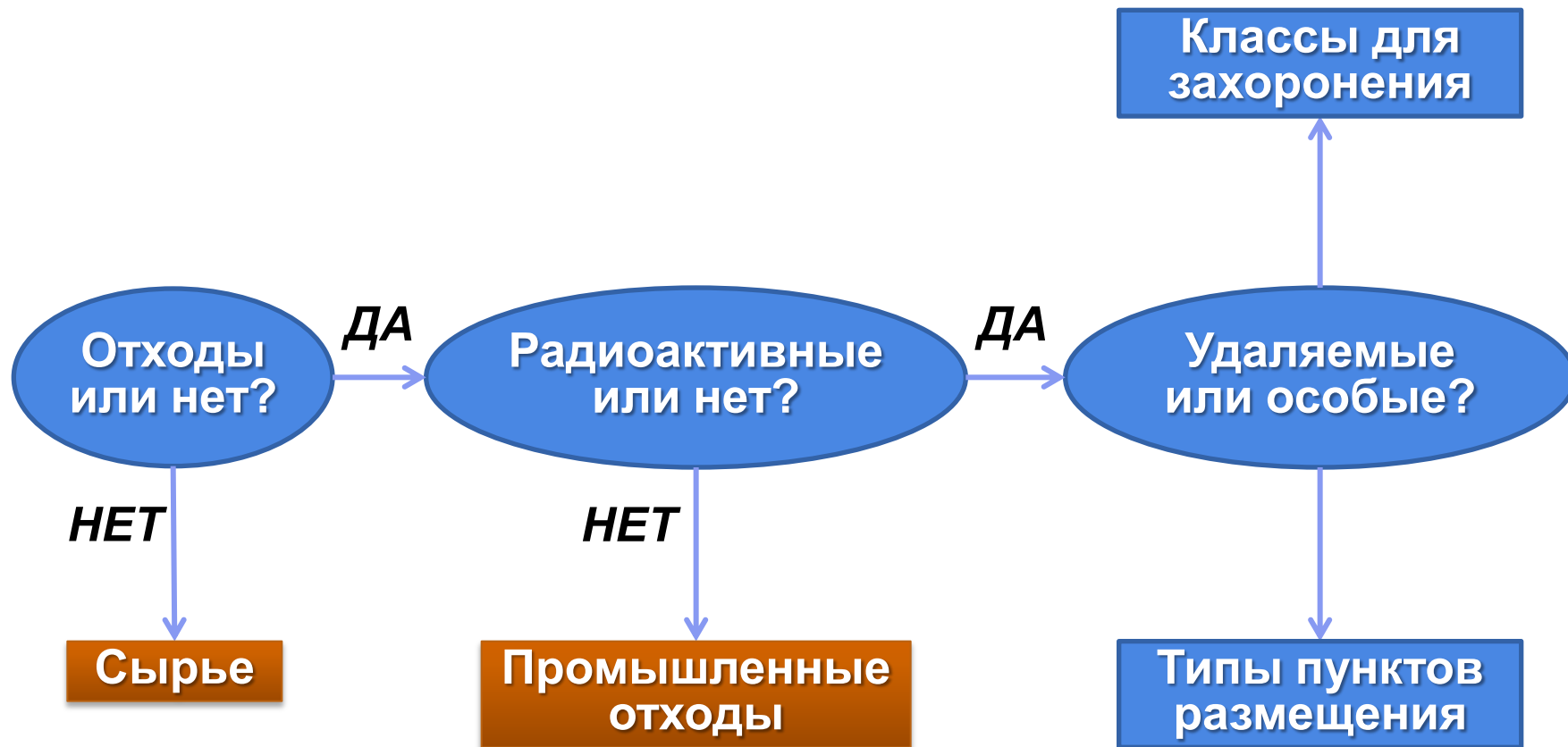


# Роль классификации и критериев отнесения к РАО в эффективности функционирования ЕГС РАО

**И.И. Линге**

Июнь 2012 г.

# Классификационные аспекты ФЗ РАО



# Исходные предпосылки для установления критериев

- Требования «Объединенной конвенции...».
- Многодисциплинарность требований (безопасность персонала, безопасность населения, охрана окружающей среды).
- Преимущество и учет прошлой практики.
- Возможность успешного запуска ЕГС РАО.

# Отличия во взглядах на установление критериев отнесения и классификаций

## Безопасность человека :

обращение и освобождение от регулирующего контроля (радиотоксичность, сценарии облучения)

## Безопасность окружающей среды:

Защищен человек – защищена окружающая среда?  
Экоцентрический подход?

## Эксплуатация ОИАЭ:

физика и химия процессов, экономика и безопасность технологического процесса

## Захоронение:

эффективное использование барьеров безопасности (период потенциальной опасности)

# Правильно ли выбран приоритет?



# О простоте требований

РАО

# Проблемы правоприменения

- **Отходы производства на загрязненных Чернобыльских территориях (цезий-137).**
- **Трактовка прошлого загрязнения объектов окружающей среды (цезий-137, стронций-90).**
- **Технологическая и организационная реализуемость.**

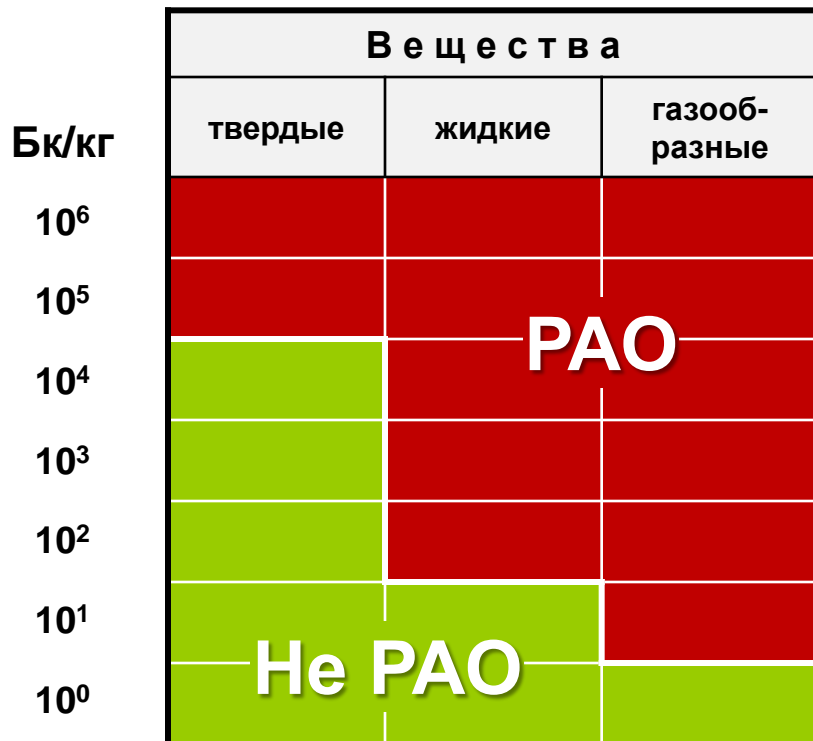
# О простоте требований



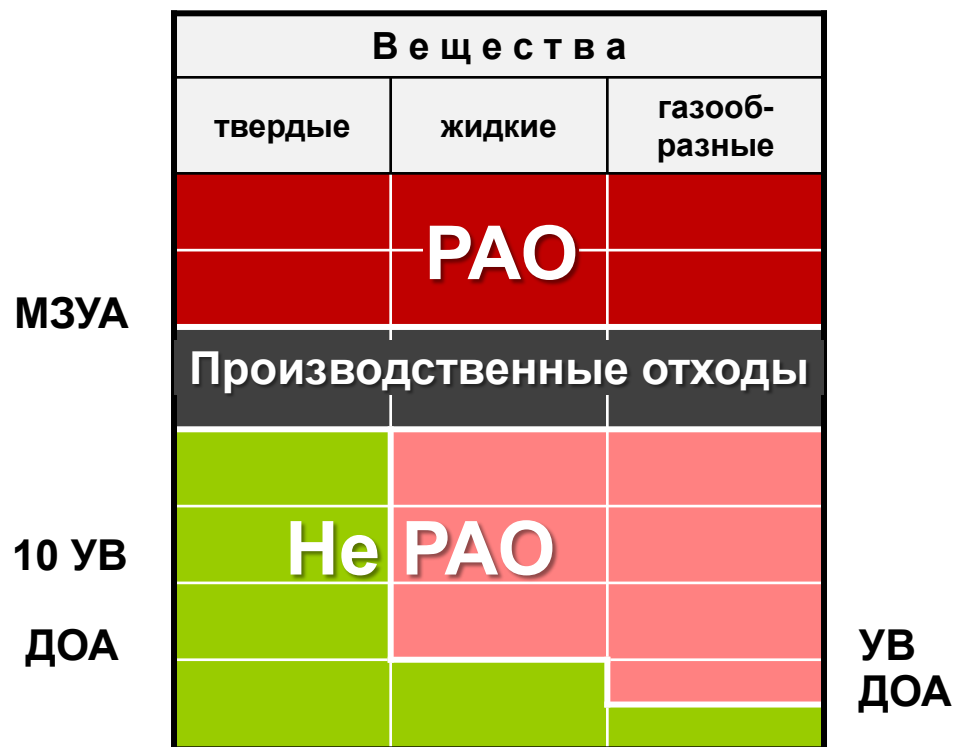


# Изменение критериев отнесения к РАО

ОСПОРБ-99

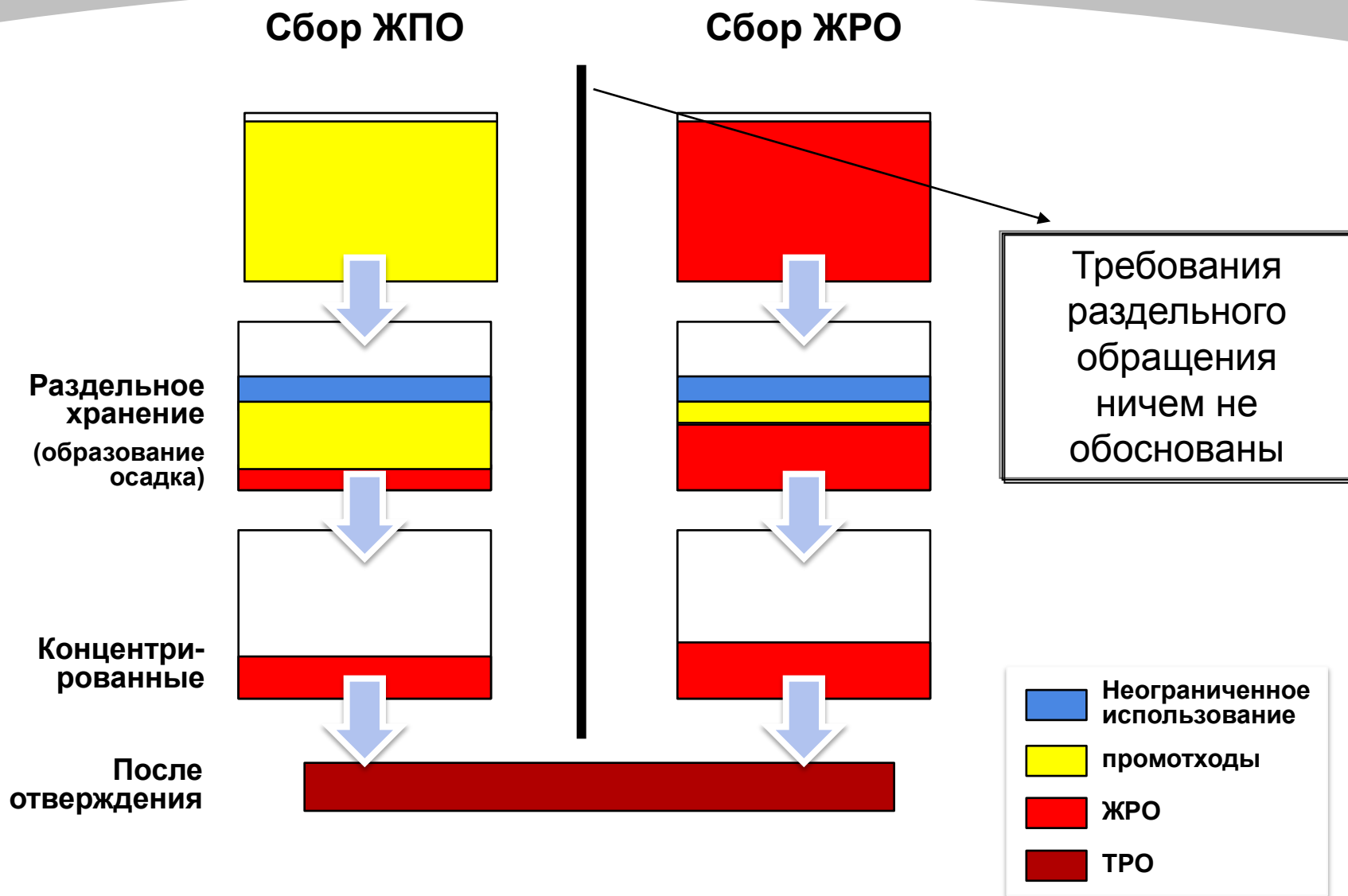


ОСПОРБ-99/2010



- МЗУА – минимально значимая удельная активность
- УВ – уровень вмешательства для воды
- ДОА – допустимая объемная активность в воздухе

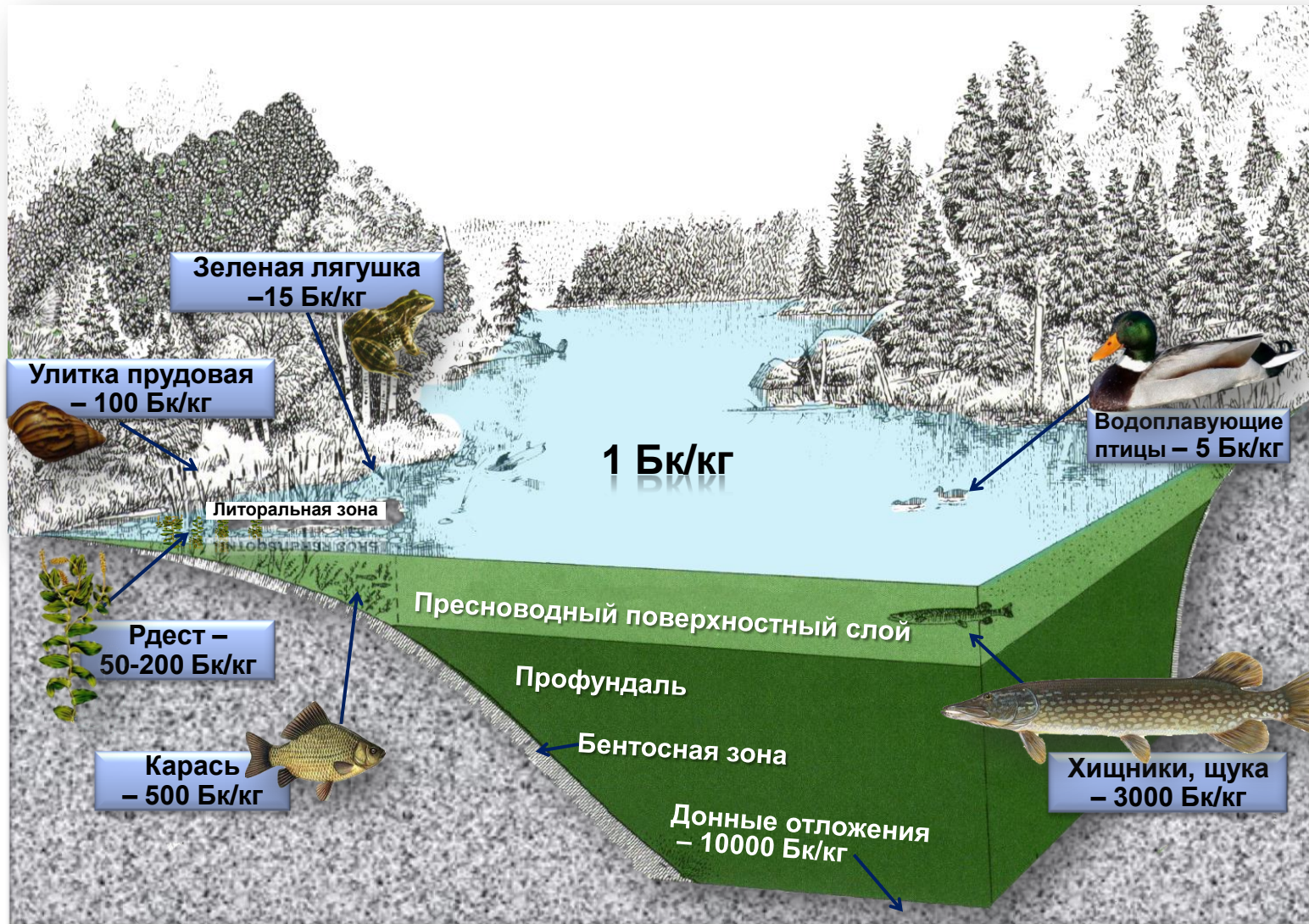
# Раздельный сбор, концентрирование и отверждение ЖПО и ЖРО приводят к образованию ТРО



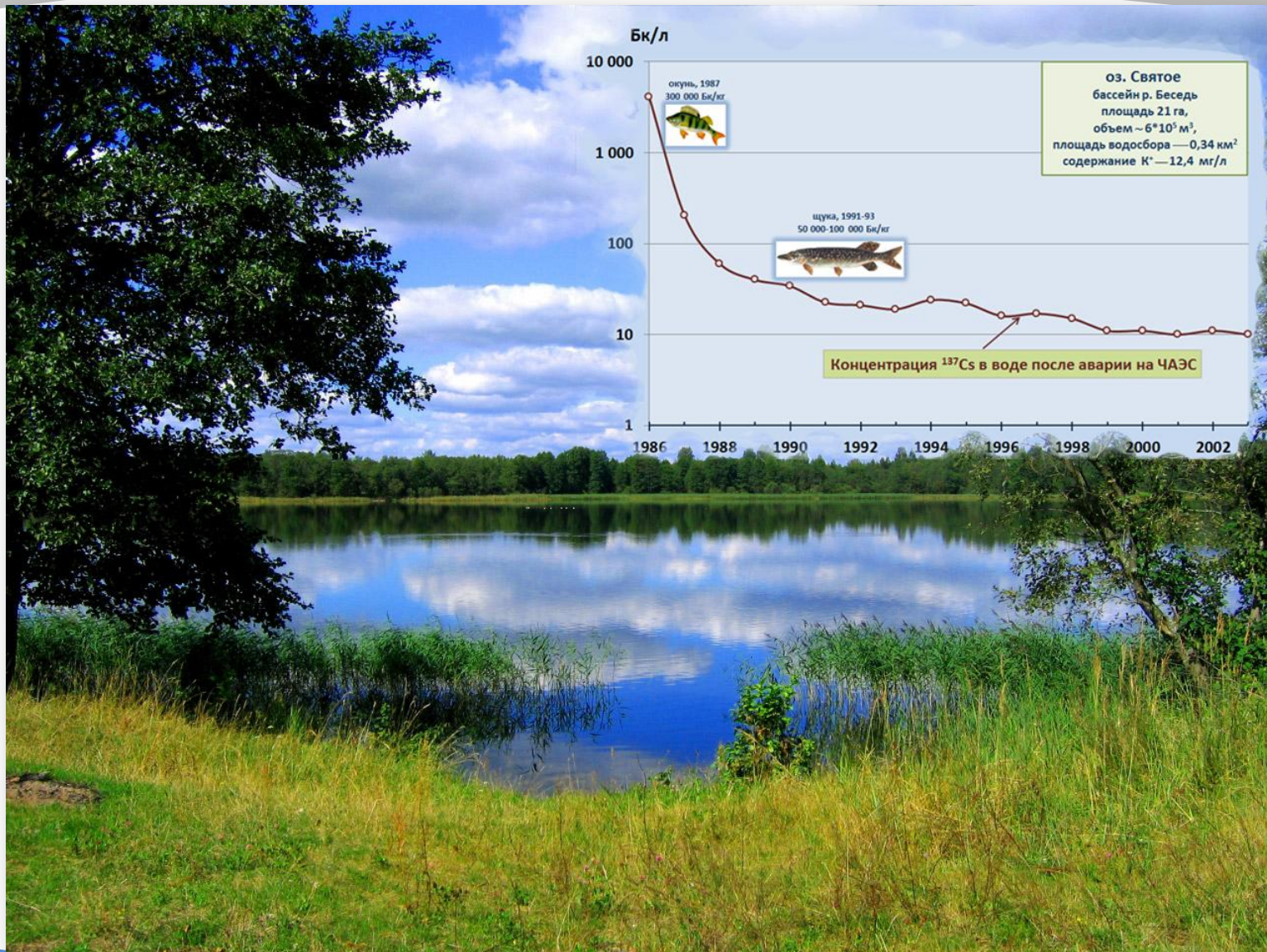
# Нижняя граница ЖРО

- Определенный исходя из характеристик токсичности уровни вмешательств для питьевой воды отражают опасность радионуклида для биоты ( по крайней мере млекопитающих)
- Выбор конкретного значения в диапазоне от 10 УВ до 100 УВ не будет играть существенного значения для организации практического обращения с ЖРО в рамках основных процессов, поскольку технологические цепочки создаются на иных принципах
- Сохранение уровня в 10 УВ сохранит все прошлые проблемы практики и создаст предпосылки для необязательности исполнения
- Игнорирование фундаментальных особенностей отдельных радионуклидов также будет способствовать необязательности исполнения

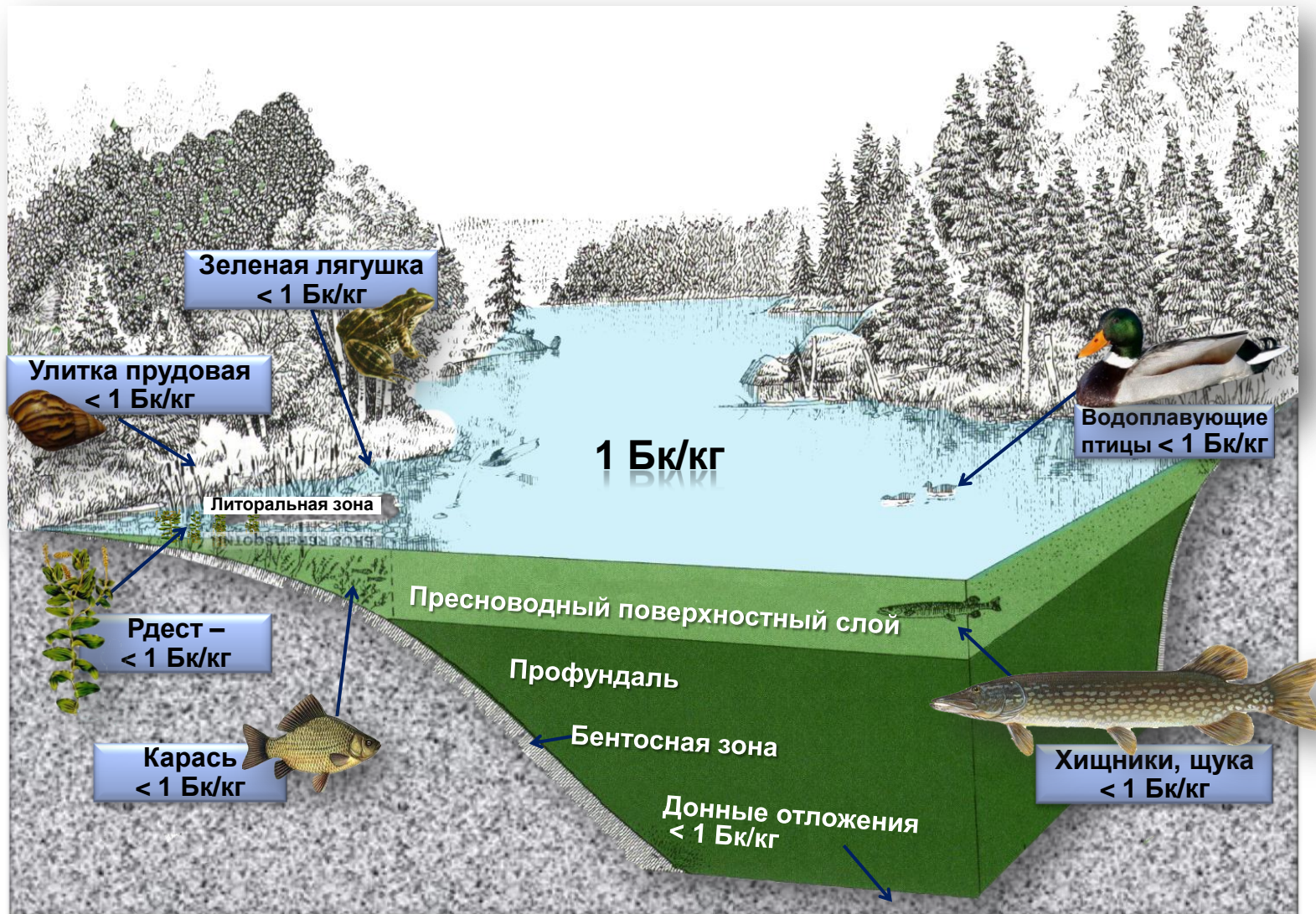
# Накопление радионуклидов цезия объектами живой природы



# Распределение $^{137}\text{Cs}$ в экосистеме оз. Святое



# Тритий в объектах живой природы



# Планируемая система категоризации и классификации РАО и промотходов

Предмет  
ФЗ об отходах  
производства  
и потребления

Промышленные  
отходы  
СП 2.6.6.2572-2010

**ОИАО**

**ОИАО**

Предмет  
ФЗ о РАО

Радиоактивные отходы  
СПОРО-2002/ ОСПОРБ-99/2010

Категории в целях  
безопасности  
(главный критерий –  
опасность для  
персонала)

**ИАО**

**САО**

**ВАО**

Радиоактивные отходы  
ФЗ «Об обращении с радиоактивными отходами»

Категории в целях  
захоронения  
(главный критерий –  
период  
потенциальной  
опасности)

**ОИИРАО**

**ИАО**

**САО**

**ВАО**

# Рекомендации МАГАТЭ No. SSG-1, стр. 16

## Предлагаемая классификация





# Заключение

**Эффективные критерии отнесения к РАО, критерии отнесения к особым и удаляемым и критерии для классификации – залог успешного, безопасного и экономичного функционирования ЕГС РАО.**

**На сегодняшний момент, с учетом принятых отечественных практик обращения с РАО, ориентироваться в вопросах установления критериев на лучшие мировые примеры чрезвычайно трудно.**

**По мере трансформации отечественной практики обращения с РАО ( $\approx 10$  лет) системы классификации и категоризации РАО могут быть приведены в соответствие с общепринятыми подходами и международными стандартами.**

# Коэффициент накопления в водной биоте, л/кг

Нуклид	Пресноводная			Морская		
	Рыба	Водоросли	Моллюски	Рыба	Водоросли	Моллюски
<b>H-3</b>	-	-	-	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Sr-90</b>	<b>190</b>	<b>410</b>	<b>270</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Cs-137</b>	<b>3000</b>	<b>97</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>60</b>

*Методика разработки нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты (ДС-2010)*

# Коэффициент перехода по пищевой цепи, м<sup>3</sup>/кг

Нуклид	Водопой скота		Овощи	Выпас скота	
	Молоко	Мясо		Молоко	Мясо
H-3	$6,0 \cdot 10^{-4}$	$7,2 \cdot 10^{-4}$	-	$5,5 \cdot 10^{-4}$	$6,6 \cdot 10^{-4}$
Sr-90	$9,4 \cdot 10^{-5}$	$7,8 \cdot 10^{-5}$	$5,1 \cdot 10^{-2}$	$2,9 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-4}$
Cs-137	$4,8 \cdot 10^{-4}$	$1,3 \cdot 10^{-3}$	$3,1 \cdot 10^{-2}$	$3,4 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-3}$

*Методика разработки нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты (ДС-2010)*

# Параметры воздействия на человека

Нуклид	Уровень вмешательства, Бк/л	Дозовый коэффициент внутреннего облучения, мЗв/Бк	Купание, (мкЗв*м <sup>3</sup> )/(Бк*с)	От поверхности земли, (мЗв*м <sup>2</sup> )/(Бк*год)	Плавание на лодке, (мкЗв*м <sup>3</sup> )/(Бк*с)	Пребывание на пойме, орошаемых землях, мкЗв*м <sup>3</sup> /(Бк*с)
<b>H-3</b>	<b>7600</b>	<b>1,8·10<sup>-8</sup></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Sr-90</b>	<b>4,9</b>	<b>2,8·10<sup>-5</sup></b>	<b>3,8·10<sup>-13</sup></b>	<b>1,20·10<sup>-7</sup></b>	<b>1,9·10<sup>-13</sup></b>	<b>3,8·10<sup>-12</sup></b>
<b>Cs-137</b>	<b>11</b>	<b>1,3·10<sup>-5</sup></b>	<b>6,3·10<sup>-11</sup></b>	<b>1,23·10<sup>-5</sup></b>	<b>3,2·10<sup>-11</sup></b>	<b>3,9·10<sup>-10</sup></b>

*Методика разработки нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты (ДС-2010)*

# Коэффициент распределения, м<sup>3</sup>/кг

Нуклид	Взвеси (пресная вода)	Взвеси (морская вода)	Илы	Пески заиленные	Песчаные грунты
H-3	0	0,001	0,0	0,0	0,0
Sr-90	2,0	1	1,0	0,5	0,01
Cs-137	30,0	3	15,0	7,0	0,5

*Методика разработки нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты (ДС-2010)*