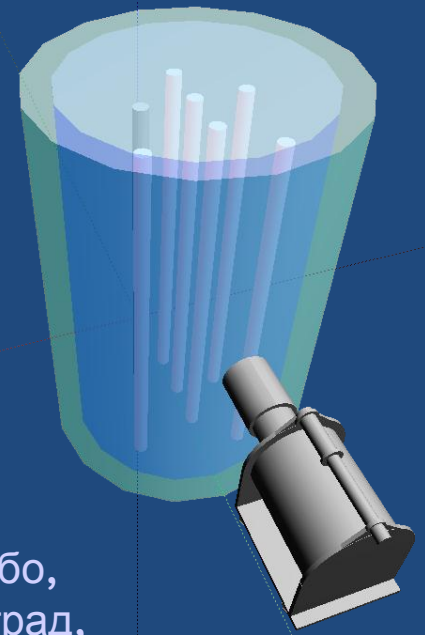


ГАММА-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ АКТИВНОСТИ БОЛЬШИХ ОБЪЕКТОВ В СЛУЧАЕ ЕЕ НЕОДНОРОДНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ.

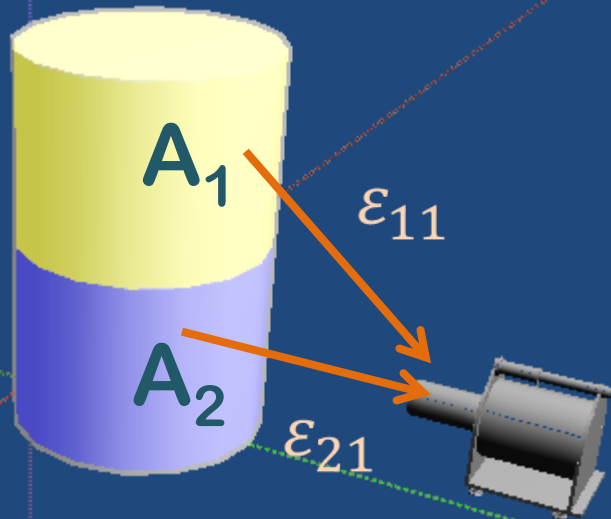
В.Н.Даниленко, Е.А.Ковальский., ¹⁾ И.В.Кувыкин, Ю.В.Скубо,
С.Ю.Федоровский, А.Ю. Юферов (ООО «ЛСРМ», Зеленоград,
¹⁾ВНИИФТРИ п.Менделеево)



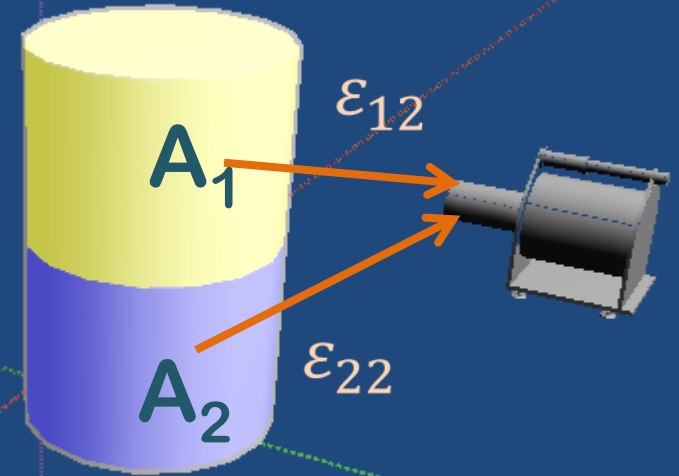
**LABORATORY
of spectrometry
and radiometry**

<http://www.lsrn.ru>
mail: lsrn@lsrn.ru
Phone: +7 495 660-16-14
Located in Moscow, Russia

$$S_1 = I(\varepsilon_{11} \cdot A_1 + \varepsilon_{21} \cdot A_2)$$



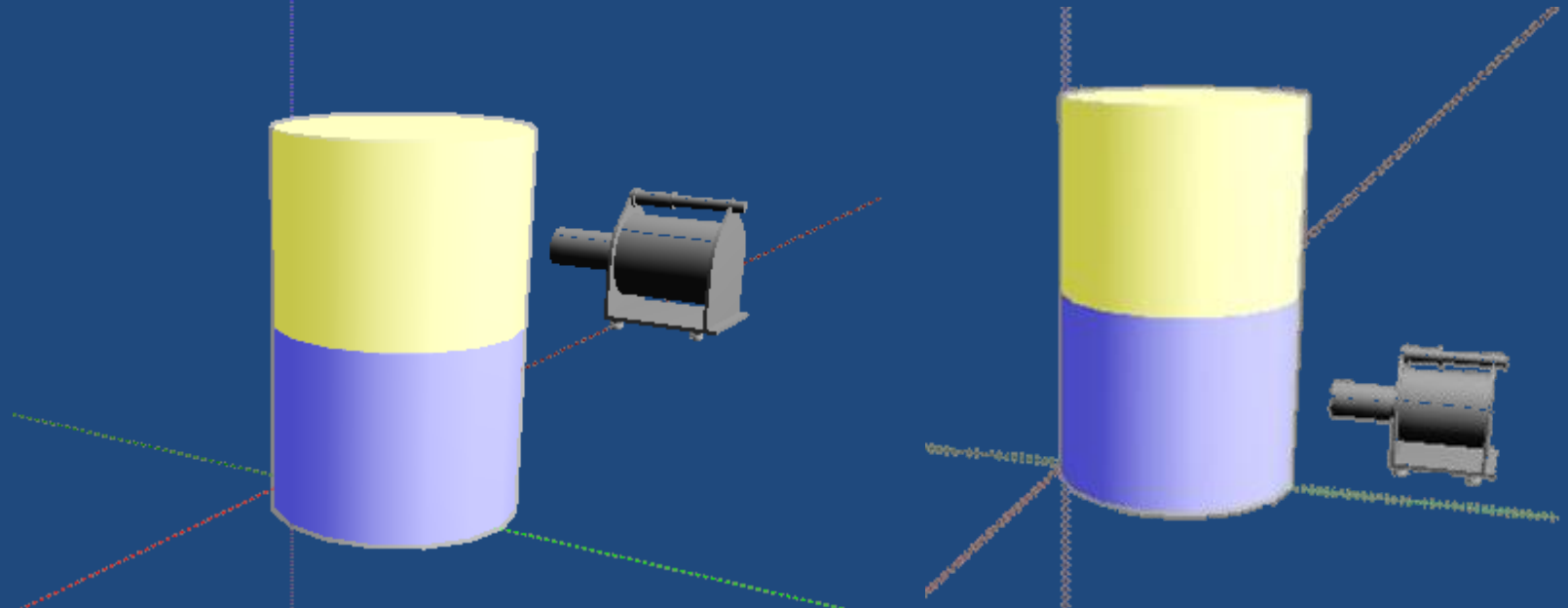
$$S_2 = I(\varepsilon_{12} \cdot A_1 + \varepsilon_{22} \cdot A_2)$$



$$D = \varepsilon_{>}^2 - \varepsilon_{<}^2 \neq 0$$

$$\varepsilon_{<} = \varepsilon_{11} = \varepsilon_{22} \quad \varepsilon_{>} = \varepsilon_{12} = \varepsilon_{21}$$

200-литровая бочка





Объект	Детектор	Cs-137	Cs-134	Mn-54	Co-60	Co-56
Вверху	Вверху	16.9	17.3	17.1	17.0	16.5
Вверху	Внизу	2.36	2.44	2.60	3.05	9.8
	Среднее	9.6	9.9	9.85	10	10.3
Вверху	Вверху+внизу	9.5 (10%)	9.7(4%)	9.8(8%)	10.0(3%)	9.8(3%)





200-литровая бочка

Activity information -





Совместные данные Top Bottom

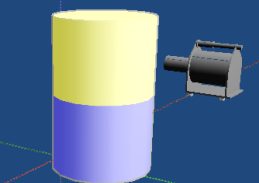
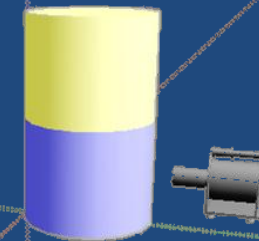
Nuclid/Energy	Area	DArea	Activity, MBq	Error, %
<input checked="" type="checkbox"/>  Co-60	570000	8000	9.96	1.4
<input checked="" type="checkbox"/>  Co-56	678000	11000	9.84	1.1
<input checked="" type="checkbox"/>  Mn-54	308000	14000	9.8	4
<input checked="" type="checkbox"/>  Cs-134	723000	18000	9.74	1.6
<input checked="" type="checkbox"/>  Cs-137	271000	16000	9.5	5

Совместные данные Top Bottom

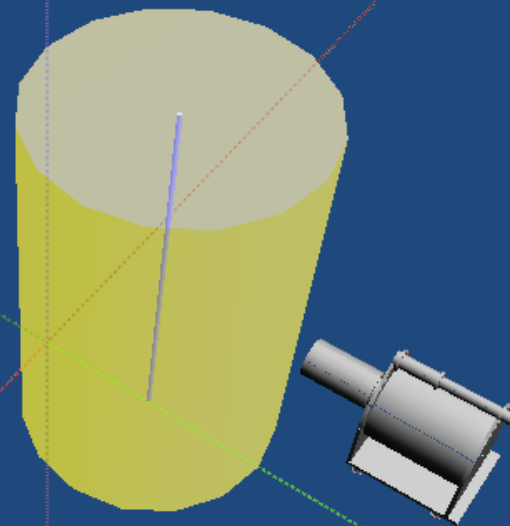
Nuclid/Energy	Area	DArea	Activity, MBq	Error, %
<input checked="" type="checkbox"/>  Co-60	569600	1400	9.94	1.4
<input checked="" type="checkbox"/>  Co-56	674900	1300	9.80	1.1
<input checked="" type="checkbox"/>  Mn-54	307200	2100	9.8	4
<input checked="" type="checkbox"/>  Cs-134	719500	1900	9.74	1.6
<input checked="" type="checkbox"/>  Cs-137	269700	2200	9.5	5

Совместные данные Top Bottom

Nuclid/Energy	Area	DArea	Activity, MBq	Error, %
<input checked="" type="checkbox"/>  Co-56	< 14000		0.05	70
<input type="checkbox"/>  Cs-137	< 17000		< 0.12	
<input type="checkbox"/>  Mn-54	< 15000		< 0.10	
<input type="checkbox"/>  Co-60	< 9000		< 0.05	
<input type="checkbox"/>  Cs-134	< 21000		< 0.03	

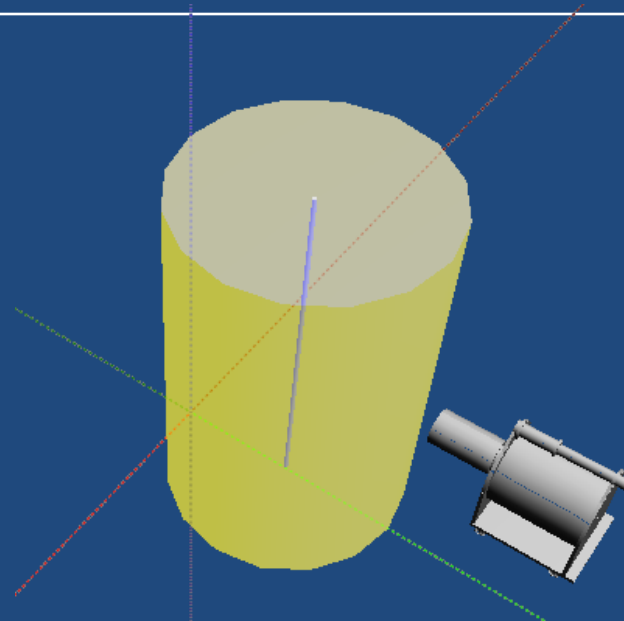


200-литровая бочка



Объект	Детектор	Cs-137	Cs-134	Mn-54	Co-60	Co-56
Внутри	100см	2.54	2.7	3.0	3.9	4.1
Внутри	25см	2.82	3.0	3.36	4.28	4.5
Внутри	5см	3.34	3.6	3.96	5.1	5.1

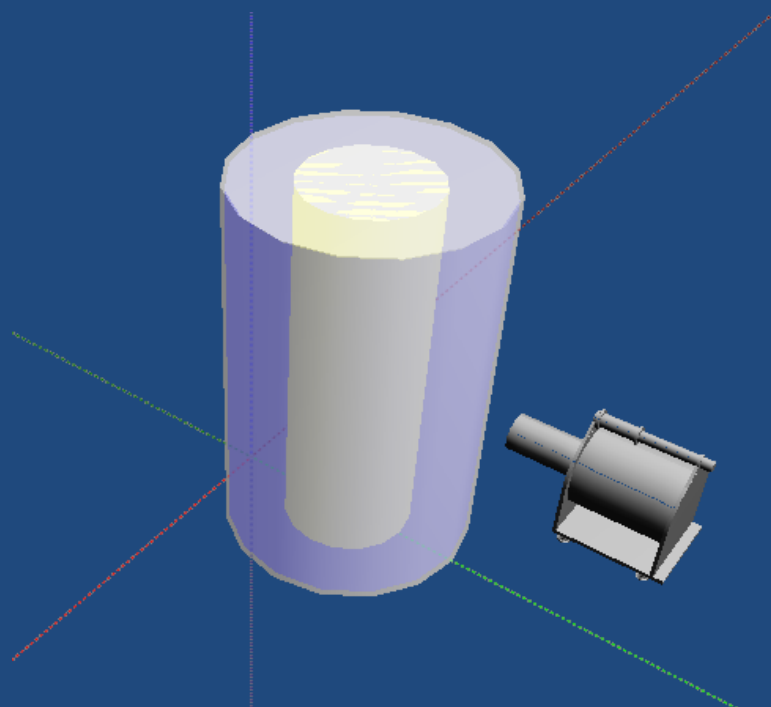
200-литровая бочка



Объект	Детектор	Cs-137	Cs-134	Mn-54	Co-60	Co-56	
Внутри	100,5см	9.8(50%)	11(15%)	10.3(50%)	10.5(35%)	9.7(10%)	
Однородно	100,5см	9 (60%)	12.9(15%)	8.9(60%)	8.8(35%)	10 (10%)	
Однородно	100 см	10.5(10%)	10.7(10%)	10.5(11%)	10.6(10%)	10.4(9%)	
Однородно	100 см	10.0(30%)	10.2(29%)	10.1(29%)	10.1(26%)	10.1(24%)	Эфф.т
Однородно	100 см	<33	<32	<31	<32	<30	Эфф.т Co-60

$$G = G_0 \exp(-\mu_{\text{в}} \cdot \rho_{\text{в}} \cdot d_{\text{в}}) \cdot \frac{1 - \exp(-\mu_{\text{у}} \cdot \rho_{\text{у}} \cdot d_{\text{у}})}{\mu_{\text{у}} \cdot \rho_{\text{у}} \cdot d_{\text{у}}}$$

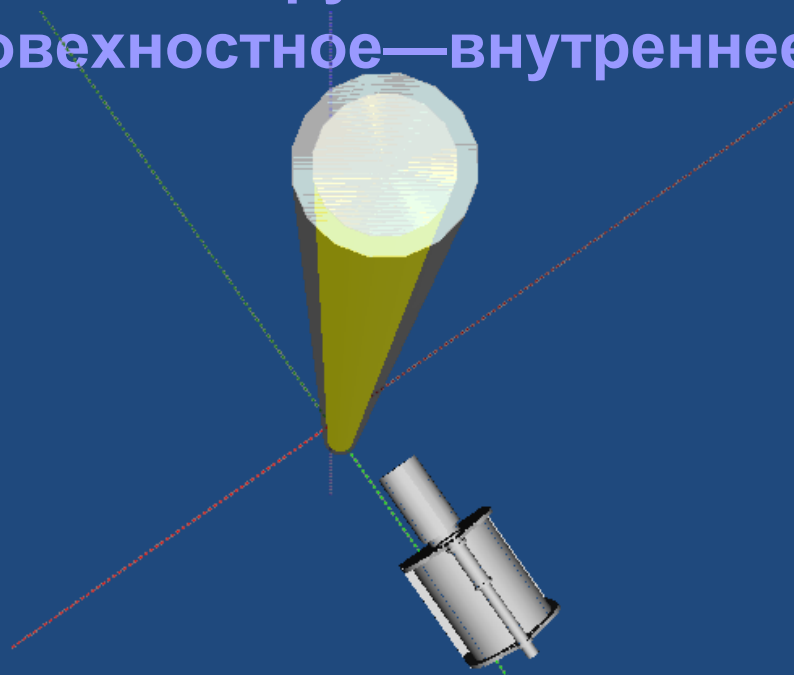
200-литровая бочка



Объект	Детектор	Cs-137	Cs-134	Mn-54	Co-60	Co-56
Внутренний	100,5см	9.9(22%)	11.0(8%)	11.8(21%)	11.8(17%)	10.0(6%)
Внешний	100,5см	9(50%)	8.2(21%)	8(50%)	8.3(26%)	9.4(9%)
Внут+Внеш	100,5см	23(22%)	22.2(8%)	23(17%)	18.8(12%)	20.7(5%)

Стальная труба Н=3м D=10см Т=1см

Повехностное—внутреннее и внешнее загрязнение



Объект	Детектор	Геометрия расчета	Cs-137	Cs-134	Mn-54	Co-60	Co-56
Внутр.	1см	Внешняя	4.2	4.5	4.7	5.4	5.6
Внутр.	100 см	Внешняя	5.9	6.0	6.5	7.2	7.2
Внутр.	1,100 см	В+В	9.7(30%)	9.3(15%)	9.9(25%)	10(15%)	10.1(15%)
Внутри	100см	В+В	10.2(13)	9.8(12)	9.9(12)	10.1(12%)	10.4(12%)
Однород.	1см	Внешняя	5.4	5.8	5.6	6.4	6.6
Однород.	1,100 см	В+В	9.7(30%)	9.9(15%)	9.7(25%)	9.9(15%)	9.6(15%)

Стальная труба Н-3м D=10см Т=1см

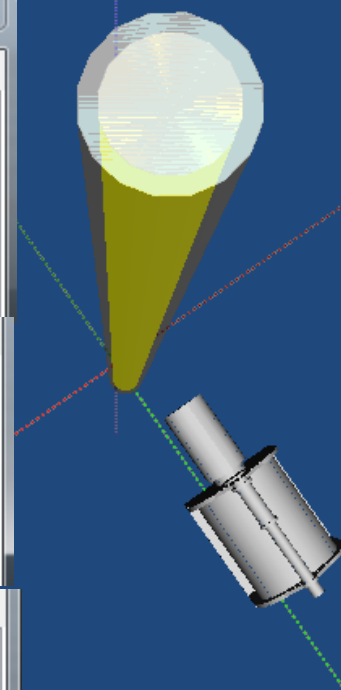
Повехностное—внутреннее и внешнее загрязнение

Activity information - AllZonesSew

Совместные данные		Sf	In		Area	DArea	Activity,MBq	Error,%	MDA ,MBq
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				166000	8000	10.3	6	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				138000	8000	10.0	7	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				84000	13000	9.9	13	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				78000	16000	9.7	17	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				177000	14000	9.6	9	0

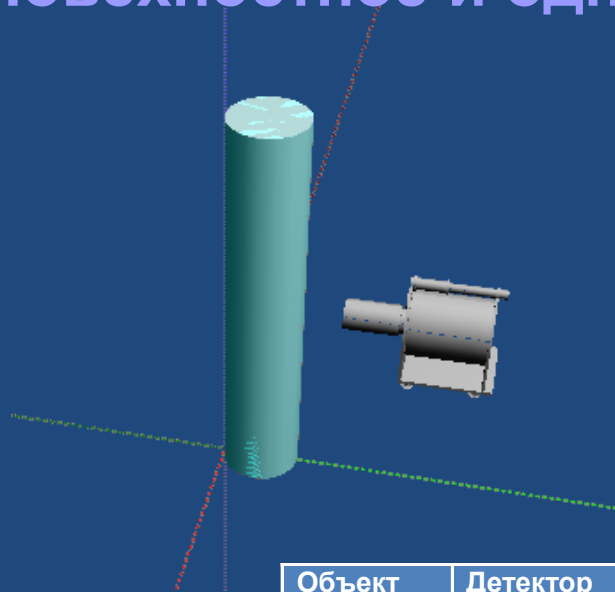
Совместные данные		Sf	In		Area	DArea	Activity,MBq	Error,%	MDA ,MBq
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				178000	6000	10.6	5	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				136000	6000	9.9	6	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				82000	10000	9.8	11	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				69000	12000	9.2	16	0
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				157000	10000	9.1	8	0

Совместные данные		Sf	In		Area	DArea	Activity,MBq	Error,%
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				< 20000		< 1.2	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				20000	9000	< 0.9	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				< 11000		< 0.7	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				< 17000		< 0.6	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				< 8000		< 0.4	



Стальная болванка Н=1м D=20см

Повехностное и однородное загрязнение



Объект	Детектор	Геометрия расчета	Cs-137	Cs-134	Mn-54	Co-60	Co-56
Однород.	1 см	Внешняя	1.16	1.28	1.40	1.83	1.85
Однород.	100 см	Внешняя	1.94	1.98	2.32	2.67	2.57
Однород.	1,100 см	Вн.+Од.	10.1(25%)	8.8(15%)	10.6(22%)	8.8(15%)	8.2(10%)
Внешняя	1 см	Однород.	77	74	71	61	54
Внешняя	100 см	Однород.	49	47	45.3	37.3	36
Внешняя	1,100 см	Вн.+Од.	13.5(40%)	9.3(25%)	13.9(33%)	10.2(30%)	12.8(15%)

Спасибо за внимание!



**LABORATORY
of spectrometry
and radiometry**

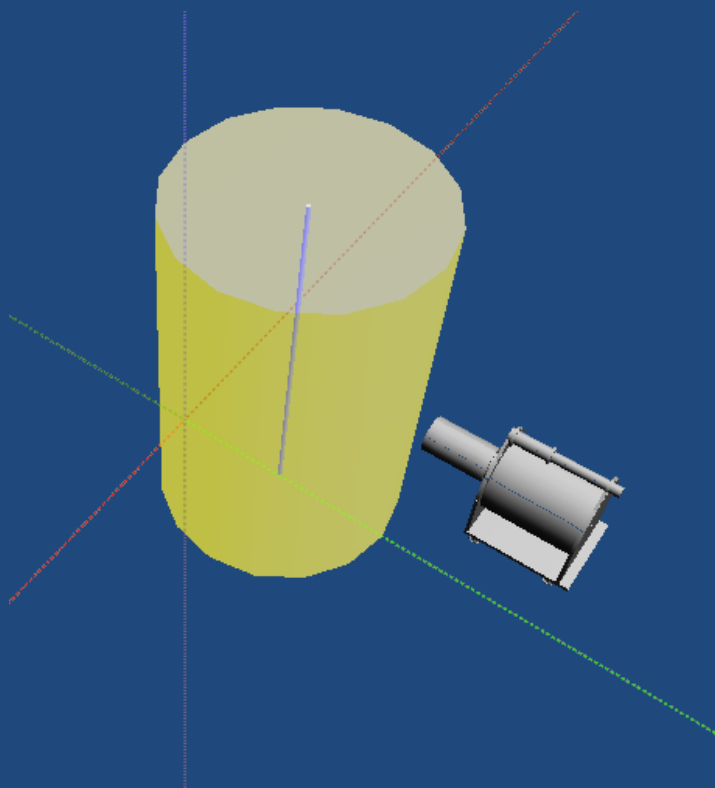
<http://www.lsrn.ru>

mail: lsrn@lsrn.ru

Phone: +7 495 660-16-14

Located in Moscow, Russia

200-литровая бочка



Объект	Детектор	Cs-137	Cs-134	Mn-54	Co-60	Co-56
Поверхность	100,5см	9 (60%)	12.9(15%)	8.9(60%)	8.8(35%)	10(10%)
Внутри	100,5см	9.9(30%)	10.9(10%)	10.4(25%)	10.5(20%)	11.9(6%)
Однородное	100,5см	16.4(26%)	16.6 (8%)	14.7(25%)	12.5(16%)	11.6(6%)