



**Российская научная комиссия по радиологической защите  
при Российской академии наук**

**Риск-ориентированный подход и  
IT-технологии в обеспечении радиационной  
безопасности персонала: роль и место  
Госкорпорации «Росатом»**

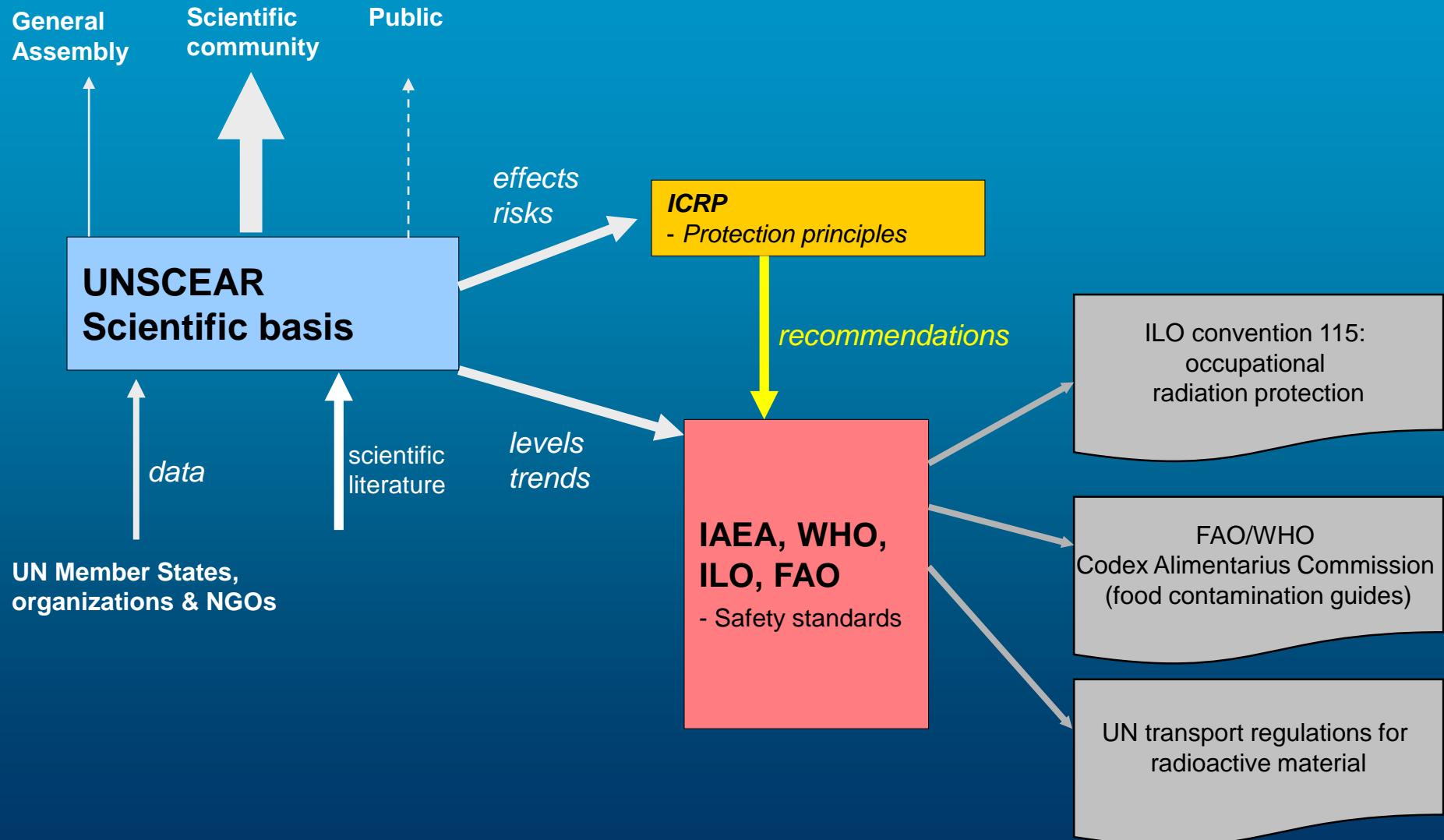
***В.К. Иванов***

***Председатель РНКРЗ, член-корреспондент РАН***

Отраслевая научная конференция Госкорпорации «Росатом»  
6-7 апреля 2018 г., Москва



# Functional context



# Международные основные нормы безопасности МАГАТЭ

Нормы безопасности МАГАТЭ  
для защиты людей и охраны окружающей среды

Радиационная защита  
и безопасность  
источников излучения:  
Международные основные  
нормы безопасности

Jointly sponsored by  
EC, FAO, IAEA, ILO, OECD/NEA, PAHO, UNEP, WHO



Общие требования безопасности, часть 3

№ GSR Part 3



## Требование 26. Информация, инструктаж и подготовка

- 3.110. **Наниматели** (работодатели) в сотрудничестве с зарегистрированными лицами и лицензиатами:
- а) **обеспечивают получение всеми работниками адекватной информации о рисках для здоровья, связанных с их профессиональным облучением при нормальной эксплуатации и в аварийных условиях.**



«В условиях нормальной эксплуатации источников ионизирующего излучения пределы доз облучения в течение года устанавливаются исходя из следующих значений индивидуального пожизненного риска:

- для персонала –  $1,0 \times 10^{-3}$ ;
- для населения –  $5,0 \times 10^{-5}$ .»

# Нормы безопасности МАГАТЭ

Нормы МАГАТЭ по безопасности  
для защиты людей и охраны окружающей среды

Основополагающие  
принципы безопасности

Разработаны совместно  
ВОЗ Европейским ИМО МАГАТЭ МОТ ОЭСР/АЭРП ПОЭ ФАО ЮНЕП  
       

Основы безопасности  
№. SF-1



## Принцип 5. Оптимизация защиты

Необходимо оптимизировать защиту, чтобы обеспечить наивысший уровень безопасности, который может быть реально достигнут.

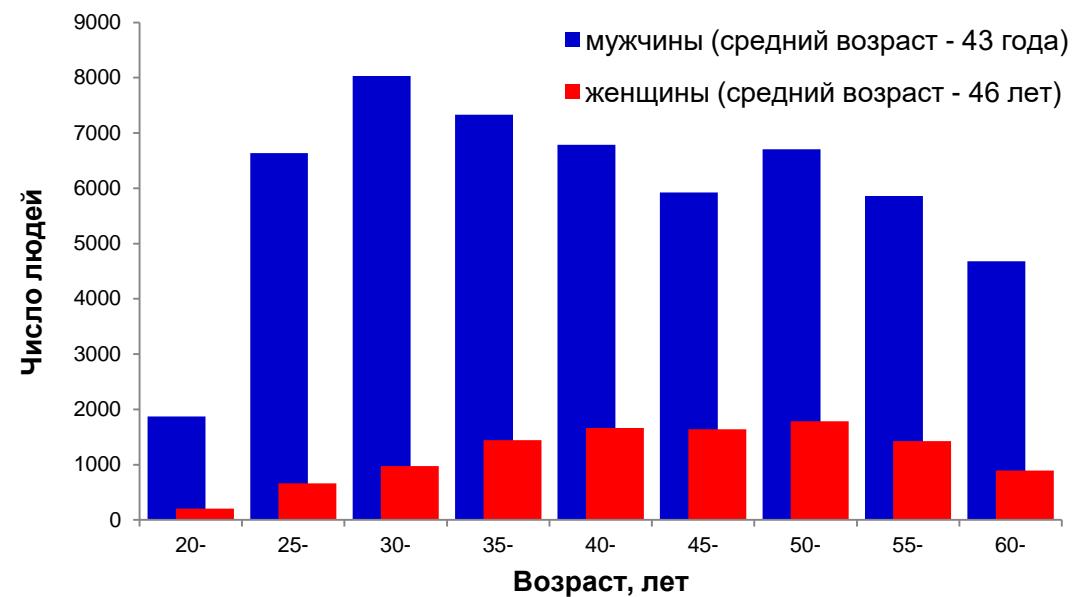
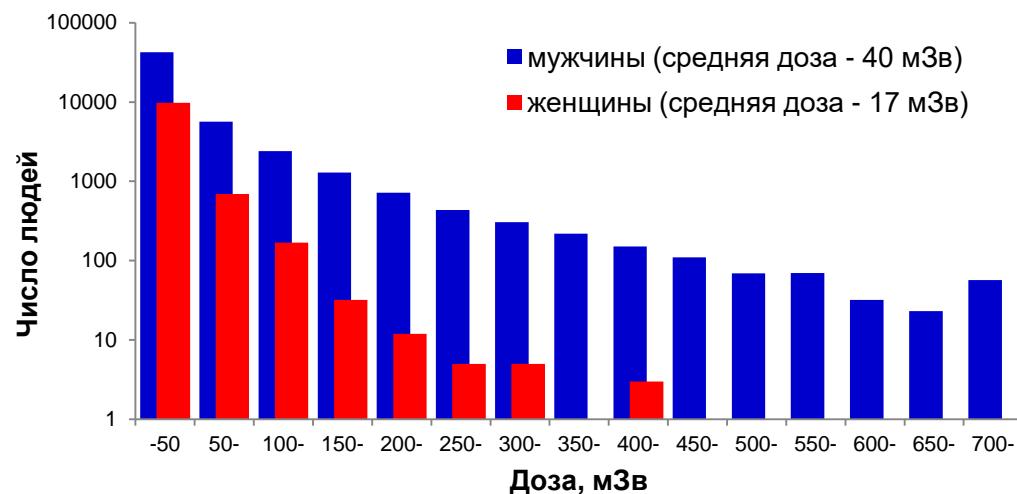
Для оптимизации защиты необходимо определить относительную значимость различных факторов, включая:

- число лиц, которые могут подвергаться облучению;
- вероятность с их стороны подвергнуться облучению;
- величину и распределение полученных доз облучения;
- радиационные риски, связанные с предполагаемыми событиями;
- экономические, социальные и экологические факторы.



РОСАТОМ

# Распределение персонала по накопленной дозе и возрасту



# Мониторинг индивидуальных радиационных рисков персонала организаций ГК «Росатом»

Публичный годовой отчет

## КЛЮЧЕВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 2016 ГОДА:

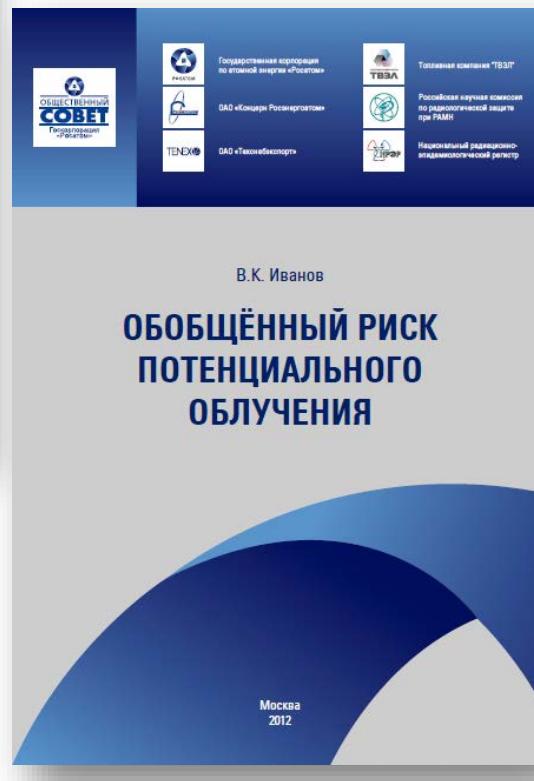
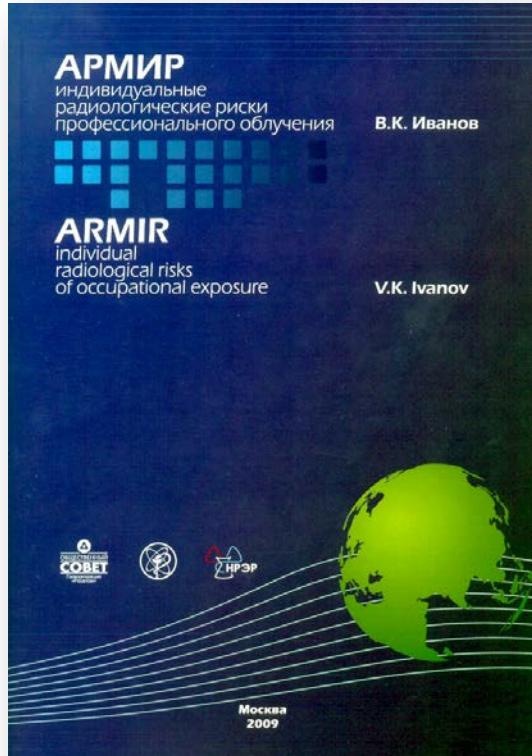
...

- Для 64 611 человек определены индивидуальные радиационные риски с помощью системы АРМИР

	2014	2015	2016
Доля сотрудников, стоящих на индивидуальном дозиметрическом контроле отрасли, включенных в систему АРМИР	91,0 %	94,3 %	97,9 %
Доля сотрудников, находящихся в зоне повышенного риска	1,26 %	1,36 %	1,22 %

Средний индивидуальный риск -  $7,0 \cdot 10^{-5}$

Максимальный индивидуальный риск -  $6,4 \cdot 10^{-3}$



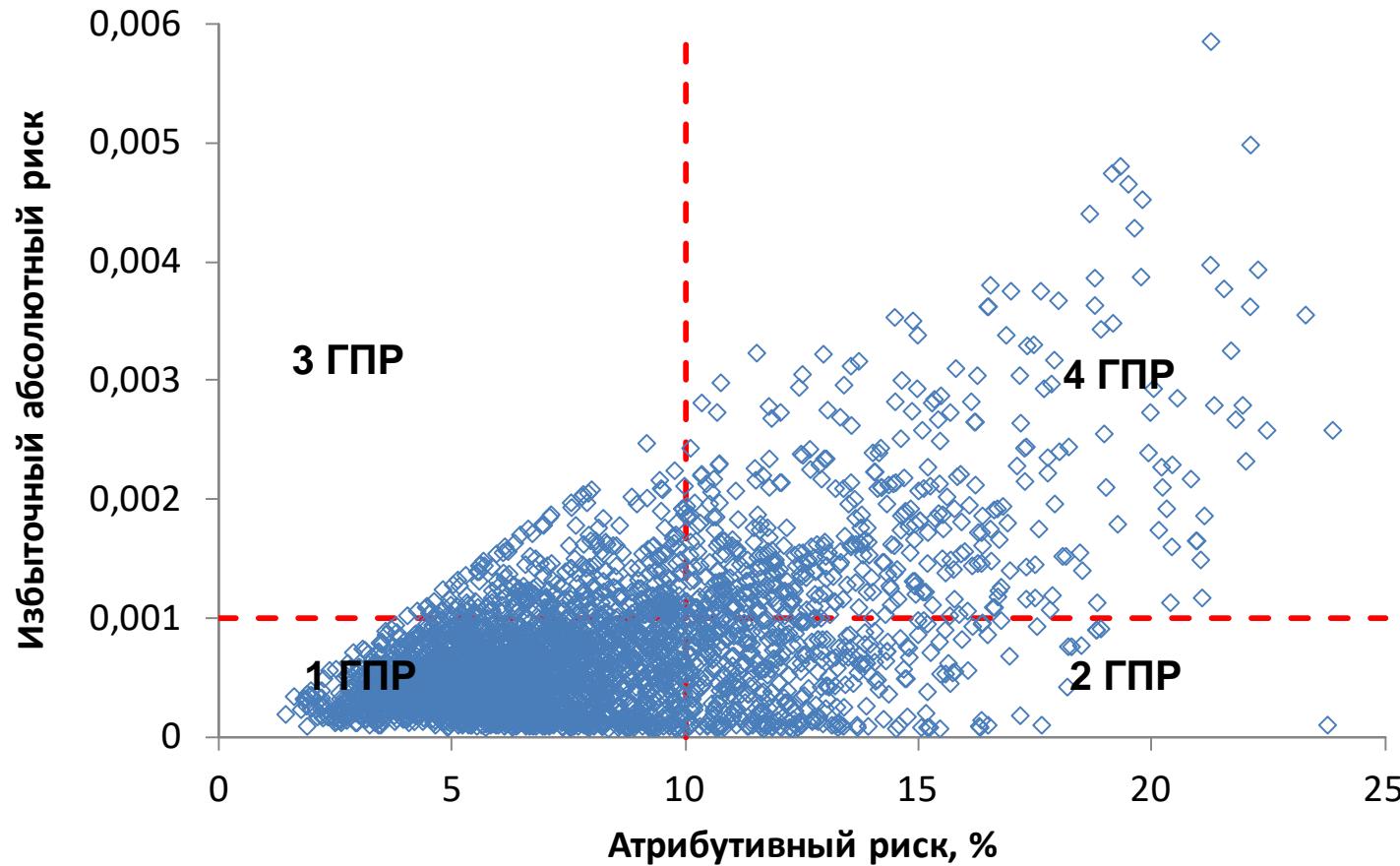
# **Действующие граничные значения величины атрибутивного радиационного риска**

**Япония       $\geq 10\%$  (спецдиспансеризация хибакусей)**

**Англия       $\geq 20\%$  (компенсационные выплаты)**

**США       $\geq 50\%$  (с учетом фактора неопределенности, компенсационные выплаты)**

# Распределение персонала Госкорпорации «Росатом», имеющего накопленные дозы более 150 мЗв, по величине абсолютного и атрибутивного риска (группам повышенного риска)



# Основные характеристики групп повышенного риска

Группа повышенного риска	Численность (чел.)	Доля от всего персонала группы А (%)	Средний возраст (лет)	Средний стаж на ИДК (лет)	Среднее значение абсолютного риска	Среднее значение атрибутивного риска (%)
1 ГПР	2323	3,54	53,7	28,5	0,000488	6,11
2 ГПР	357	0,54	45,7	24,8	0,000520	12,14
3 ГПР	290	0,44	64,3	38,8	0,001279	7,96
4 ГПР	502	0,77	58,7	35,6	0,001835	14,04
<b>Все группы</b>	3472	5,29	54,5	30,0	0,000752	8,03
<b>Весь персонал</b>	65614	100,00	43,3	12,3	0,000070	1,44

# The Fukushima Daiichi Accident



**Technical Volume 4/5**  
Radiological Consequences



**IAEA**  
International Atomic Energy Agency

TABLE 4.4–2. INFERRED NUMBER OF THYROID CANCER CASES AND LARF AMONG FUKUSHIMA DAIICHI NPP EMERGENCY WORKERS, CALCULATED WITH THE ICRP MODEL

Thyroid equivalent dose (mSv)	No. of workers	No. of radiation induced cases	No. of spontaneous cases	LARF (%)
>10 000	2	0.01	<0.01	65.05
2 000–10 000	10	0.02	0.02	42.67
1 000–2 000	63	0.02	0.13	15.69
500–1 000	188	0.04	0.40	8.51
200–500	790	0.07	1.68	4.16
100–200	656	0.03	1.39	1.83
<100	17 883	0.24	37.93	0.62
Total	19 592	0.42	41.56	1.00

# Стандарты и требования МАГАТЭ

		Категории лиц, подверженных облучению		
		Профессиональное облучение	Облучение населения	Медицинское облучение
Ситуации облучения	Планируемое облучение	–		
	Аварийное облучение	–		<i>отсутствуют</i>
	Существующее облучение	+		<i>отсутствуют</i>

# Экспертное совещание МАГАТЭ (19-21 февраля 2018 г.)

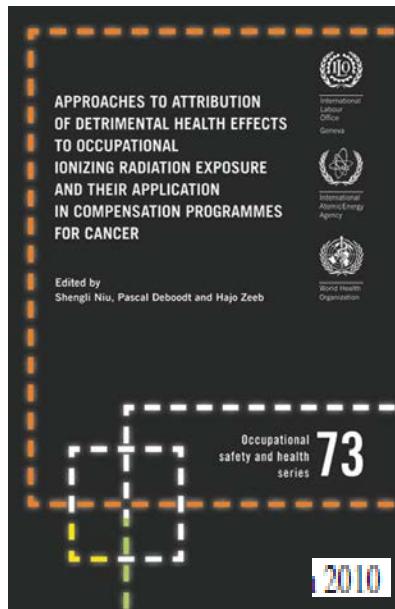
IAEA-TECDOC-870

*Methods for estimating  
the probability of cancer  
from occupational  
radiation exposure*

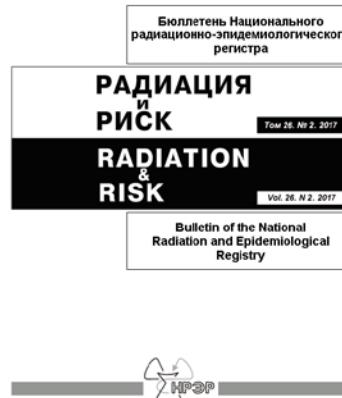
INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY



Printed by the IAEA in Austria  
April 1996



*Individualized radiation health risks for workers of "Rosatom" due to planned occupational exposure to external radiation*



V. 26, № 2, pp. 7-25

*Practical Arrangements between IAEA and Rosatom*

IAEA-TECDOC-870

*Assessment of prospective cancer risks due to occupational exposure to ionizing radiation*

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY



Publication in 2020



**Благодарю за внимание**

