

EXPERT ROOT - bugs #82

transport gamma trough collimator

10/13/2017 12:04 PM - Ivan Muzalevsky

Status:	Закрыта	Start date:	10/13/2017
Priority:	Низкий	Due date:	
Assignee:	Vitaliy Schetinin	% Done:	0%
Category:	NeuRad	Estimated time:	0.00 hour
Target version:			
Description			
Добрый день			
Ещё при симуляции временных тестов которые проводились в дубне, я пытался коллимировать пучок гамма с энергией 1.3 МэВ. Я уже тогда видел, что сквозь коллиматор гаммы проходят спокойно, иногда рассеиваясь но никогда не поглощаясь, это меня смущало, но так как мне нужно было быстрее делать диплом, я забил на коллиматор, и просто его не использовал, а размазал источник по форме нужного коллимированного пучка, и сделать направление частиц строго прямым, параллельный пучок получился. Сейчас, я пытаюсь делать симмуляцию вуппертальских тестов. Тут я использую коллиматор опять же железный. Я увидел, что даже если делать коллиматор без отверстия совсем, то есть : <pre>Double_t R_min = .0; //cm Double_t R_max = 10.; //cm Double_t Z = 5.; //cm Z /= 2.; TGeoVolume *target = gGeoManager->MakeTube("target_vol", pFe, R_min, R_max,Z);</pre> То транспорт всё равно проводится, что показано, на скриншоте из eventdisplay.C. В данном случае, толщина коллиматора была 5 см. Гамма не должны проходить через 5 см железа, насколько мне известно. Все макросы по созданию геометрии и симуляции прикрепляю.			

History

#1 - 10/13/2017 03:37 PM - Sergey Belogurov

- File WupperCollimPb.png added

прохождение гамма через вещество описано здесь <https://physics.nist.gov/PhysRefData/Xcom/html/xcom1.html> Основной процесс в железе - это комптоновское рассеяние, а не фотопоглощение. Т.е. во многих событиях могут быть прошедшие насквозь гамма, но не во всех. В Вуппертале был коллиматор из свинца. Толщина 6 см, отверстие диаметром 4 мм. Рисунок прилагается. В реальности была дырка пошире и поквивее, но это можно позже учесть, если понадобится. В свинце сечение фотоэффекта выше и вероятность гамма кванту выйти наружу через толщу материала должна быть совсем маленькой. Виталик, надо искать ошибку.

#2 - 10/23/2017 11:02 AM - Vitaliy Schetinin

- File create_collimator_geo.C added

1) Меня беспокоит плотность железа в нашем media.geo - 0.17 г/см3. Я нашел в интернете число 7.8 г/см3. И с ней не все гаммы проходят через коллиматор.

2) Я посмтрел несколько событий по процессам.

Случай, когда вылетел из коллиматора

>>> Event 0

* G4Track Information: Particle = gamma, Track ID = 1, Parent ID = 0

Step#	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)	KinE(MeV)	dE(MeV)	StepLeng	TrackLeng	NextVolume	ProcName
0	0	6	-10	0.66	0	0	0	cave	initStep
1	0.00283	6	-1.78e-15	0.66	0	10	10	target_vol	Transportation
2	0.00612	6	11.6	0.45	0	11.6	21.6	target_vol	compt

Случай, когда поглотился.

>>> Event 1

* G4Track Information: Particle = gamma, Track ID = 1, Parent ID = 0

Step#	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)	KinE(MeV)	dE(MeV)	StepLeng	TrackLeng	NextVolume	ProcName
0	0	6	-10	0.66	0	0	0	cave	initStep
1	-0.00741	6	-1.78e-15	0.66	0	10	10	target_vol	Transportation
2	-0.0124	6	6.73	0.383	0	6.73	16.7	target_vol	compt
3	10.5	13.6	13.1	0.238	0	14.4	31.2	target_vol	compt
4	15.2	9.59	12.7	0.192	0	6.15	37.3	target_vol	compt
5	26.9	11.8	1.13	0.149	0	16.6	53.9	target_vol	compt
6	27.7	14.3	1.47	0.125	0	2.63	56.6	target_vol	compt
7	27.6	15.1	4.73	0.11	0	3.35	59.9	target_vol	compt
8	28.6	15.2	5.2	0.105	0	1.09	61	target_vol	compt
9	29.5	16.3	5.81	0.0758	0	1.59	62.6	target_vol	compt
10	28.5	15.7	4.41	0	0.00711	1.85	64.5	target_vol	phot

Вроде все соответствует выше описанному. target_vol - объем коллиматора, чтобы никто не догадался.

3) Я сделал коллиматор из свинца как написал СГ. Ни одна гамма не выжила. Вот листинг процессов в событии:

Run 0 start.

>>> Event 0

* G4Track Information: Particle = gamma, Track ID = 1, Parent ID = 0

Step#	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)	KinE(MeV)	dE(MeV)	StepLeng	TrackLeng	NextVolume	ProcName
0	0	6	-10	0.66	0	0	0	cave	initStep
1	0.00141	6	-5	0.66	0	5	5	target_vol	Transportation
2	0.00411	6	4.53	0.45	0	9.53	14.5	target_vol	compt
3	-0.943	1.76	8.14	0.45	0	5.65	20.2	cave	Transportation
4	-1.6	-1.19	10.7	0.45	0	3.94	24.1	target_vol	Transportation
5	-3.32	-8.84	17.2	0	0.088	10.2	34.3	target_vol	phot

* G4Track Information: Particle = e-, Track ID = 3, Parent ID = 1

Step#	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)	KinE(MeV)	dE(MeV)	StepLeng	TrackLeng	NextVolume	ProcName
0	-3.32	-8.84	17.2	0.362	0	0	0	target_vol	initStep
1	-3.31	-8.85	17.2	0	0.362	0.195	0.195	target_vol	eloni

* G4Track Information: Particle = e-, Track ID = 2, Parent ID = 1

Step#	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)	KinE(MeV)	dE(MeV)	StepLeng	TrackLeng	NextVolume	ProcName
0	0.00411	6	4.53	0.21	0	0	0	target_vol	initStep
1	0.00496	6	4.53	0	0.21	0.0875	0.0875	target_vol	eloni

>>> Event 1

* G4Track Information: Particle = gamma, Track ID = 1, Parent ID = 0

Step#	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)	KinE(MeV)	dE(MeV)	StepLeng	TrackLeng	NextVolume	ProcName
0	0	6	-10	0.66	0	0	0	cave	initStep
1	-0.0037	6	-5	0.66	0	5	5	target_vol	Transportation
2	-0.0089	6	2.01	0.338	0	7.01	12	target_vol	compt
3	-0.639	8.49	2.71	0	0.088	2.66	14.7	target_vol	phot

* G4Track Information: Particle = e-, Track ID = 3, Parent ID = 1

#3 - 11/03/2017 06:53 AM - Vitaliy Schetinin

- Status changed from *Открыта* to *Закрыта*

Files

simulation.png	246 KB	10/13/2017	Ivan Muzalevsky
create_collimator_geo.C	3.2 KB	10/13/2017	Ivan Muzalevsky
create_NeuRad_Wupper_Proto_geo.C	11.2 KB	10/13/2017	Ivan Muzalevsky
NeuRad_sim.C	4.46 KB	10/13/2017	Ivan Muzalevsky
WupperCollimPb.png	33.4 KB	10/13/2017	Sergey Belogurov
create_collimator_geo.C	3.2 KB	10/23/2017	Vitaliy Schetinin