

Распределение нарушений по категориям НП-027-10 в 2011/2012/2013/2014/2015 гг.

Категория нарушения	ВК-50	БОР-60	МИР. М1	РБТ-10/2	СМ-3	РБТ-6	Итого
П03 (падение и/или повреждение свежей ТВС)	-	-	-	-	-	-	0/0/0/0/0
П05 (останов ИЯУ из-за отказа технологического и электротехн. оборудования)	1/0/0/0/0	2/0/0/0/1	1/0/0/0/0	0/0/0/0/1	-	-	4/0/0/0/2
П06 (останов или снижение мощности из-за ошибки персонала)	0/1/0/0/0	-	-	-	-	-	0/1/0/0/0
П08 (останов ИЯУ из-за отказов в СУЗ, в технолог. защите)	-	0/0/1/0/0	-	-	-	-	0/0/1/0/0
П09 (останов ИЯУ из-за нарушения эл. снабжения в пределах экспл. ответственности)	0/0/0/1/0	0/0/0/1/0	1/0/0/0/0	1/0/0/1/0	2/0/1/1/0	1/0/0/0/0	5/0/1/4/0
Не классифицируется	0/1/0/0/0	0/1/0/0/0	-	-	0/2/0/0/1	0/0/0/1/1	0/4/0/0/2
Итого по НП-027-10	1/1/0/1/0	2/0/1/1/1	2/0/0/0/0	1/0/0/1/1	2/0/1/1/0	1/0/0/0/0	9/1/2/4/2

Выводы по разделу

1. В 2015 году временной коэффициент использования ИР составил 0,64-0,71 (типичное значение).
2. Количество технологических нарушений, учитываемых по НП-027-10, на всех 6-ти ИР составило 2 (в 2014 г. – 4), что ниже среднегодового уровня нарушений для ИР НИИАР (за предыдущие 5 лет). Остановок, которые по НП-027-10 не классифицируются как нарушения, было - 2.
3. Нарушения в работе ИР относились к категории П05 (2 нарушения). Выхода радиоактивных веществ за установленные границы не было.
4. В 2015 г. в соответствии с актами проверок подразделений общеинститутской комиссией по ЯБ и комиссией Генеральной инспекции ГК Росатома состояние ядерной безопасности в институте признано удовлетворительным, соответствующим требованиям нормативных документов по ЯБ.

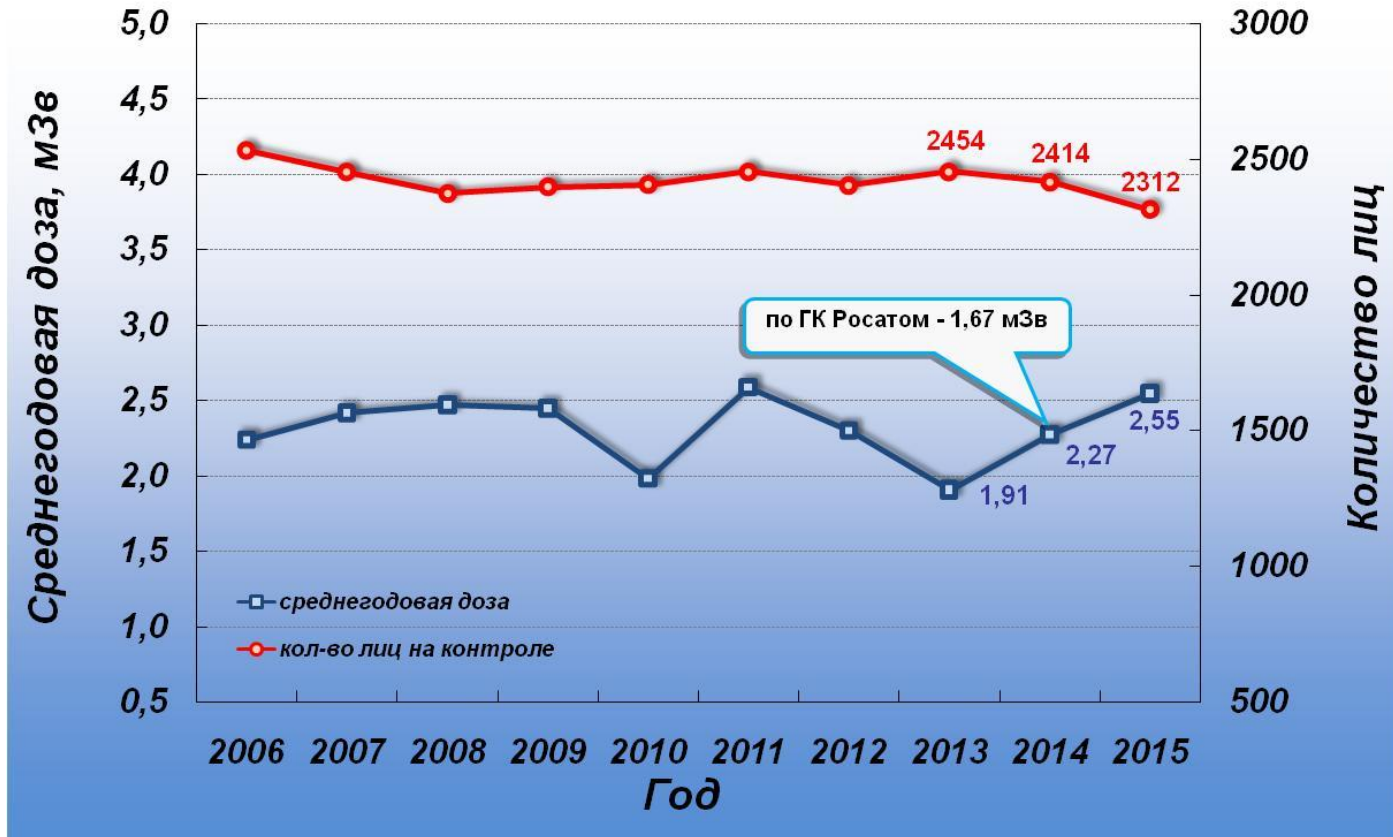
*Радиационная
безопасность*



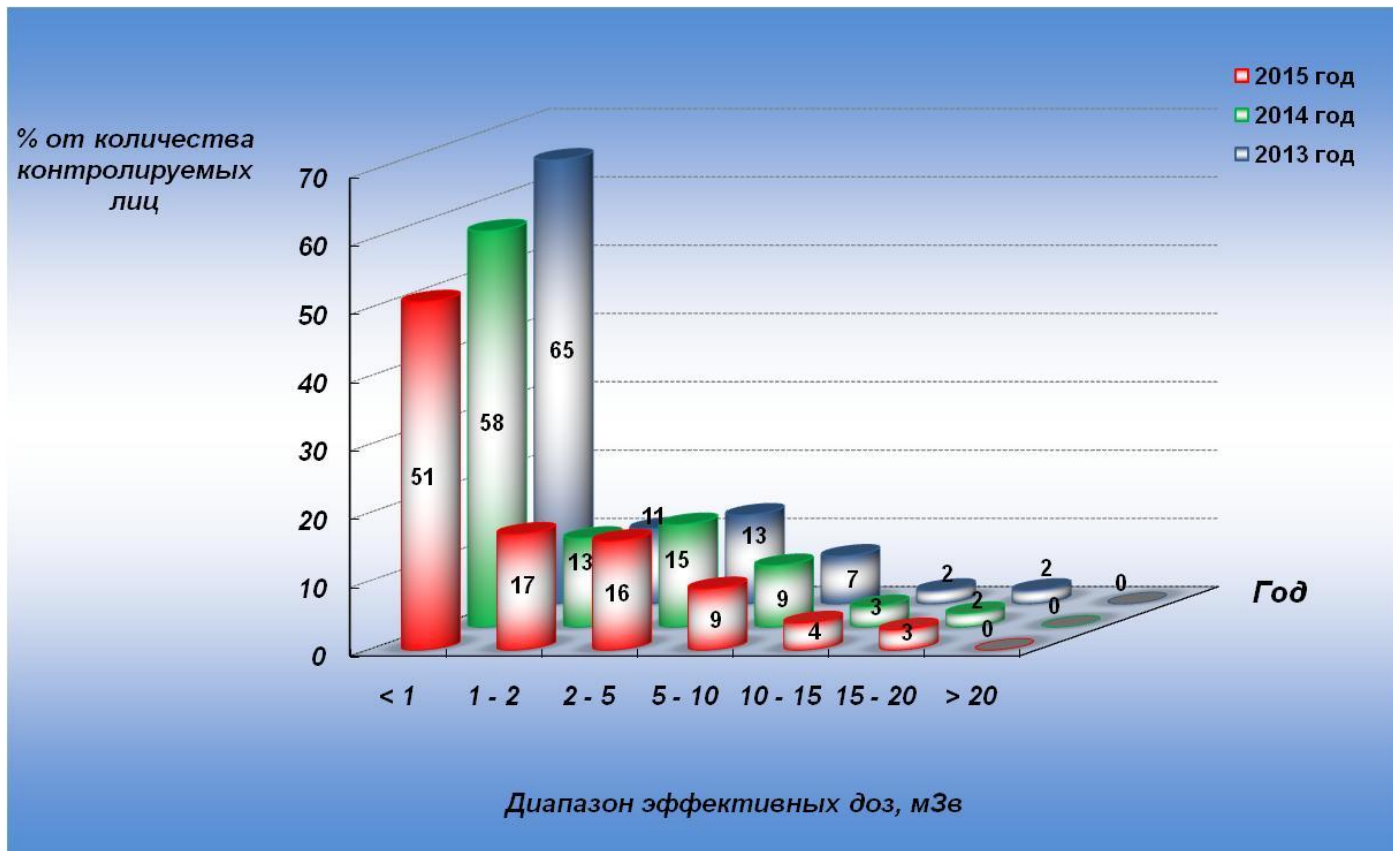
Основные задачи в области обеспечения РБ в институте

- ◆ **Обеспечение** непревышения основного дозового предела – 100 мЗв за пять последовательных лет
- ◆ **Оптимизация** доз облучения персонала
- ◆ **Поддержание** на достигнутом уровне активности газоаэрозольных выбросов
- ◆ **Методическое и приборное обеспечение** РОО в соответствии с требованиями нормативных документов по радиационной безопасности

Среднегодовые индивидуальные эффективные дозы по институту



Распределение доз по диапазонам



Выводы по разделу

- 1. Превышения основных пределов доз облучения персонала института в 2015 году не зарегистрировано.**
- 2. Отсутствуют лица с индивидуальной дозой более 20 мЗв/год.**
- 3. Значения средних доз в подразделениях НИИАР обусловлены облучением ограниченной части персонала.**

Выбросы радиоактивных веществ АО «ГНЦ НИИАР» в атмосферу

Группа радионуклидов	Допустимый выброс радионуклидов в атмосферу за год, Бк	Фактический выброс радионуклидов в атмосферу за год, Бк	
		2014	2015
Сумма ИРГ	4,13E+15	1,99E+15	2,54E+15
Сумма бета-, гамма-излучающих аэрозолей с периодом полураспада более 24 часов	1,76E+11	1,71E+10	1,27E+10
Сумма альфа-излучающих аэрозолей	1,61E+08	6,70E+07	1,39E+08*

* - сумма альфа-излучающих аэрозолей приведена с 01.10.14г. по 30.09.15г.

Вклад ЯУ в выброс ИРГ института

ЯУ	Газ, ГБк/год		Энерговыработка, МВт/год		Уд. активность, ГБк/МВт	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
МИРМ1	3,3E+05	3,1E+05	1,4E+05	1,4E+05	2,29	2,12
РБТ-10/2	3,9E+05	3,2E+05	5,5E+04	5,2E+04	7,07	6,21
СМ-3	3,1E+04	5,3E+04	5,1E+05	5,4E+05	0,06	0,10
РБТ-6	4,7E+05	7,2E+05	3,4E+04	3,4E+04	13,74	21,30
БОР-60	3,1E+05	4,2E+05	2,6E+05	2,8E+05	1,18	1,51
ВК-50	1,3E+05	4,9E+04	1,2E+06	1,2E+06	0,11	0,04
ИТОГО	2,0E+06	2,5E+06	2,2E+06	2,2E+06	-	-

Выбросы ИРГ института возросли в 2015 г. по сравнению с 2014 г. на 25 % вследствие:

✓ увеличения объемов научно-производственной деятельности ОРИП;

✓ увеличения удельного выброса РУ РБТ-6 .

Вклад участка Мо-99 в выбросы ИРГ в 2014 г. составлял 16 %, в 2015 г. – 27 %.

Радионуклидный состав бета-, гамма-излучающих аэрозолей в выбросах через источник 0001 (ВЦ)

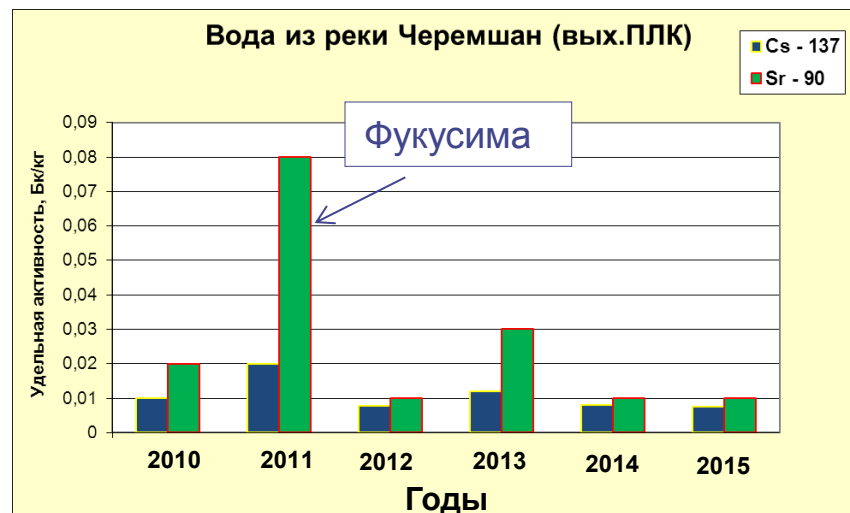
2011г.	Примерно 14% активности: Cs-137, Br-82, Os-191, Sb-125, Cr-51. I-131 – 70%
2012г.	22% активности: Cs-137, Br-82, Os-191, Zn-65, I-125. I-131 – 49%, Cr-51 – 10%
2013г.	13% активности: Cs-137, Br-82, Os-191, Co-60, Mn-54. I-131 – 67%, I-125 – 18%
2014г.	9% активности: Cs-137, Br-82, Os-191, Co-60, Cr-51, Nb-95. I-131 – 87%
2015г.	13% активности: Cs-137, Br-82, Os-191, Co-60, Nb-95, I-125 . I-131 – 40%, Se-75 – 41%.

Выводы по разделу

1. За 2015 год требования действующего «Разрешения на выброс радиоактивных веществ в атмосферный воздух» № Р-СВ-ВУ-02-0010 от 15.10.2015 соблюдены. Допустимые нормы выбросов (ДНВ) не были превышены ни по одному источнику выбросов.
2. Основным источником радиоактивных выбросов института являлся источник 0001 (высотная труба вентцентра), для которого:
 - выброс всех радионуклидов составил 10% от ДНВ;
 - определяющий вклад в ДНВ вносят выбросы бета-, гамма-излучающих аэрозолей (значение выброса - 7% от ДНВ);
 - вклад суммы альфа-излучающих аэрозолей незначим (значение выброса - менее 1% от ДНВ);
 - основной вклад в суммарную активность всех радионуклидов вносят выбросы ИРГ, но вклад радионуклидов ИРГ в ДНВ не существенен – 2%.

*Экологическая
безопасность*

1. МЭД на всей контролируемой территории составляет 0,09-0,15 мкЗв/ч.
2. ОА ^{137}Cs и ^{90}Sr в атмосферном приземном слое воздуха составила $(1,7-4,7)10^{-6}$ и $(6,2-18,0)10^{-7}$ Бк/м³ при нормативах ДОО для населения 27 и 2,7 Бк/м³ соответственно.
3. Активность питьевой воды и воды р.Черемшан, а также продуктов питания и продовольственного сырья значительно ниже нормативов по СанПиН 2.1.4.1074-01 и СанПиН 2.3.2.1078-01 и обусловлено глобальными выпадениями.
4. Относительно повышенные концентрации цезия-137 в атмосферном воздухе у зд.239 в 2015 году связаны главным образом с большим количеством пыли, обусловленным интенсивным движением строительных транспортных средств и разбитой ими дорогой.
Для иллюстрации:
цезий-137 в аэрозолях атмосферного воздуха зд.239 -лето (апрель-сентябрь) - $5,8 \times 10^{-6}$ Бк/м³;
-зима (октябрь-март) - $2,5 \times 10^{-6}$ Бк/м³
5. Содержание основных радиоактивных веществ (^{137}Cs , ^{90}Sr) в различных пробах природной среды, в атмосферном воздухе и в воде р. Черемшан не превышает установленных нормативов (НРБ-99/2009) и соответствует устоявшимся фоновым значениям.



- 1. Продолжение работ по планомерной замене переносных и носимых приборов контроля радиационных параметров на современные образцы, а также БД и УД АСРК объектов, приобретенных 20 лет назад и выработавших свой ресурс;**
- 2. Получение предварительного разрешения на планируемое повышенное облучение персонала, входящего в аварийные спасательные формирования;**
- 3. Прохождение аккредитации центра радиационного контроля (ЦРК) института и лаборатории радиационного контроля УЗОС;**
- 4. Получение разрешения на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и разрешения на сбросы радиоактивных веществ, нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, подготовка к подтверждению аттестата аккредитации лаборатории химического контроля УЗОС, подтверждение сертификата соответствия ISO 14001.**
- 5. Выполнение регламентных работ по химическому и радиационному контролю объектов окружающей среды в СЗЗ и ЗН НИИАР.**

6. В соответствии с Целями в области экологии АО «ГНЦ НИИАР» на 2016 год запланировано:

- 1) Снижение выбросов РВ в атмосферу на 5 %.**
- 2) Снижение выбросов химических веществ в атмосферу на 5 %.**
- 3) Снижение концентрации загрязняющих веществ (нефтепродуктов, взвешенных) в сточных водах после очистных сооружений на 5% (или более) по сравнению с концентрацией ЗВ в сточных водах на входе в очистные сооружения.**

Спасибо за внимание!