

VII Международный Форум



2013

**История развития радиохимической  
переработки ОЯТ в Российской Федерации:  
*технологические, экологические, экономические  
и политические аспекты***






**Линге И.И.**

Форум Холл, г. Москва  
30-31 октября 2013 г.

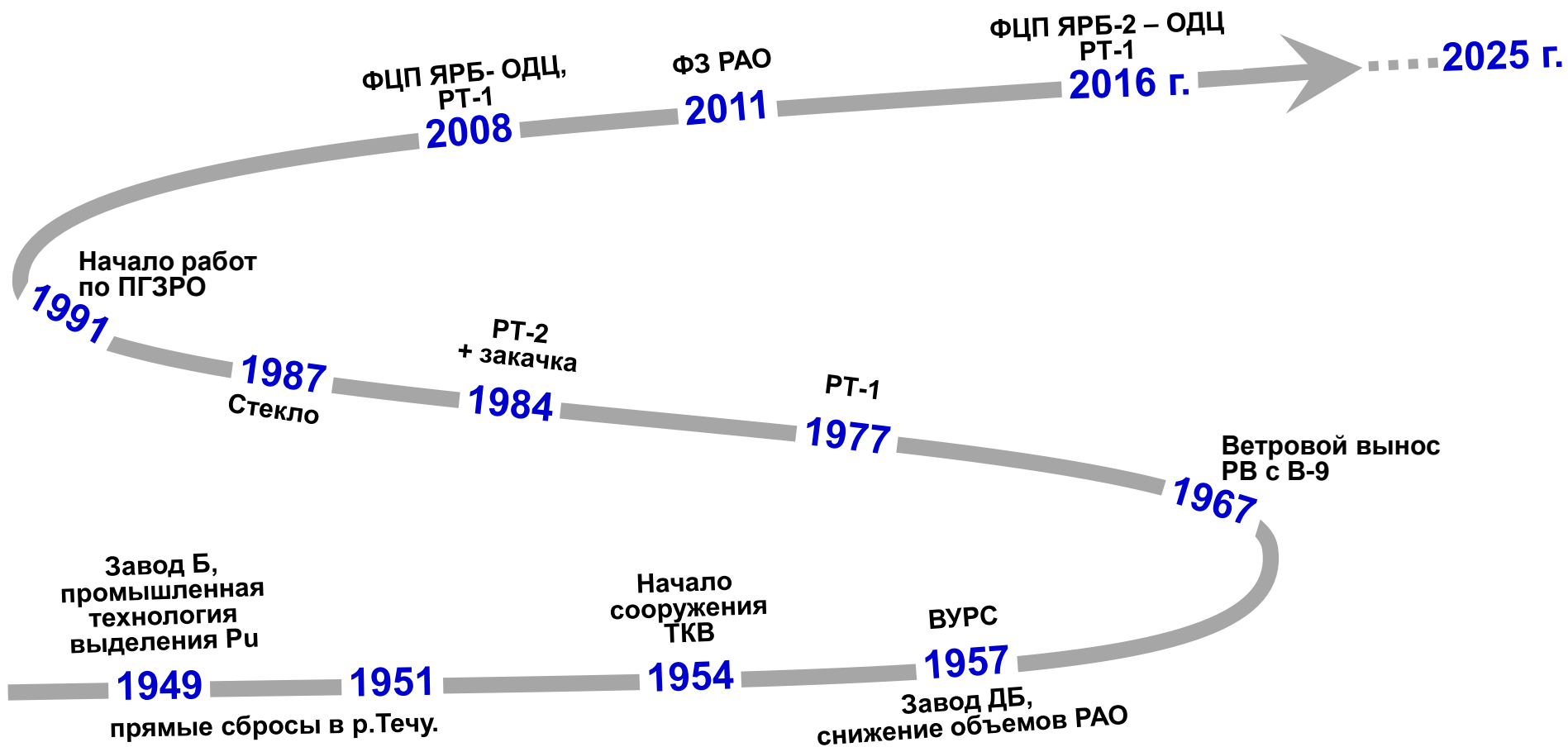
# Замыкание ядерного топливного цикла



# Эволюция понятия безопасности технологий (например ядерных)

2000-е	+ терроризм и нераспространение	
1990-е	+ экология и устойчивое развитие	
1980-е	+ тяжелые аварии	
1970-е	+ охрана окружающей среды	
1960-е	+ безопасность населения	
1950-е	+ безопасность персонала + нераспространение	
1940-е	работоспособность установок и технологий	

# Ключевые события и решения



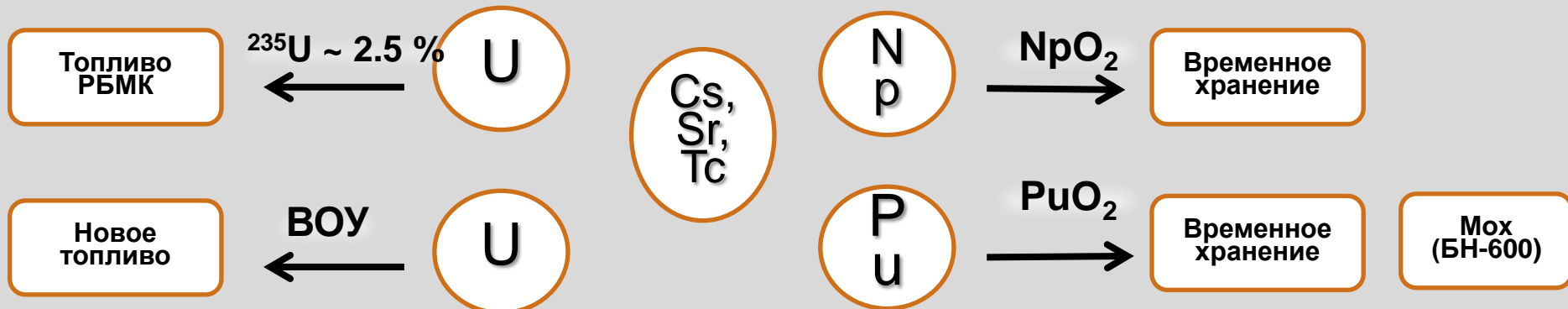


# Промышленная переработка ОЯТ на РТ-1

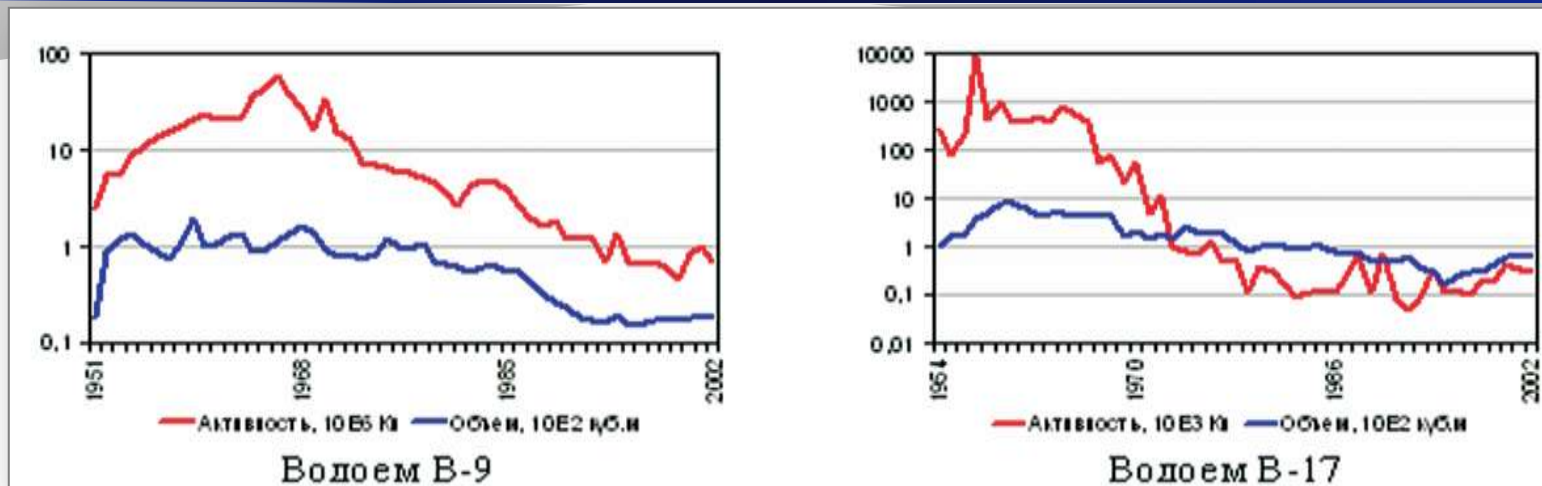
- РТ-1 создан на предприятии, решавшем оборонные задачи, в том числе с существенными экологическими проблемами
- Технологии обращения с РАО были ориентированы на старые схемы
- Организация процесса предусматривала очень широкую номенклатуру топлива
- За время эксплуатации завод неоднократно сталкивался с вызовами (номенклатура и объемы поставок ОЯТ, экологические и политические ограничения)



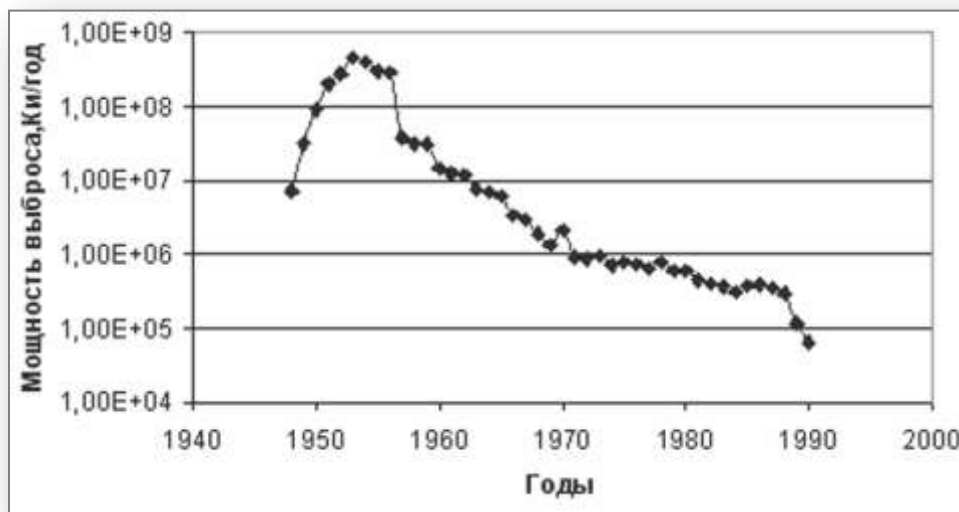
## Готовая продукция



# Выбросы и сбросы ПО «Маяк»



Данные о сбросах в водоемы В9, В17 (Ки/год, тыс.м3/год)



Мощность выброса радионуклидов в атмосферу источниками ПО «Маяк» за период с 1951 по 2002 г.

# Экологическая безопасность РТ-1

Накоплен беспрецедентно большой объем данных, включая:

- дозы облучения и состояние здоровья персонала (Л.А. Ильин, А.К. Гуськова)
- последствия для населения
- последствия для окружающей среды

---

Алексахин Р.М., Булдаков Л.А., Губанов В.А. и др.

**«Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры»**  
/ Под общей ред. Л.А. Ильина и В.А. Губанова - М.: ИздАТ, 2001. - 752 с.  
(англ., япон., кит.)



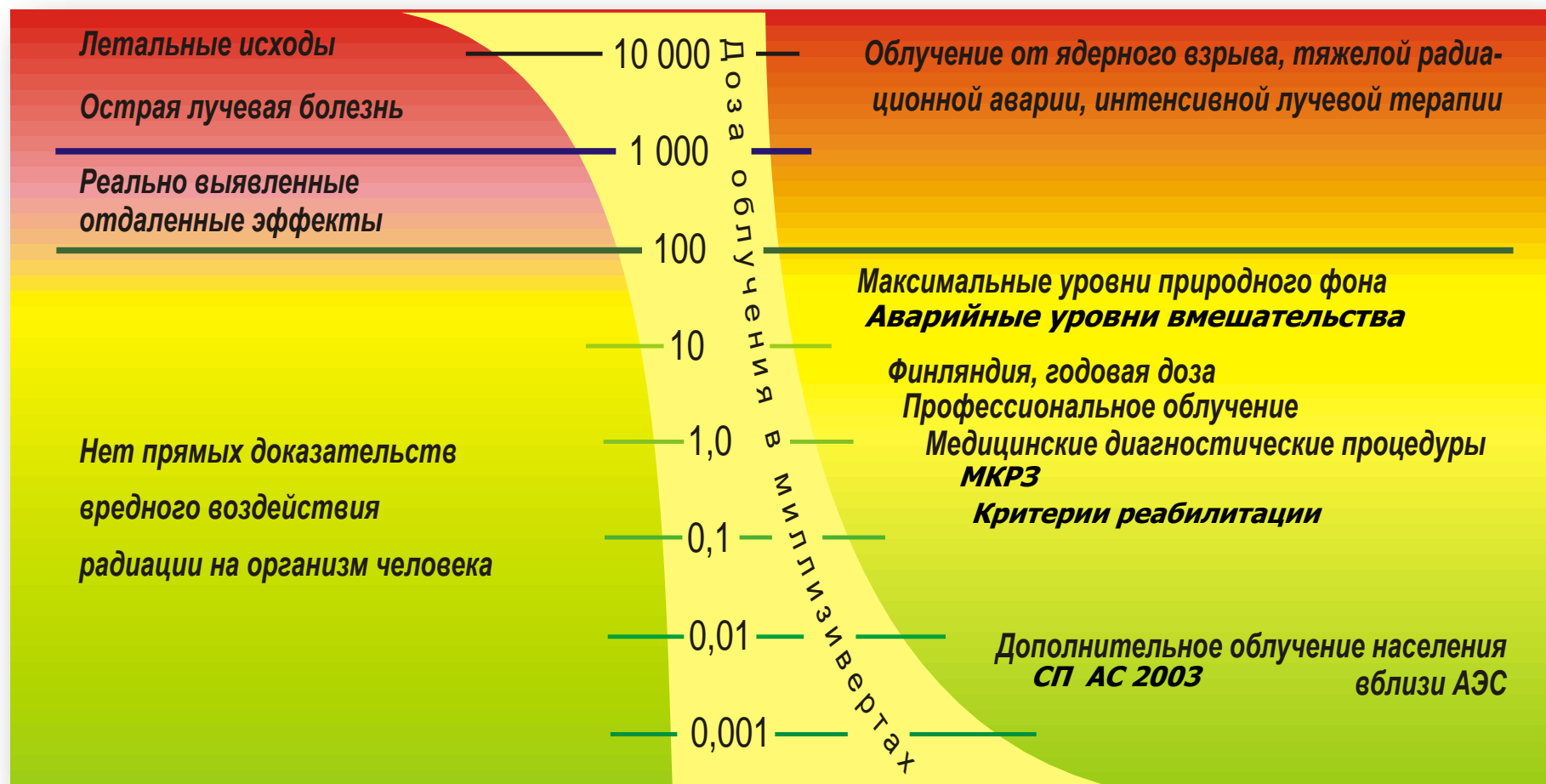
# 2001 г. – инициатива по ввозу ОЯТ

**Исходные посылы – получение средств на создание новых мощностей переработки и решение экологических проблем, аккумулярование ценного сырьевого ресурса**

**Результат – общенациональная политическая и экологическая дискуссия, изменения в 170-ФЗ и 7-ФЗ, принятие 92-ФЗ**

**В рамках новых правил ввезено несколько тонн ОЯТ исследовательских реакторов.**

# Дозы и эффекты действия радиации на человека



# Дозы облучения персонала и населения



Оценки коллективных доз облучения в связи с обращением с 20 тыс. тонн ОЯТ, чел.Зв.

Стадия обращения	Персонал	Население
Транспортировка	2	<1
Хранение	40	<1
Переработка	10-200	50
Захоронение	<1	<1

Ядерные технологии в XXI веке. Россия на мировом рынке услуг по обращению с ядерным топливом. Москва, Минатом 2000.

# Перспективы РТ-1

- 1990-е гг. – от специального закрытого нормирования – к быстрому становлению законодательства в области охраны окружающей среды в отрыве от существующих реалий
- 2003 г. - Комплексный план решения экологических проблем ФГУП «ПО «Маяк»
- 2008 г. – старт ФЦП ЯРБ: развертывание работ по накопленному ОЯТ, модернизация обращения с РАО, расширение номенклатуры перерабатываемого ОЯТ
- 2010 г. – специальные промводоемы ПО «Маяк» становятся ОИАЭ
- 2030 г. - полное завершение производственных программ по отдельным видам топлива (ВВЭР-440, АМБ, РБМК, транспортные РУ и др.)

# Переработка или захоронение

## Захоронение ОЯТ:

- Финляндия (Government Decree on the safety of disposal of nuclear waste (736/2008); DISPOSAL OF NUCLEAR WASTE GUIDE YVL D.5, draft L5 / 29.5.2013).
- Швеция – национальный доклад об исполнении требований ОК-2011.

**Отсутствие принципиальных различий между открытым и закрытым топливным циклом с точки зрения радиационного воздействия на персонал и население.**

*Radiological Impacts of Spent Nuclear Fuel Management Options: A Comparative Study.  
NEA OECD Report 2000.*

**Более того, также неочевидно преимущество ЗЯТЦ перед ОЯТЦ с точки зрения безопасности при захоронении РАО.**

*Rob P. Rechard, Joon Lee, Mark Sutton, Harris R. Greenberg, Bruce A. Robinson, W. Mark Nutt.  
IMPACT OF ADVANCED FUEL CYCLES ON UNCERTAINTY ASSOCIATED WITH GEOLOGIC REPOSITORIES // Proceedings of the ASME 2013 15th International Conference on Environmental Remediation and Radioactive Waste Management ICEM2013 September 8-12, 2013, Brussels, Belgium*



# Современные перспективы

- **Технологическое развитие:**
  - ориентация на замыкание ЯТЦ (МОХ, Ремикс, НТП),
  - создание ОДЦ, ПГЗРО, новых реакторов на быстрых нейтронах
- **Развивающаяся доказательная база по безопасности**
- **Высоковоероятные дискуссии по политическим, экономическим и экологическим аспектам**