

*Региональная научно-практическая конференция  
“Чернобыль 86 – 35 лет спустя”*

**ОЦЕНКА ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ  
В ОТДАЛЁННОМ ПЕРИОДЕ ПОСЛЕ  
ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АВАРИИ**

**Н.Г. Власова**  
доктор биол. наук, профессор

ГУ “Республиканский научно-практический центр  
радиационной медицины и экологии человека”

# МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ДОЗ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ

## МОДЕЛИ

### Детерминистские

Почва→Растение→Организм животных→Человек

Экологические  
модели типа  
ECOSYS-87  
(H. Muller, G. Pröhl)

Модель И.А. Лихтарева:  
элементы экологической  
модели и скорректирован-  
ные по данным СИЧ-  
измерений параметры

### Феноменологические

Эмпирические данные, характеризующие  
радиационную обстановку

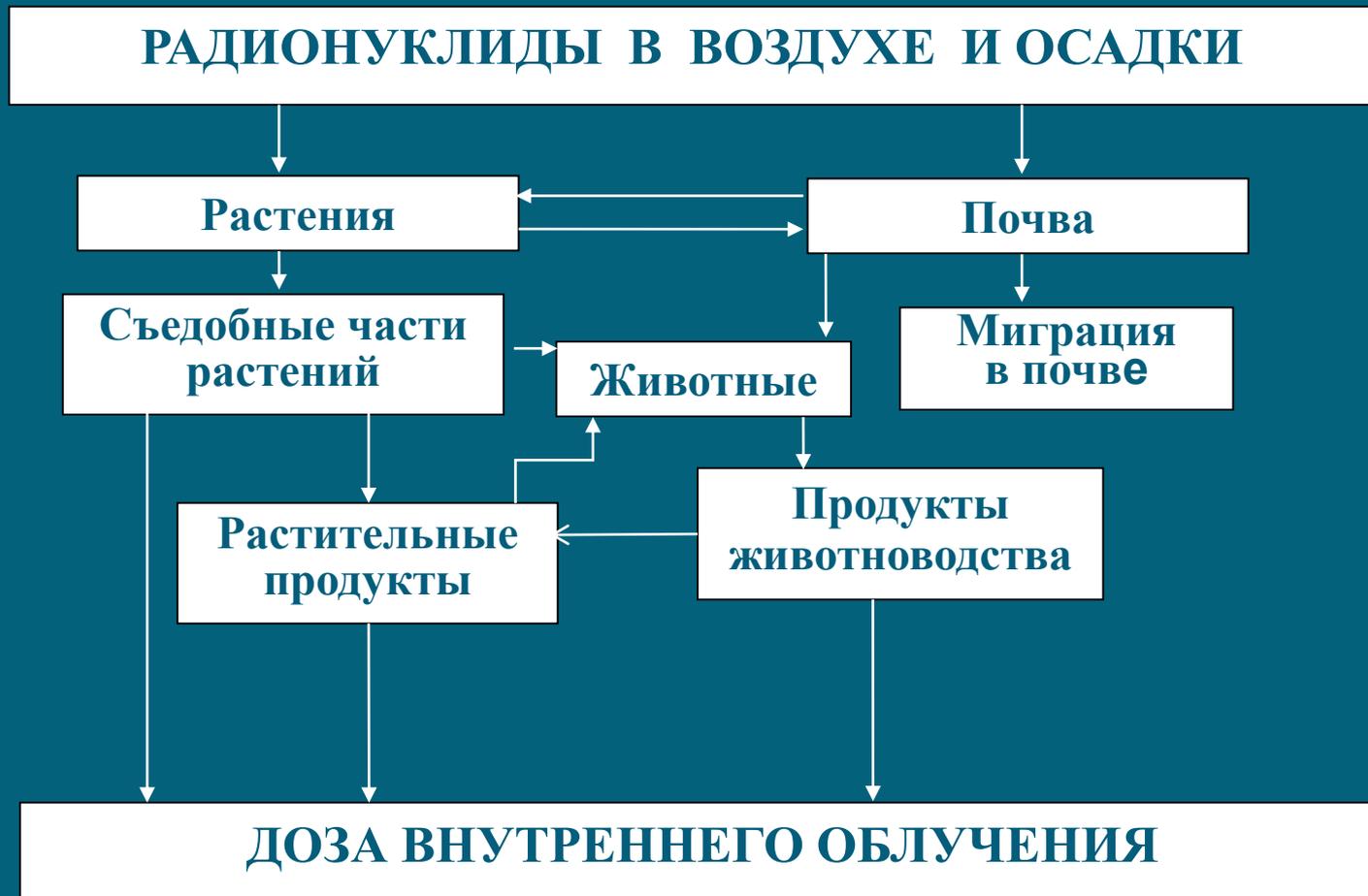
$$D = K_{Cs\text{ мол}} * C_{Cs\text{ мол}} + K_{Cs\text{ карт}} * C_{Cs\text{ карт}}$$

$K_{Cs\text{ мол}}$  и  $K_{Cs\text{ карт}}$  - коэфф. связи удельного содержания  $^{137}\text{Cs}$  в молоке и картофеле с дозой;  
 $C_{Cs\text{ мол}}$  и  $C_{Cs\text{ карт}}$  - среднее по НП удельное содержание  $^{137}\text{Cs}$  в пробах молока и картофеля

$$q_{\text{рац}} = 1 * C_{\text{мол}} + 1,5 * C_{\text{карт}}$$

$$q_{\text{рац}} = 1,5 * C_{\text{мол}}$$

# МОДЕЛЬ ECOSYS-87



# МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ДОЗ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ

## МОДЕЛИ

### Детерминистские

Почва→Растение→Организм животных→Человек

Экологические  
модели типа  
ECOSYS-87  
(H. Muller, G. Pröhl)

Модель И.А. Лихтарева:  
элементы экологической  
модели и скорректирован-  
ные по данным СИЧ-  
измерений параметры

### Феноменологические

Эмпирические данные, характеризующие  
радиационную обстановку

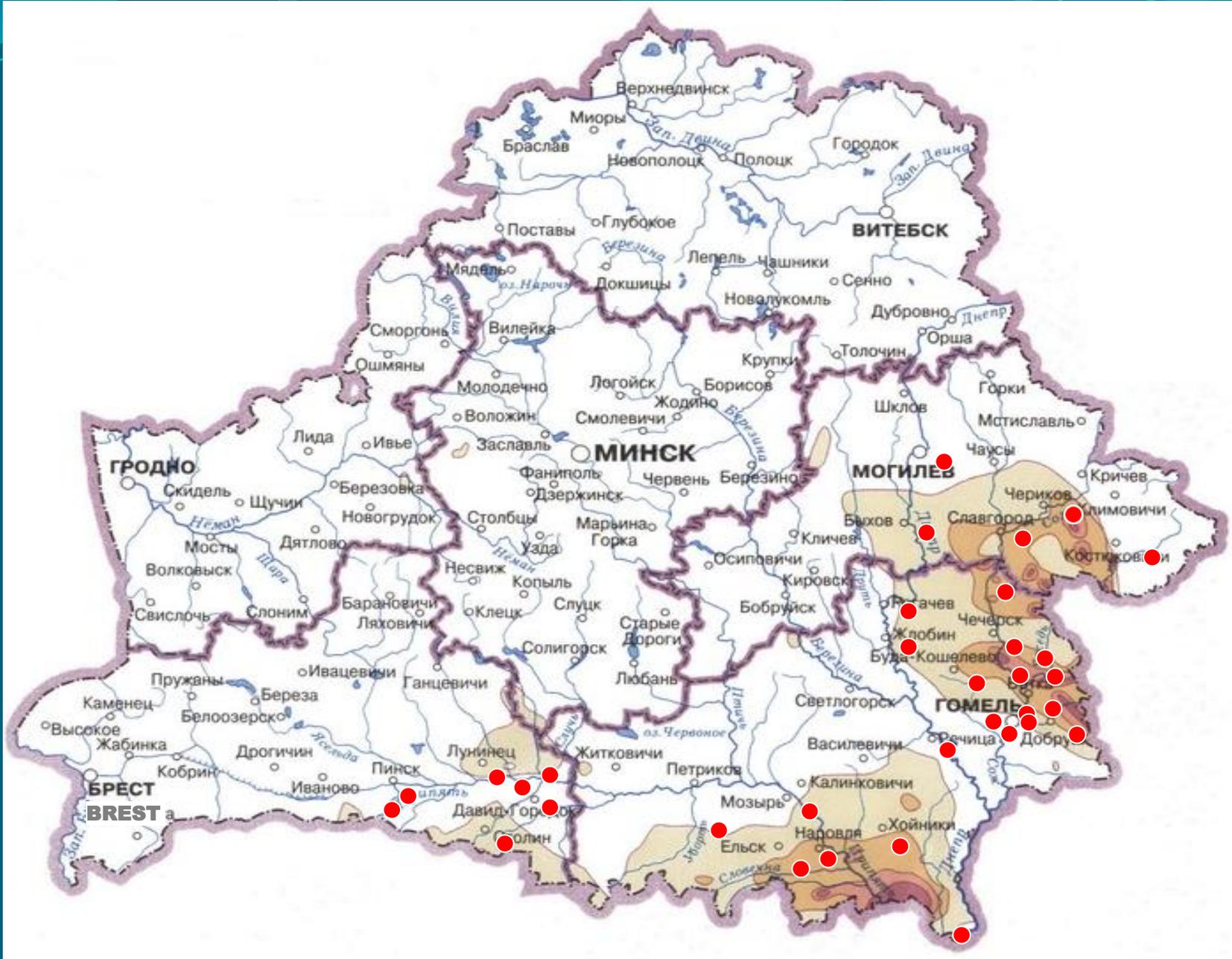
$$D = K_{Cs\text{ мол}} * C_{Cs\text{ мол}} + K_{Cs\text{ карт}} * C_{Cs\text{ карт}}$$

$K_{Cs\text{ мол}}$  и  $K_{Cs\text{ карт}}$  - коэфф. связи удельного  
содержания  $^{137}\text{Cs}$  в молоке и картофеле с дозой;  
 $C_{Cs\text{ мол}}$  и  $C_{Cs\text{ карт}}$  - среднее по НП удельное  
содержание  $^{137}\text{Cs}$  в пробах молока и картофеля

$$q_{\text{рац}} = 1 * C_{\text{мол}} + 1,5 * C_{\text{карт}}$$

$$q_{\text{рац}} = 1,5 * C_{\text{мол}}$$

# Распределение СИЧ в Беларуси

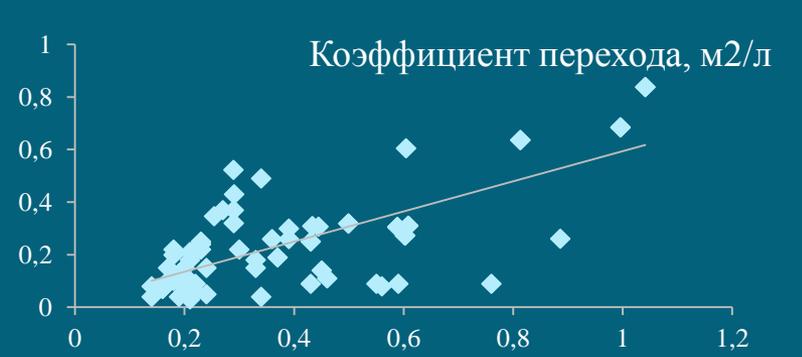
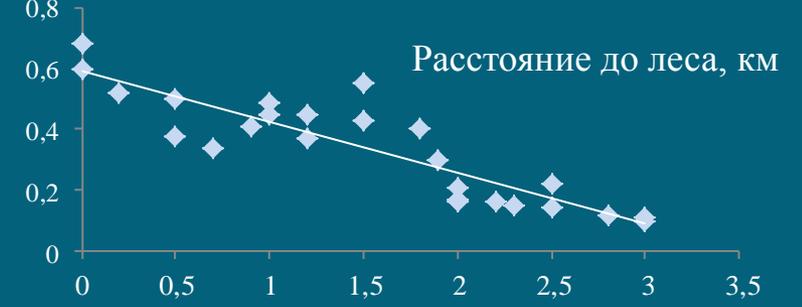


База данных СИЧ-измерений  
жителей Беларуси за период  
1987-2020 гг содержит  
более 3 миллионов записей

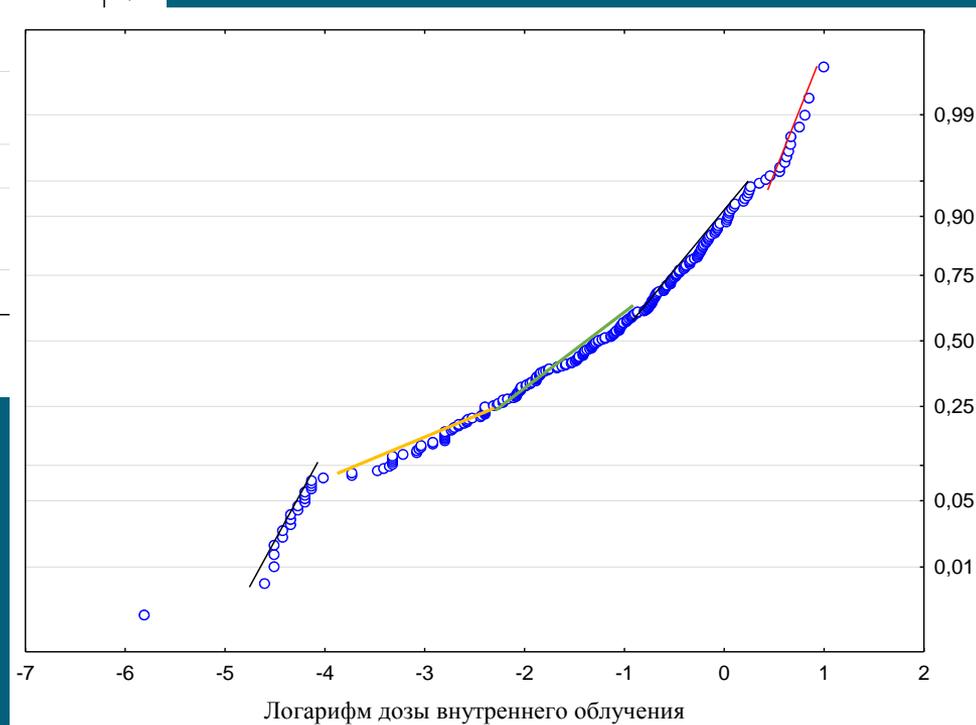
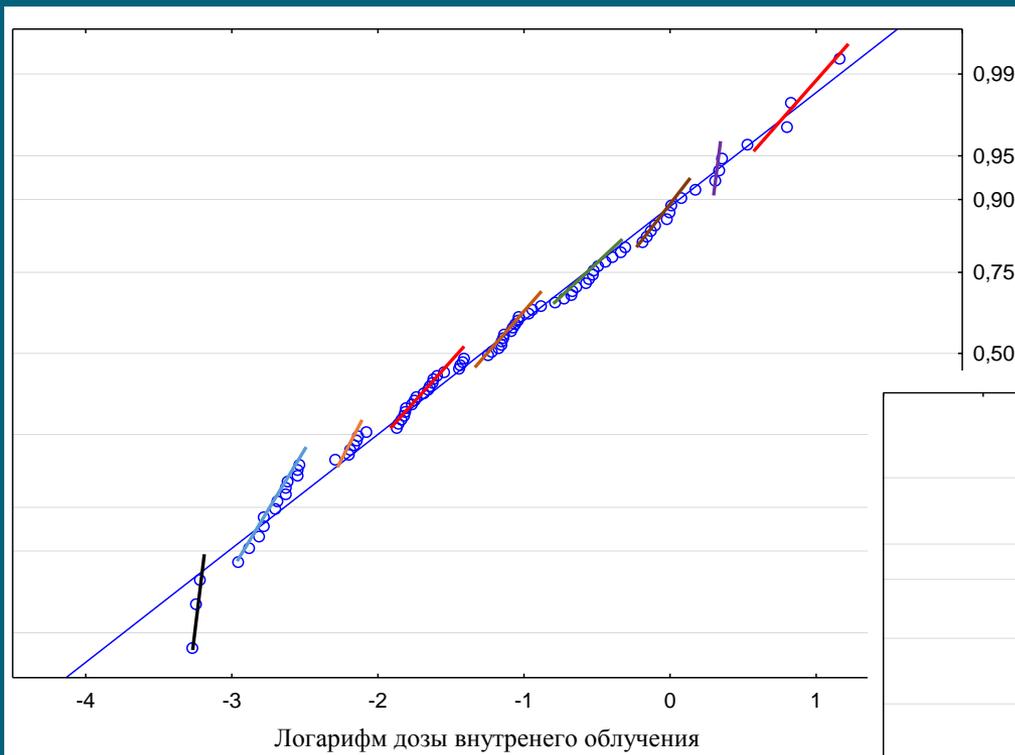


# ПРЯМЫЕ И КОСВЕННЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ДОЗЫ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ

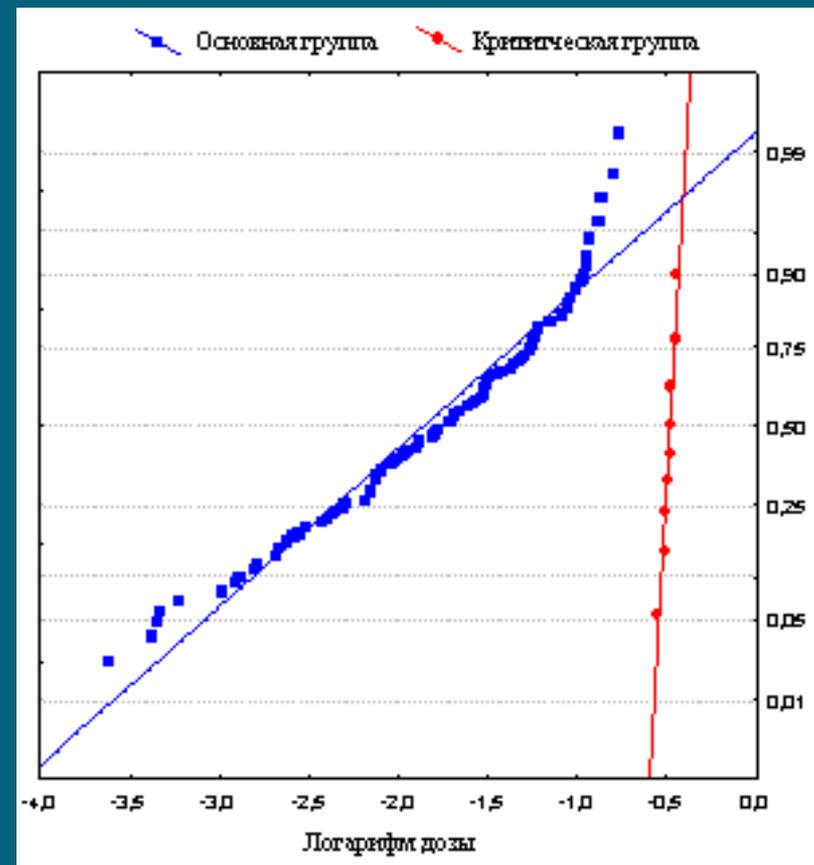
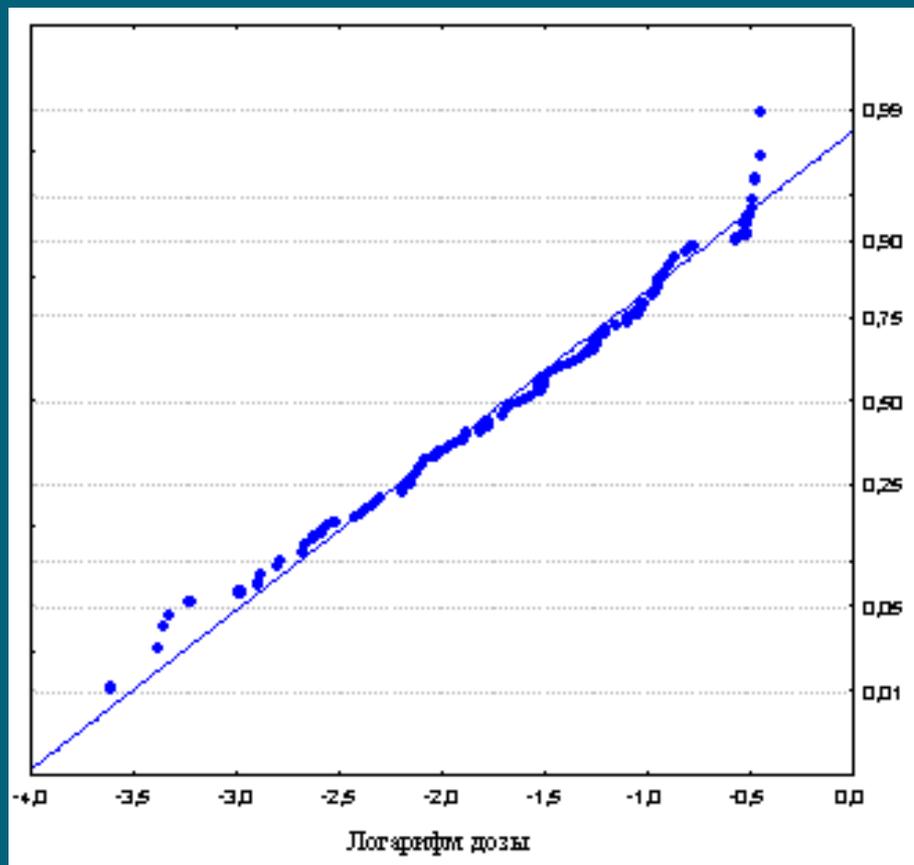
Прямые	Косвенные факторы
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Загрязнение сельхозугодий населённого пункта, (плотность загрязнения территории НП);</li> <li>• Активность основных дозообразующих продуктов;</li> <li>• Уровень потребления основных дозообразующих продуктов жителями НП</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Социальный</b> – характеризующий численность НП</li> <li>• <b>Природный</b> – наличие и доступность для сельских жителей пищевых продуктов лес</li> <li>• <b>Экологический</b> – преобладающий тип почвы сельхозугодий.</li> </ul>



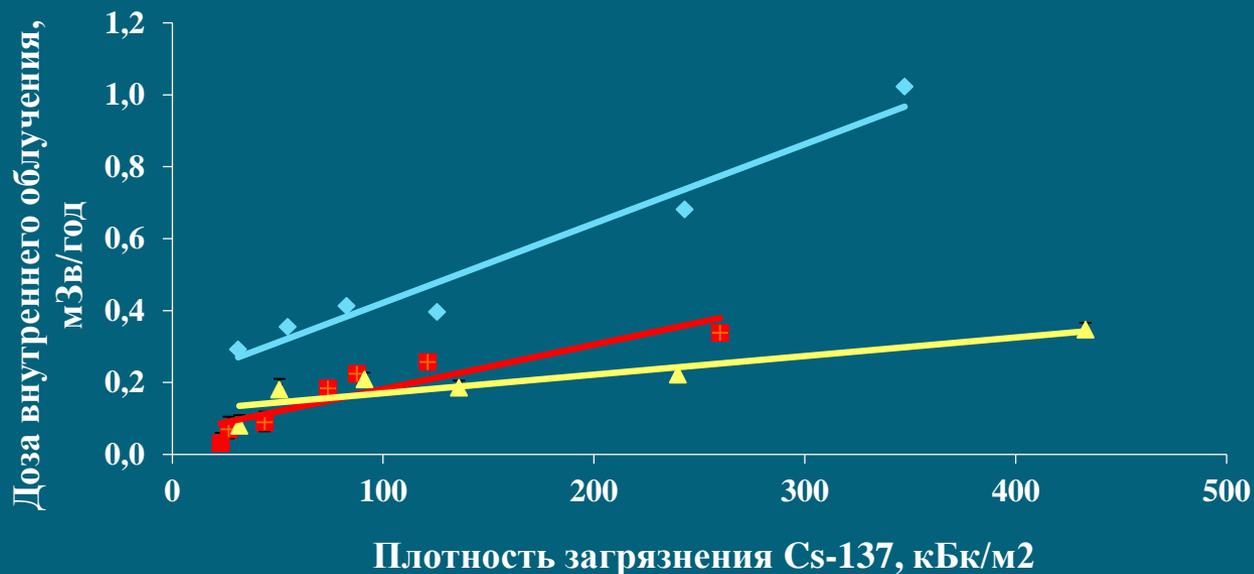
# СМЕСЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ДОЗЫ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ



# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДОЗЫ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ ЖИТЕЛЕЙ НАСЕЛЁННОГО ПУНКТА



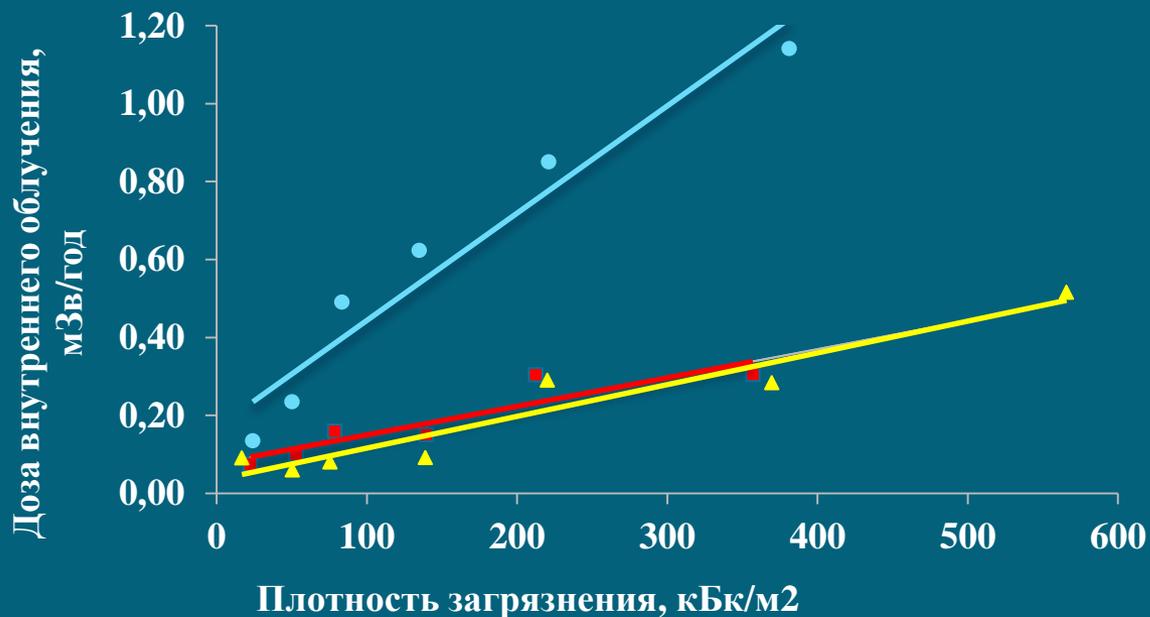
# ЗАВИСИМОСТЬ ДОЗЫ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ ОТ ПЛОТНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ, 2009



Регион	Коэффициент корреляции	Параметры уравнения	
		Свободный член	Коэффициент регрессии
Полесский	0,98	0,2018	0,0022
Центральный	0,91	0,1190	0,0005
Северо-Восточный	0,92	0,0579	0,0012

Ошибка прогноза по модели составила 45%

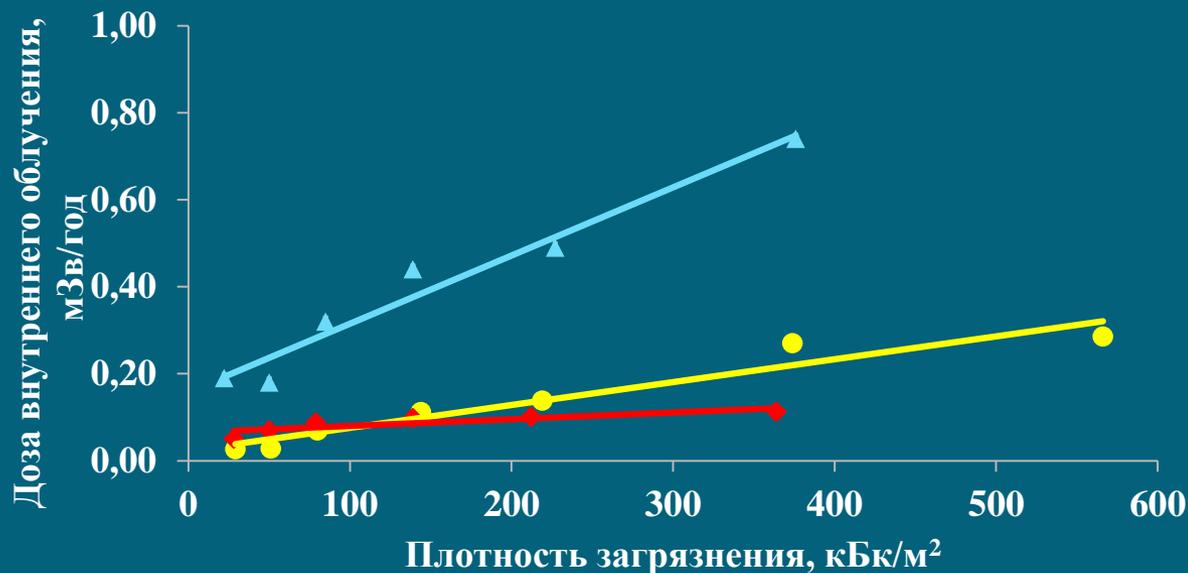
# ЗАВИСИМОСТЬ ДОЗЫ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ ОТ ПЛОТНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ, 2015



Регион	Коэффициент корреляции	Параметры уравнения	
		Свободный член	Коэффициент регрессии
Полесский	0,87	0,1570	0,0028
Центральный	0,91	0,0767	0,0007
Северо-Восточный	0,95	0,0342	0,0008

Ошибка прогноза по модели составила 30%

# ЗАВИСИМОСТЬ ДОЗЫ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ ОТ ПЛОТНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ, 2020



Регион	Коэффициент корреляции	Параметры уравнения	
		Свободный член	Коэффициент регрессии
Пolesский	0,96	0,1586	0,0016
Центральный	0,86	0,0643	0,0002
Северо-Восточный	0,96	0,0280	0,0005

Ошибка прогноза по модели составила 21%

# МЕТОДИКА И КАТАЛОГ СГЭД

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖАЮ  
Первый заместитель Министра  
Д.Л. Пиневич  
2014 г.  
Регистрационный № 094-0914



## МЕТОД ОЦЕНКИ СРЕДНЕЙ ГОДОВОЙ ЭФФЕКТИВНОЙ ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ ЖИТЕЛЕЙ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОНУКЛИДАМИ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

инструкция по применению

### Учреждение-разработчик:

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека»

**Авторы:** д.б.н., доцент Н.Г. Власова, д.м.н., доцент А.В. Рожко, к.б.н., Ю.В. Висенберг, Г.Н. Евтушкова, А.Н. Матарас, Л.Н. Эвентова, Е.А. Дрозд

Гомель, 2014

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
РАДИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА»

СОГЛАСОВАНО  
Начальник Департамента  
по ликвидации последствий катастрофы  
на Чернобыльской АЭС Министерства  
по чрезвычайным ситуациям  
Республики Беларусь

«26» 03 2015 г.  
В.А. Черников



СОГЛАСОВАНО  
Первый заместитель Министра природных  
ресурсов и охраны окружающей среды  
Республики Беларусь

«26» 03 2015 г.  
И.В. Малкина



СОГЛАСОВАНО  
Председатель Национальной  
комиссии Беларуси по радиационной защите  
при Совете Министров  
Республики Беларусь

«25» 03 2015 г.  
А.Н. Стожаров



УТВЕРЖАЮ  
Министр здравоохранения  
Республики Беларусь

«26» 03 2015 г.  
В.И. Жарко



## КАТАЛОГ

СРЕДНИХ ГОДОВЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ ЖИТЕЛЕЙ  
НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Гомель 2015

# МЕТОДИКА И КАТАЛОГ СГЭД, 2021

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель Министра  
Д.Л. Пиневиц  
«*06*» *сентября* 2019 г.  
Регистрационный № 117-0919



## МЕТОД ОЦЕНКИ СРЕДНИХ ГОДОВЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: государственное учреждение  
образования «Республиканский научно-практический центр радиационной  
медицины и экологии человека»

АВТОРЫ: д.б.н., доцент Власова Н.Г., д.м.н., доцент Рожко А.В.,  
Евтушкова Г.Н., Матарас А.Н., Эвентова Л.Н., Дрозд Е.А.

Гомель, 2019

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР РАДИАЦИОННОЙ  
МЕДИЦИНЫ И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА»

СОГЛАСОВАНО  
Начальник Департамента  
по ликвидации последствий катастрофы  
на Чернобыльской АЭС  
Министерства по чрезвычайным  
ситуациям Республики Беларусь  
С.Т. Шпарло  
«*06*» *сентября* 2020 г.



СОГЛАСОВАНО  
Министр природных ресурсов  
и охраны окружающей среды  
Республики Беларусь  
А.П. Худык  
«*06*» *сентября* 2020 г.



СОГЛАСОВАНО  
Председатель Национальной комиссии  
по радиационной защите при Совете  
Министров Республики Беларусь  
А.Н. Стожаров  
«*06*» *сентября* 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Министр здравоохранения  
Республики Беларусь

  
В.С. Караник  
«*10*» *04* 2020 г.

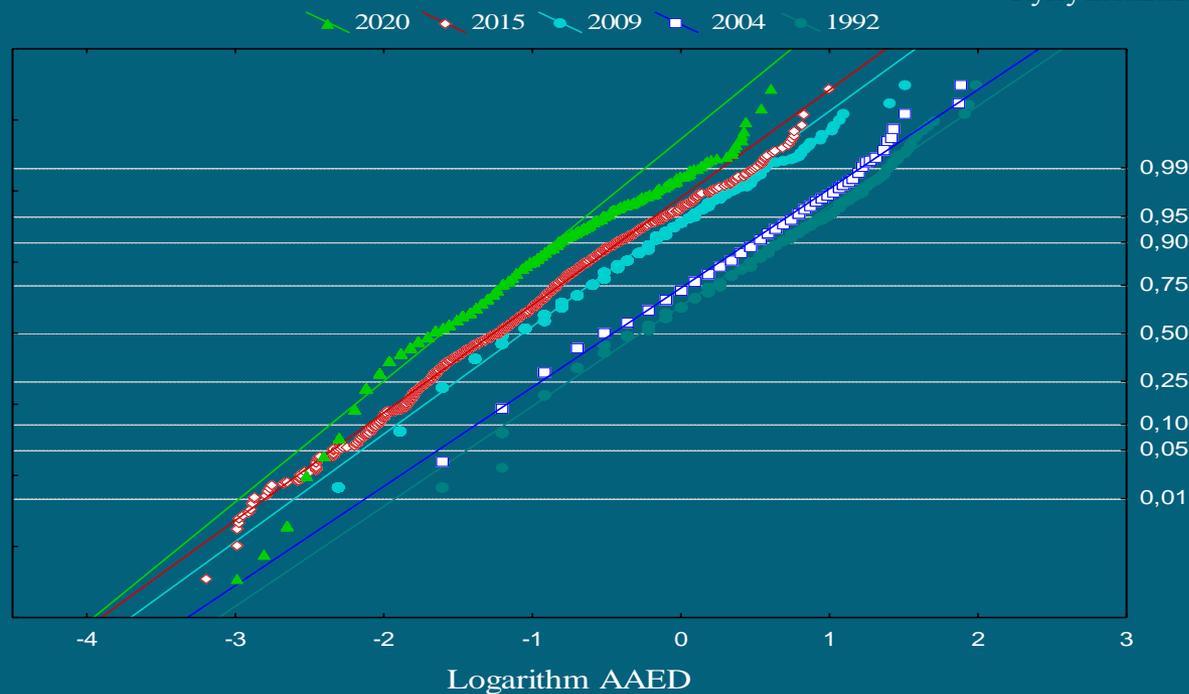
## КАТАЛОГ

СРЕДНИХ ГОДОВЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ ДОЗ ОБЛУЧЕНИЯ ЖИТЕЛЕЙ  
НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ  
РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Гомель 2020

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СГЭД ОБЛУЧЕНИЯ

Кумулятивные вероятности



Параметр	СГЭД				
	1992	2004	2009	2015	2020
Среднее, мЗв/год	0,99	0,83	0,46	0,34	0,25
Медиана, мЗв/год	0,70	0,59	0,35	0,25	0,19
Стандартное геометрическое отклонение	2,01	1,99	1,83	1,83	1,80
Нижняя граница ошибки среднего, мЗв/год	0,35	0,30	0,19	0,14	0,10
Верхняя граница ошибки среднего, мЗв/год	1,41	1,17	0,64	0,46	0,34

# КОЛИЧЕСТВО НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ И ЧИСЛЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ, СГЭД КОТОРЫХ ПРЕВЫШАЕТ ИЛИ РАВНА 1 мЗв/год

Доза, мЗв/год	Область	2009		2015		2020	
		Количество населённых пунктов	Численность населения	Количество населённых пунктов	Численность населения	Количество населённых пунктов	Численность населения
>1	Брестс.* Гомельс. Могилв.	<b>191</b>	<b>48 128</b>	<b>78</b>	<b>20 157</b>	<b>29</b>	<b>2261</b>
=1	Гомельс.	<b>2</b>	<b>6 214</b>	<b>4</b>	<b>932</b>	<b>5</b>	<b>145</b>
≥1		<b>193</b>	<b>54 342</b>	<b>82</b>	<b>21 089</b>	<b>34</b>	<b>2406</b>

\* Только в 2009 и 2015 гг

# ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Данные Каталога доз наряду с плотностью загрязнения территории НП явились основанием для принятия постановления № 75 Совета Министров Республики Беларусь 08.02.2021 “Об утверждении перечня населённых пунктов и объектов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения” на период 2021 – 2025 гг.



***СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!***