

ООО

«АтомПромИнжиниринг»

г.Протвино, М.О



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»



ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ
Россия, 142281, Московская область, г.Протвино, пл. Науки, д.1

Результаты сличения средств индивидуального
дозиметрического контроля хронического облучения
персонала на АЭС
(2015г.)

А.Г.Алексеев

ППСР 2017 4 октября 2017 г. в Москве

Межлабораторные сравнительные испытания (МСИ) – это сличение и оценка полученных результатов между лабораториями. Целью проведения межлабораторного сравнения обычно является проверка способности выполнения точных измерений в лабораториях

Документы, рекомендуемые для проведения МСИ

Обозначение документа	Применение к МСИ
ГОСТ ИСО/МЭК 17025–2009	В п. 4.15.1 предлагается при проведении анализа со стороны руководства учитывать результаты МСИ В п.5.4.2 утверждается необходимость оценки пригодности нестандартных и стандартных методик путем проведения МСИ П. 5.9.1 рассматривает участие в МСИ как обязательное условие аккредитации лаборатории
РД ЭО 1.1.2.28.0810–2009	п.61 МСИ используются на АЭС в качестве проверки качества и согласуемости результатов в областях радиационных измерений, характерных для условий АЭС

Программа сличения

- ▶ Опыт ИФВЭ в проведении и участия в сличениях
- ▶ Участие в международных сличениях средств ИДК (например Международное сличение индивидуальных дозиметров фотонов , МАГАТЭ 1988г.)
- ▶ Организация и проведение сличения ИДК предприятий Минатома (1998г.)
- ▶ Организация и проведения тест-сличения ИДК на АЭС (2000г.)

- ▶ **Методика** сличения состояла в том, что дозиметры ИДК (предоставленные Участниками) облучаются в трех полях гамма излучения во **ВНИИФТРИ**:
 - ▶ – Государственный первичный эталон единиц поглощенной дозы и мощности поглощенной дозы фотонного и электронного излучений ГЭТ 38–2011, (радионуклидный источник – кобальт–60)
 - ▶ – вторичный эталон (радионуклидный источник – цезий –137)
 - ▶ – рассеянное излучение гамма-квантов от источника – кобальт–60.

- ▶ **Дозы**, которыми облучались дозиметры ИДК:
 - ▶ – значение эквивалента дозы гамма излучения от естественного гамма фона за 3 месяца (0,25–0,3 мЗв);
 - ▶ – значение эквивалента дозы близкое к дозовому пределу за 3 месяца для категории А (4– 5 мЗв);
 - ▶ – значение эквивалента дозы близкое к верхнему диапазону измерений (0,8–0.9) (для тех систем у которых верхний диапазон составляет 1 Зв). и (8–9 Зв).

Системы используемые на АЭС для целей ИДК

№ п/п	Наименование	Количество АЭС, где используются, шт.
1	Автоматизированный комплекс индивидуального дозиметрического контроля АКИДК-201;	1
2	Автоматизированная термолюминесцентная система Harshaw 6600	4
3	ТЛД -система RADOS, считыватели RE -2000	5
4	Устройство преобразования термолюминесцентное типа КДТ-02 М	2

Типы дозиметров ИДК

	Наименование	Количество АЭС, где используются, шт.
1	ТЛ дозиметры ДТЛ-01 в составе комплекса АКИДК-201 с детекторами ДТГ-4 для контроля индивидуального эквивалента дозы фотонного излучения;	1
2	ТЛД «RADOS», с детекторами ДТГ-4	3
3	ТЛ дозиметры серии 8814 включающих двухэлементные карты модели 0110 с детекторами ТЛД-100	4
4	ДПГ-03 или ДТУ-02, с детекторами ТЛД – 500К	2

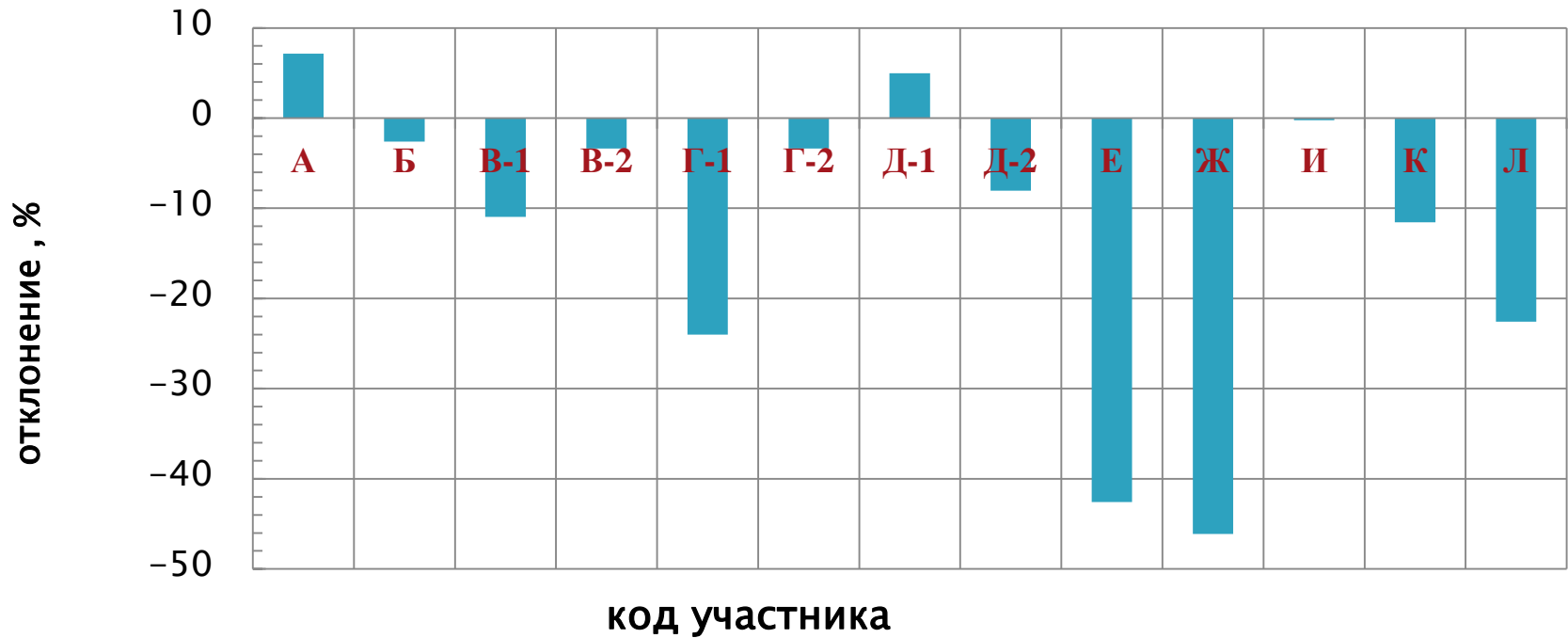
Пример маркировки дозиметров



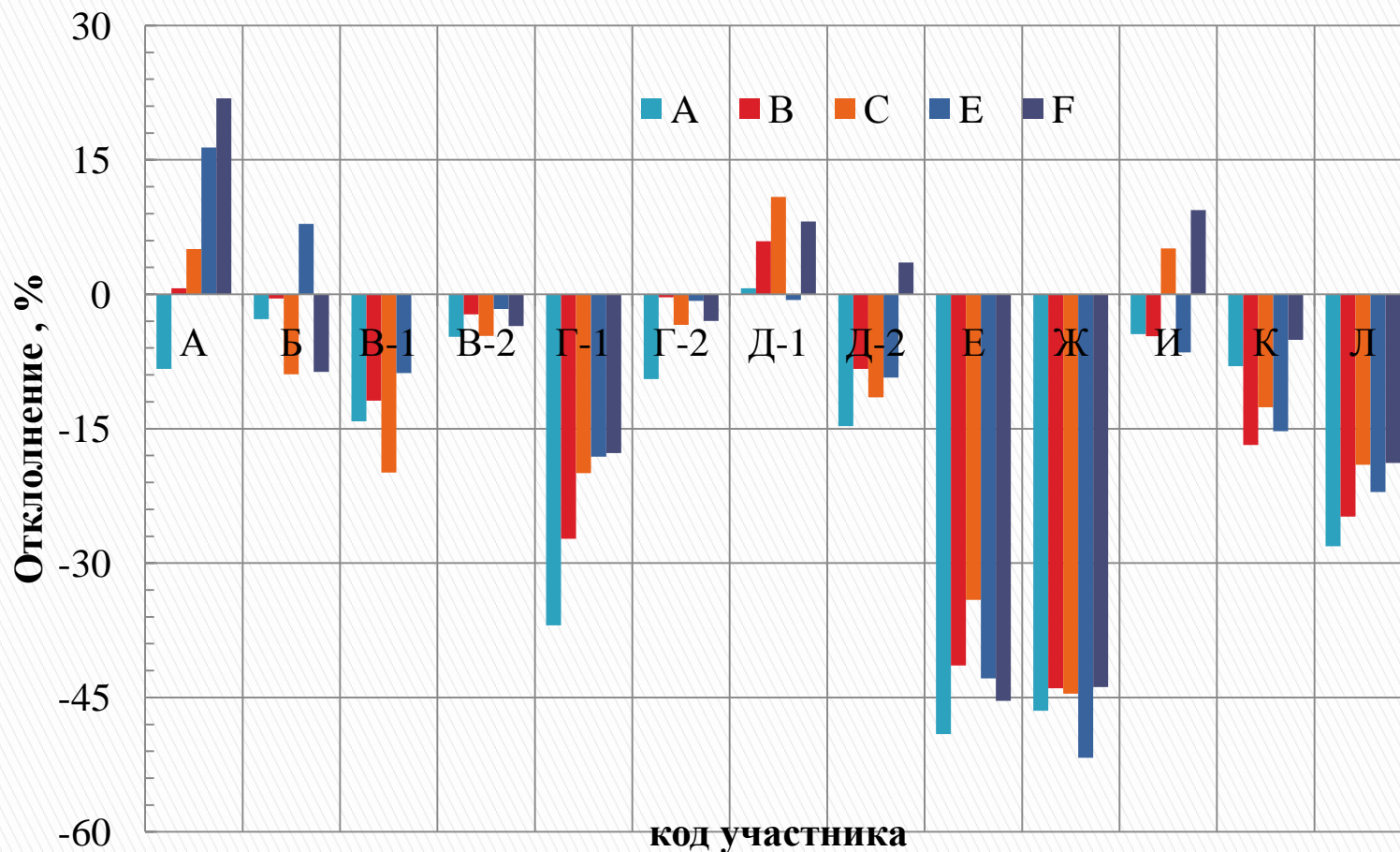
Кодировка условий облучения

Экспозиция	Код экспозиции
60-кобальт - значение эквивалента дозы гамма излучения от естественного гамма фона за 3 месяца (0,25-0,3 мЗв);	A
60-кобальт (4- 5 мЗв);	B
60-кобальт (0,8-0.9 Зв)	C
60-кобальт (9-10 Зв)	D
137- Cs (4-5 мЗв)	E
Рассеянное излучение (4-5 мЗв)	F
Фон	Фон

Результаты

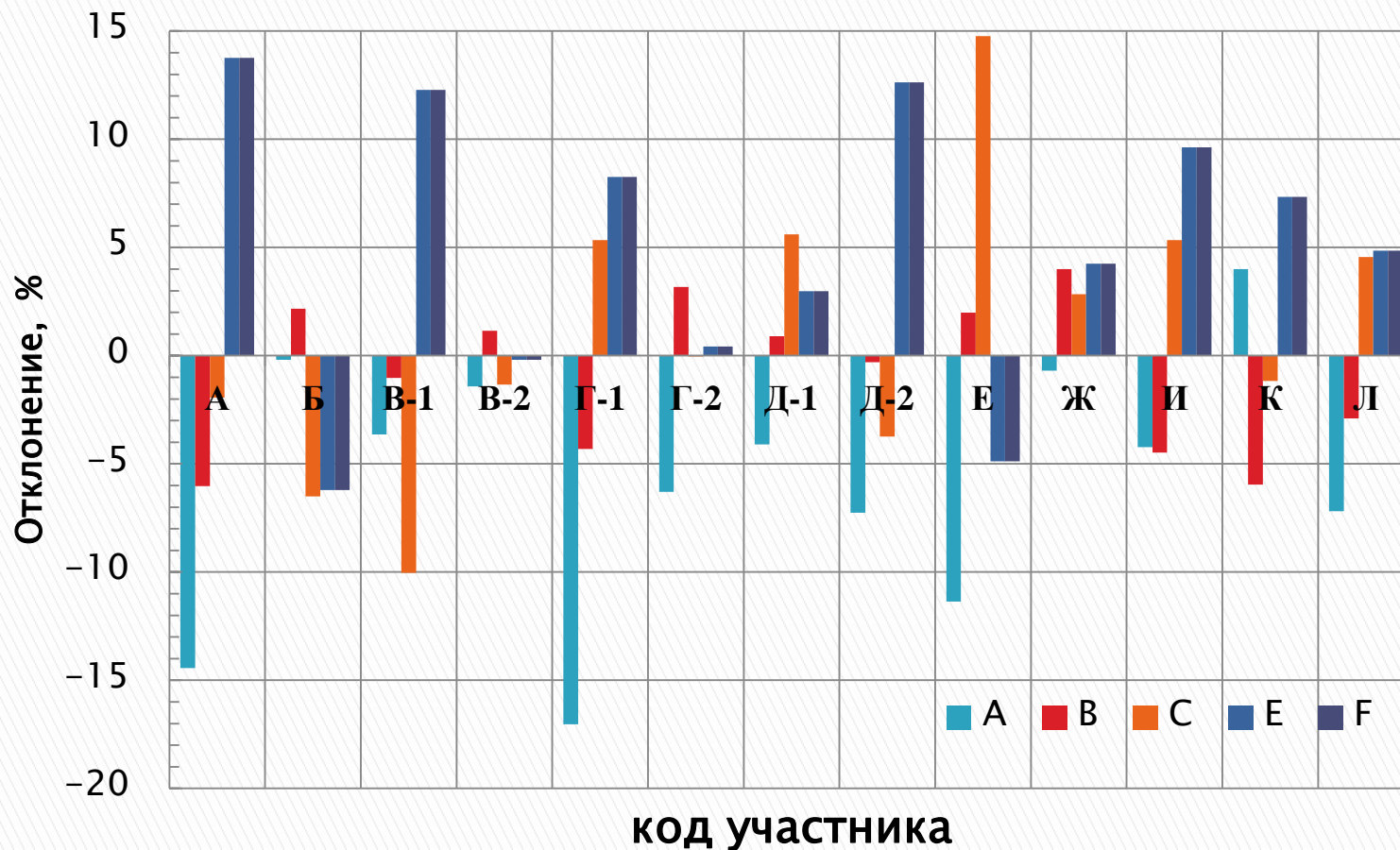


Усредненная величина отклонения (по всем экспозициям кроме D) показаний от дозы облучения на эталоне.



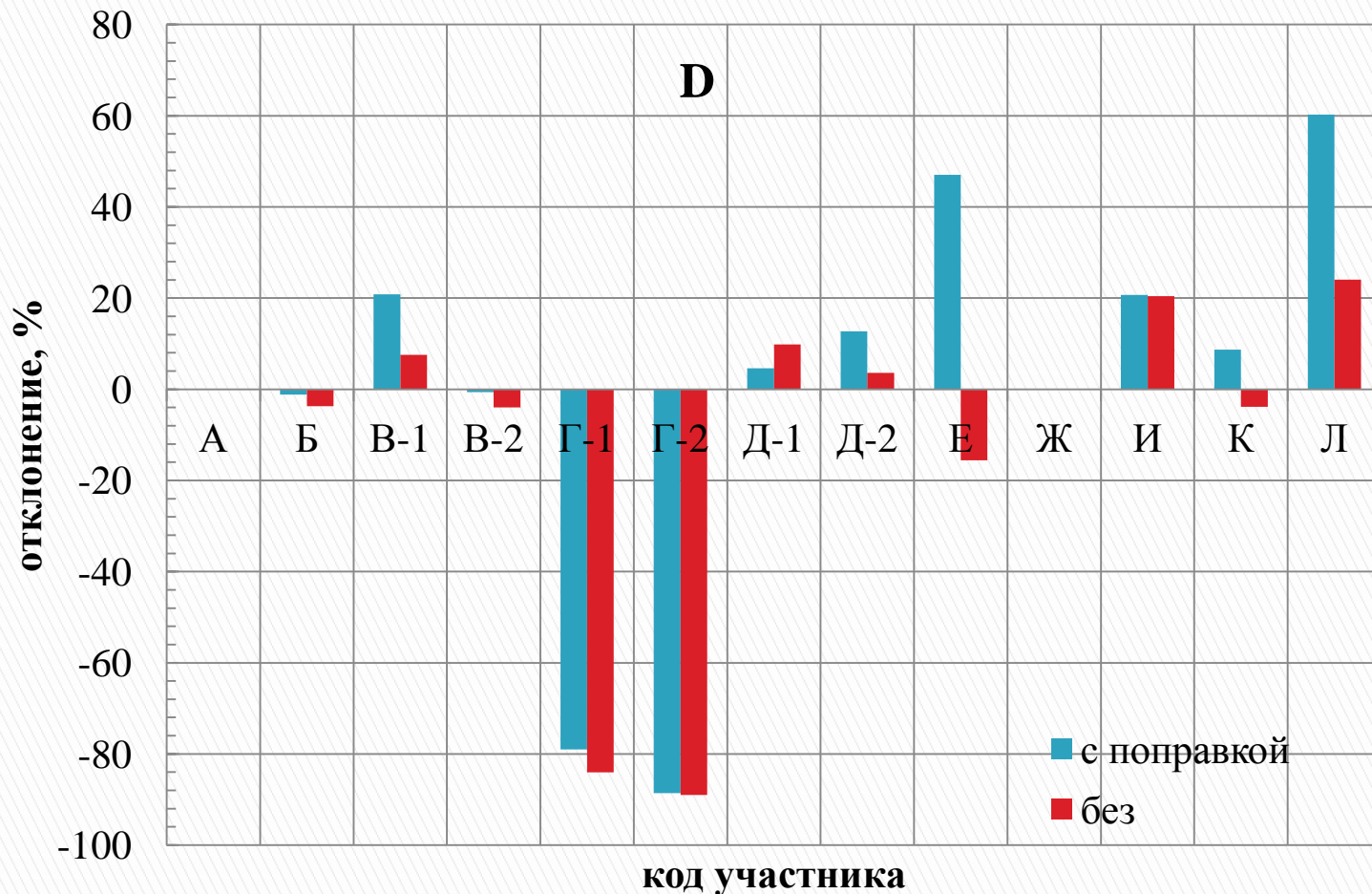
Относительное отклонение показаний от дозы эталона (%).

Отклонение выше 15%



Отклонение результатов измерений от эталона

Введена поправка на среднее отклонение (по всем экспозициям, кроме D) («поправка на калибровку») – в этом случае для каждой экспозиции отклонение не превышает 15%.



Отклонение показаний от дозы эталона, экспозиция D.

Поправка «на калибровку» не приводит к уменьшению отклонения для экспозиции D (103в).

Выводы и заключение

- ▶ 1. В «Методических указаниях МУ 2.6.1.016 – 2000. Определение индивидуальных эффективных и эквивалентных доз и организация контроля профессионального облучения в контролируемых условиях обращения с источниками излучения. Общие требования» приведены требования по безусловно приемлемой относительной неопределенности оценки значений дозиметрических величин.
- ▶ При дозах D близких к дозовому пределу должно выполняться условие: $-30\% < U/D - 1 < +50\%$, где U – суммарная неопределенность результата измерений
- ▶ Не удовлетворяют только 2 участника.

Рекомендуемые корректирующие мероприятия

№ п/п	Описание корректирующего мероприятия	причина
1	Внеочередная поверка эталона, на котором выполняется поверка системы ИДК.	Средняя величина отношения показаний к эталону отличается от 1.0 больше, чем 10%
2	Приобретение «нейтрального» фильтра для считывателя для расширения верхнего диапазона измерений.	Верхний диапазон измерений ограничен 1 Зв.
3	Ввести в инструкцию или методику измерений процедуру коррекции показаний считывателя для аварийного диапазона доз (от 0,2 до 10 Зв).	Погрешность измерения в данном диапазоне превышает +/- 15%.
4	Внести в план внутреннего аудита лаборатории радиационного контроля проверку соответствия требований к оформлению протокола измерений в Руководстве по качеству требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025.	Оформление протокола измерения не соответствует требованиям.

Рекомендации по корректирующим мероприятиям для участников сличения

Участник	Пункты корректирующих мероприятий
Калининская АЭС	п. 2, п.4
Балаковская АЭС	Не требуется
Новоронежская АЭС	п. 3
Курская АЭС	п. 1, п.3 , п.4
Ростовская АЭС	п. 4
Билибинская АЭС	п. 1, п.3 , п.4
Ленинградская АЭС	п. 1, п. 2,
Смоленская АЭС	п.3 , п.4
Белоярская АЭС	п. 1
Кольская АЭС	п. 1, п.3

▶ Спасибо за внимание