

# Оценка доз облучения населения Республики Беларусь при запроектной аварии на АЭС после введения защитных мероприятий

Жукова О.М., Николаенко Е.В.,  
Попова Е.Н., Кочергина Н.С.

## Секция 2. «Радиационная безопасность»

Государственное предприятие  
«НПЦГ», г. Минск

задание 05.02. «Разработать методические основы прогнозирования и оценки доз облучения населения Республики Беларусь при авариях на атомных электростанциях» подпрограммы «Безопасность среды обитания человека» ГНТП «Научно-техническое обеспечение качества и доступности медицинских услуг»

**Цель и задачи НИР:** проанализировать сценарии радиационных аварий на Белорусской, Смоленской и Ровенской АЭС, определить наиболее неблагоприятные аварийные сценарии, представляющие потенциальный риск для населения Республики Беларусь, оценить их радиологические последствия и разработать методические основы прогнозирования и оценки доз облучения населения Республики Беларусь при авариях на атомных электростанциях

Основными методами исследований являлись: экспертная оценка, расчетный метод, прогнозирование переноса радиоактивных веществ с использованием программного кода JRODOS



### Смоленская АЭС:

80 км от границы с Республикой Беларусь  
3 энергоблока  
реакторы типа РБМК-1000  
высота выброса – 100 м

Наиболее неблагоприятный аварийный сценарий для реакторов типа РБМК - **уровень тяжести 7 по шкале ИНЕС:  $(1,7-2,7) \times 10^{17}$  Бк по  $^{131}\text{I}$ ;  $(1,1-3,7) \times 10^{16}$  Бк по  $^{137}\text{Cs}$ .**

Изотопный состав выброса:  $^{131}\text{I}$ ,  $^{132}\text{I}$ ,  $^{133}\text{I}$ ,  $^{131}\text{Te}$ ,  $^{132}\text{Te}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{103}\text{Ru}$ ,  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{140}\text{Ba}$ ,  $^{141}\text{Ce}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ ,  $^{95}\text{Zr}$ ,  $^{95}\text{Nb}$ , инертные газы (ИРГ)

В течение первых дней и недель после аварии **наибольший вклад в формирование доз облучения населения вносят радионуклиды:  $^{132}\text{I}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{132}\text{Te}$ ,  $^{103}\text{Ru}$ ,  $^{106}\text{Ru}$ ,  $^{140}\text{Ba}$ ,  $^{141}\text{Ce}$ ,  $^{144}\text{Ce}$ ,  $^{95}\text{Zr}$ ,  $^{95}\text{Nb}$ ,  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$**

### Моделирование ПК JRODOS на расстоянии до 100 км

Радиоактивное облако достигнет до границы Беларуси (80 км от АЭС) за 1–2 часа при реальных погодных условиях, и менее чем за 1 час при экстремальном ветре (более 20 м/с).

Максимальные значения мощности дозы гамма-излучения - **270 мкЗв/ч** через 5 часов.

**Действующие уровни вмешательства (ДУВ 2)** «Мощность дозы гамма-излучения на высоте 1 м над поверхностью почвы» – 100 мкЗв/ч.

**Максимальные эквивалентные дозы облучения щитовидной железы:**  
для взрослых – 217 мЗв,  
для детей – 477 мЗв.  
**Общий критерий аварийного реагирования** - 50 мЗв

**Эффективные дозы облучения населения (за первые 7 суток):**  
при обычных условиях проживания населения  
80 км от АЭС - 46 мЗв,  
100 км от АЭС - 42 мЗв;  
при пребывании на открытом воздухе  
80 км от АЭС - 77 мЗв,  
100 км от АЭС - 70 мЗв.

**Дозы внутреннего облучения населения за счет потребления загрязненных пищевых продуктов (за первые 7 суток):**  
80 км от АЭС - 15 мЗв,  
100 км от АЭС - 10 мЗв.

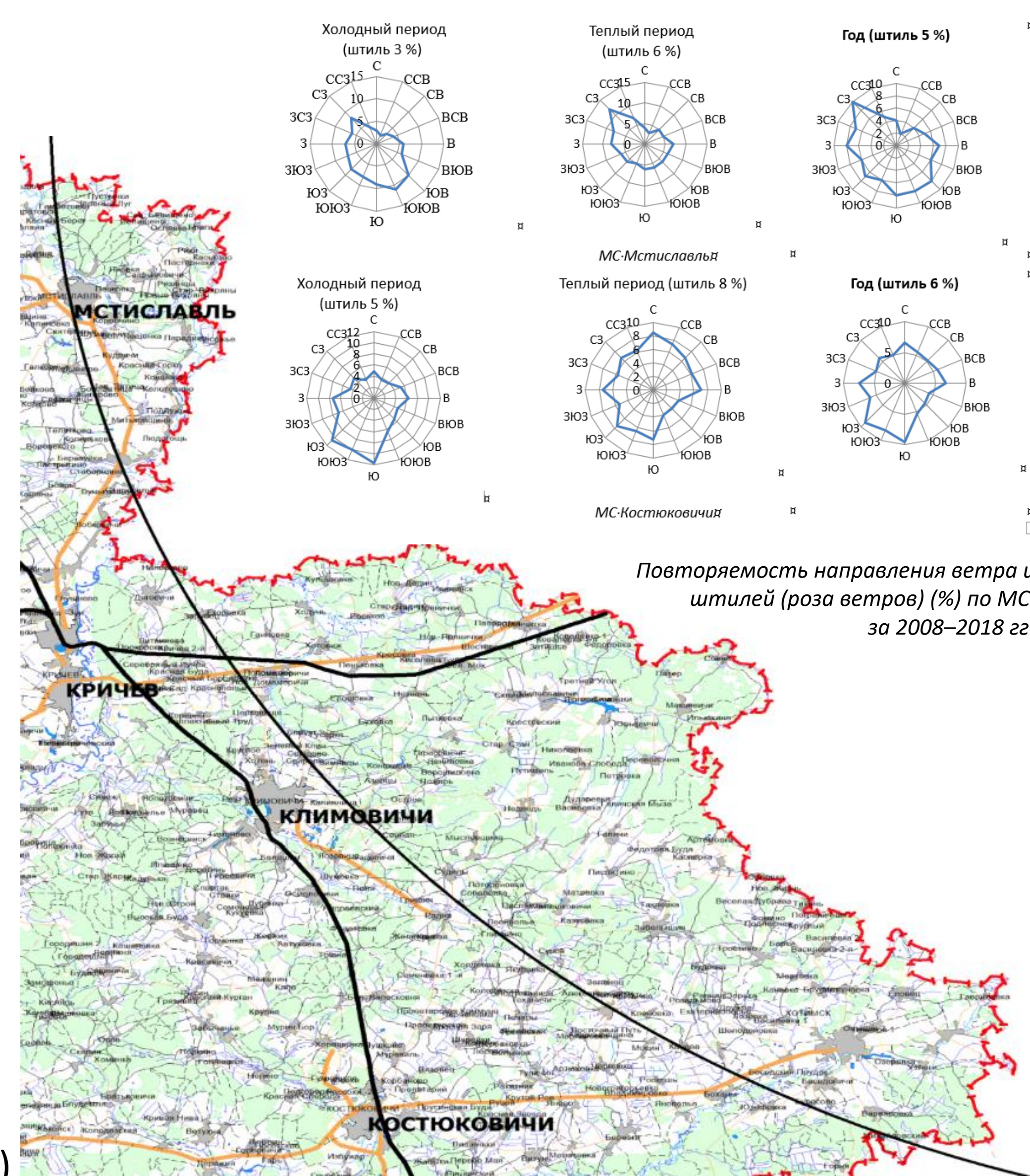
**Общие эффективные дозы облучения для населения приграничных районов республики с учетом потребления загрязненных радионуклидами продуктов питания:** 80 км от АЭС - **92 мЗв**, 100 км от АЭС - **80 мЗв**.

**Общий критерий аварийного реагирования за первые 7 суток** - 100 мЗв

#### Защитные мероприятия для населения приграничных территорий:

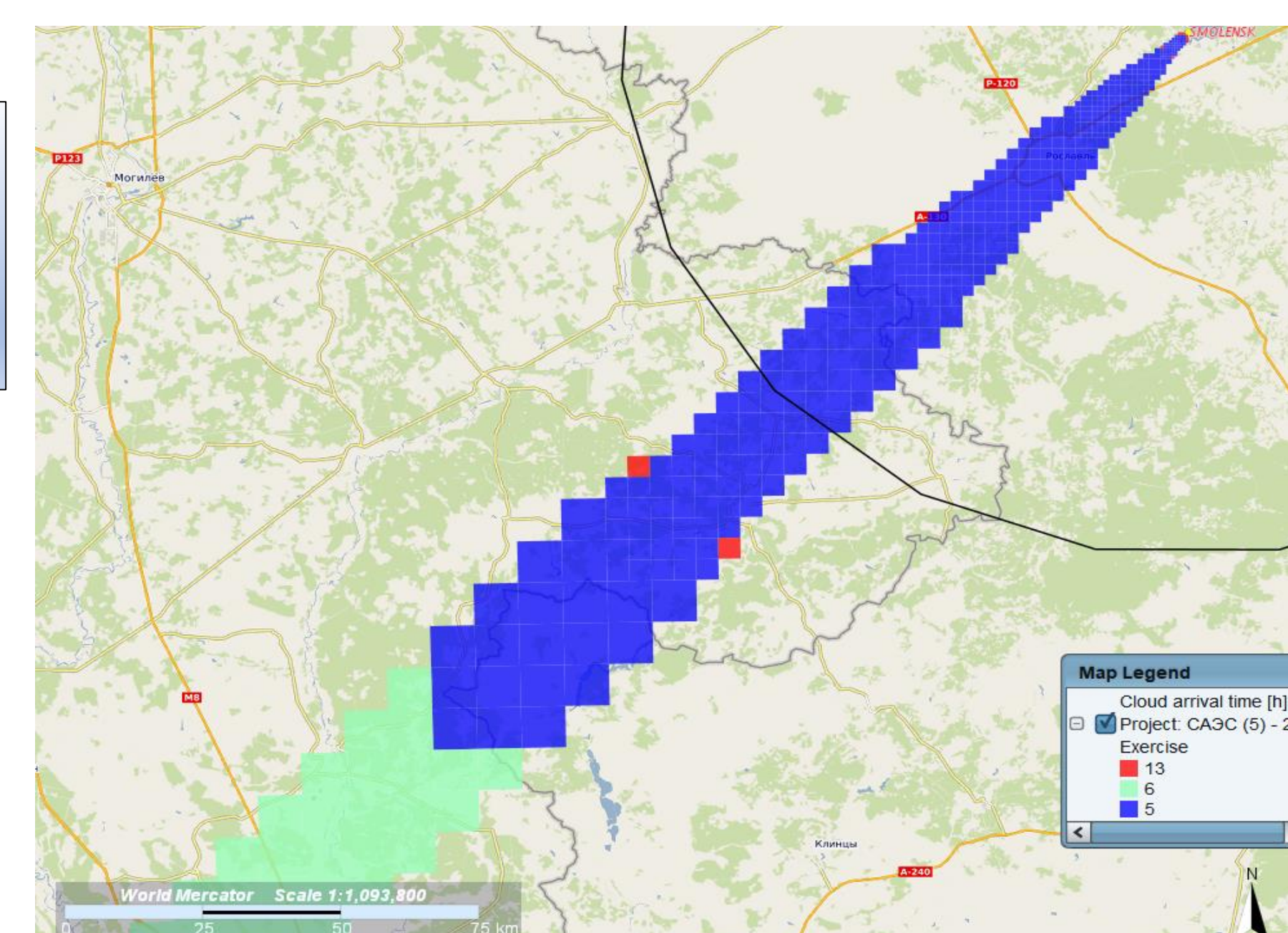
- блокирование щитовидной железы в населенных пунктах в радиусе до 100 км от АЭС (в течение 1 часа);
- укрытие, эвакуация населения (временное переселение), дезактивация территорий;
- ограничение (прекращение) потребления местных продуктов питания (в т.ч. овощей, молока) и воды из открытых источников в радиусе до 100 км от АЭС;
- проведение аварийного радиационного мониторинга продуктов питания и питьевой воды в радиусе до 300 км от АЭС;
- информирование населения;
- последующее медицинское наблюдение и консультирование населения в долгосрочном периоде;
- проведение радиационного обследования территорий в радиусе 100–300 км с целью уточнения плотности загрязнения почвы  $^{131}\text{I}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  для принятия дальнейших управленческих решений.

Последствия гипотетической запроектной аварии на Смоленской АЭС являются наиболее консервативными, так как оценен максимально пессимистичный аварийный сценарий. **Применение защитных мер позволит снизить дозы облучения населения на 12–57 % в зависимости от сценария запроектной аварии и расстояния от источника выброса.**



Административная карта белорусской части 100-км зоны Смоленской АЭС

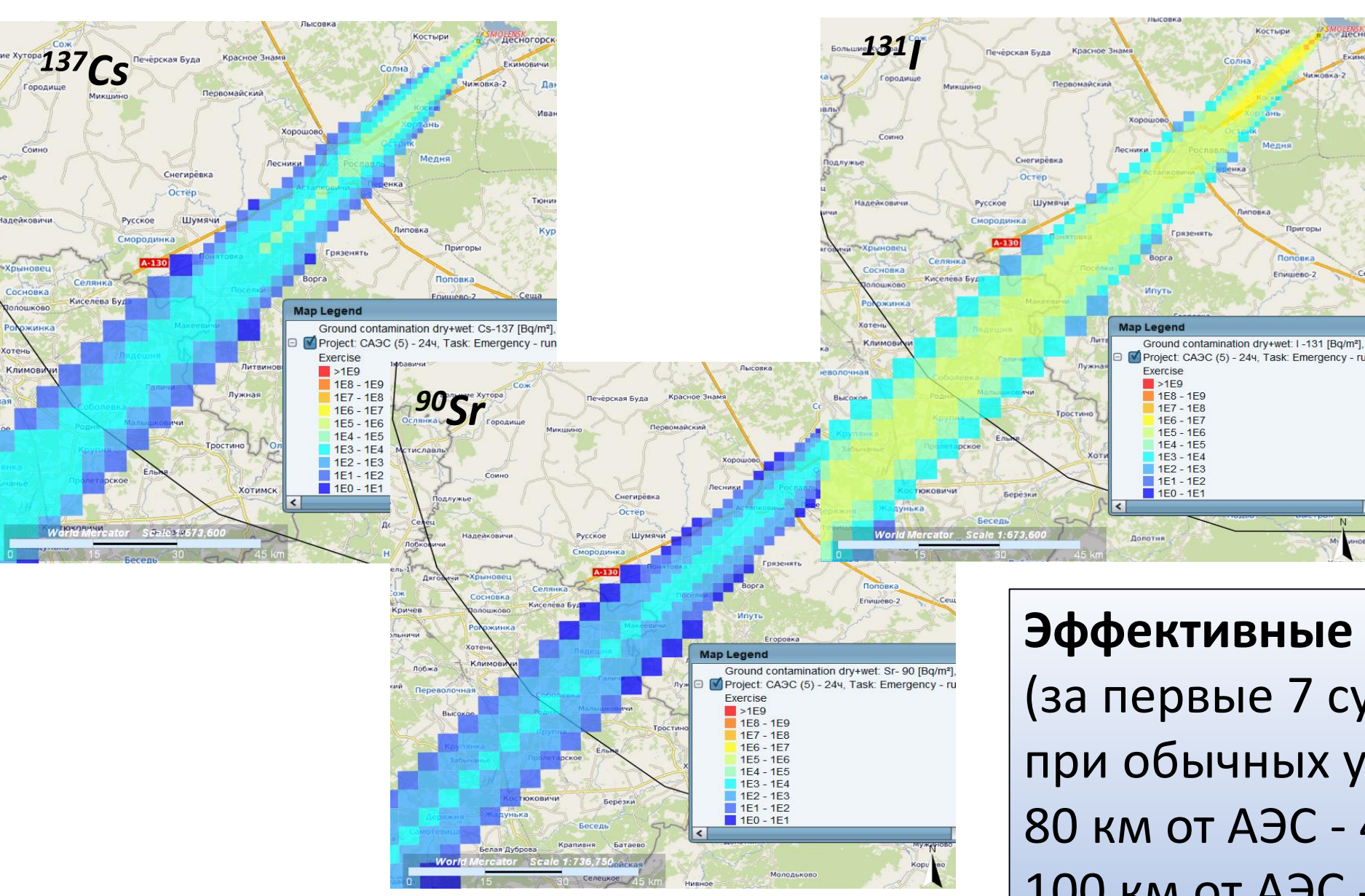
**5 метеосценариев:**  
сценарий 1 «Лето без осадков»,  
сценарий 2 «Лето с осадками»,  
сценарий 3 «Зима без осадков»,  
сценарий 4 «Зима с осадками»,  
сценарий 5 «Лето, максимальный ветер» – экстремальный.



Время переноса радиоактивного загрязнения на территорию Республики Беларусь при запроектной аварии, ч



Международная шкала ядерных и радиологических событий ИНЕС (МАГАТЭ)



Плотность выпадений  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  (запроектная авария), спустя 24 часа, Бк/м<sup>2</sup>

**Максимальные плотности выпадения радионуклидов на подстилающую поверхность за 24 часа:**

$^{131}\text{I}$  – 1030 кБк/м<sup>2</sup>;  
 $^{137}\text{Cs}$  – более 37 кБк/м<sup>2</sup>;  
 $^{90}\text{Sr}$  – более 5,55 кБк/м<sup>2</sup>.

**Дополнительный вклад в радиоактивное загрязнение приграничной территории Республики Беларусь**