

Курсовая работа по дисциплине
“параллельное программирование”
Моделирование процессов в высокотемпературной
лазерной плазме и анализ распределения прошедших
через заданное сечение частиц

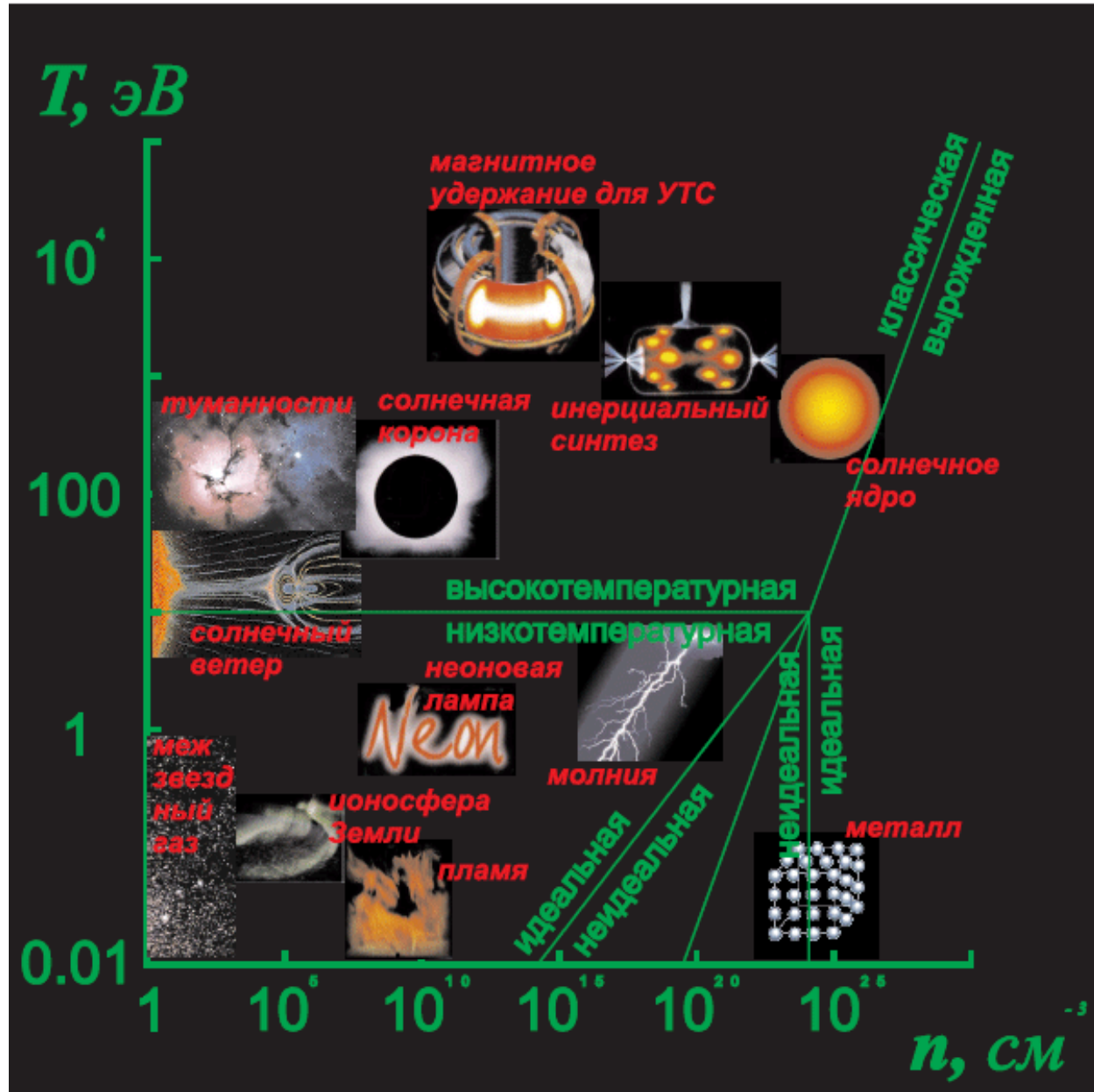
Работу выполнил: студент 2 курса группы 216
Прокудин Владислав Валерьевич “26” мая 2016

Плазма

- Плазма (греч. «вылепленное», «оформленное») — частично или полностью ионизированный газ, образованный из нейтральных атомов (или молекул) и заряженных частиц (ионов и электронов). Отличительной особенностью плазмы является её квазинейтральность.



Параметры и примеры плазмы



Уравнения Максвелла

$$\operatorname{div} \mathbf{D} = 4\pi\rho$$

$$\operatorname{div} \mathbf{B} = 0$$

$$\operatorname{rot} \mathbf{E} = -\frac{1}{c} \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

$$\operatorname{rot} \mathbf{H} = \frac{4\pi}{c} \mathbf{j} + \frac{1}{c} \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}$$

уравнение движения

$$m \frac{d\mathbf{v}^{\mathbf{r}}}{dt} = q[\mathbf{v}^{\mathbf{r}}, \mathbf{B}^{\mathbf{r}}] = m\mathbf{a}^{\mathbf{r}}$$

РIS-код

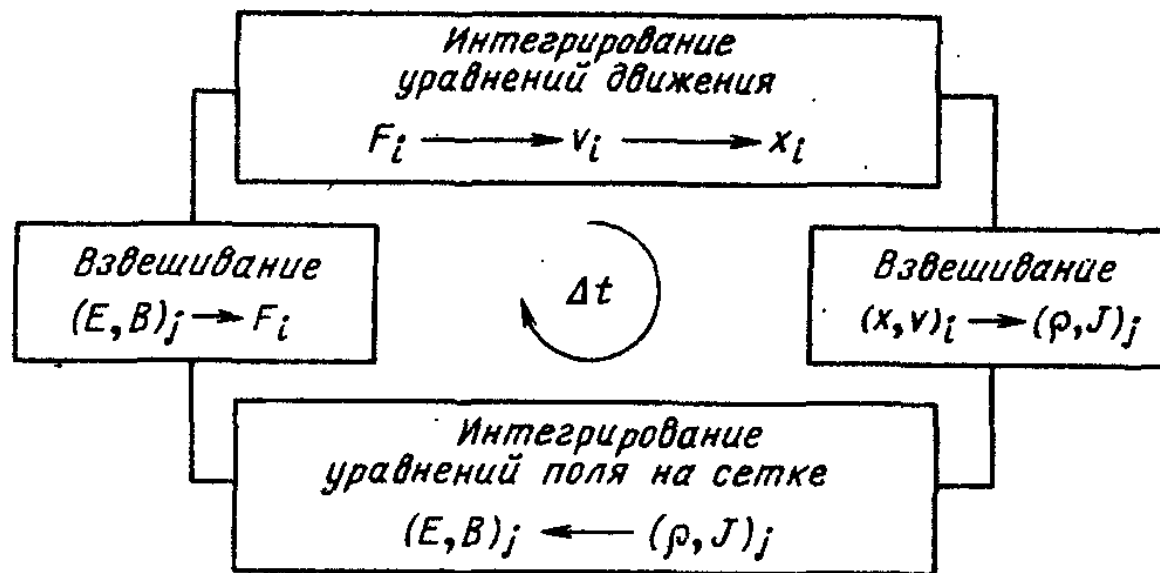
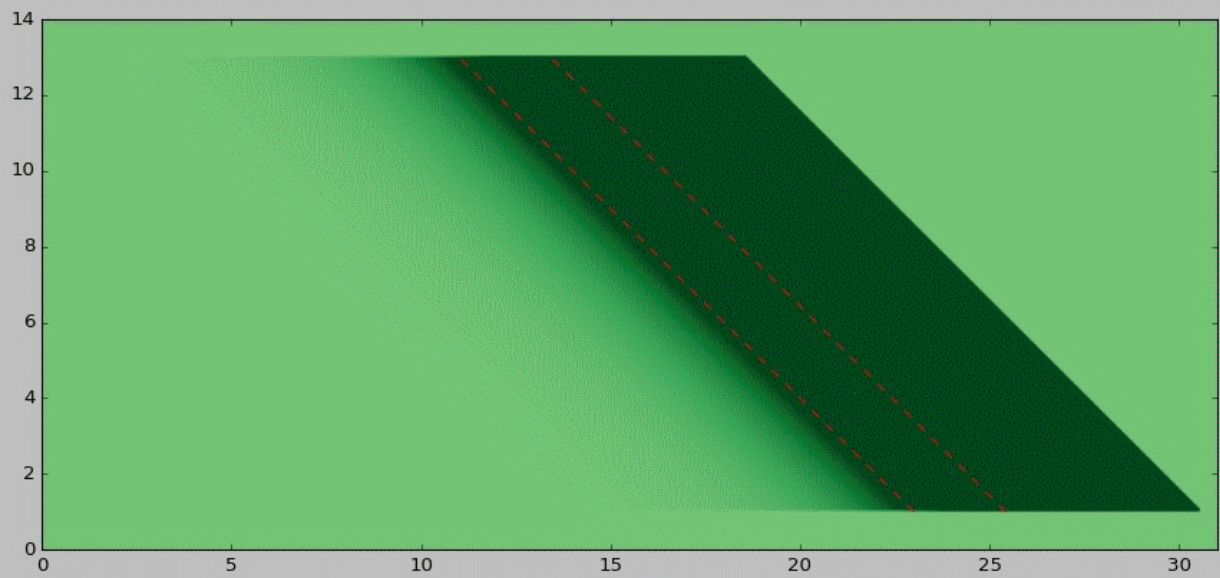
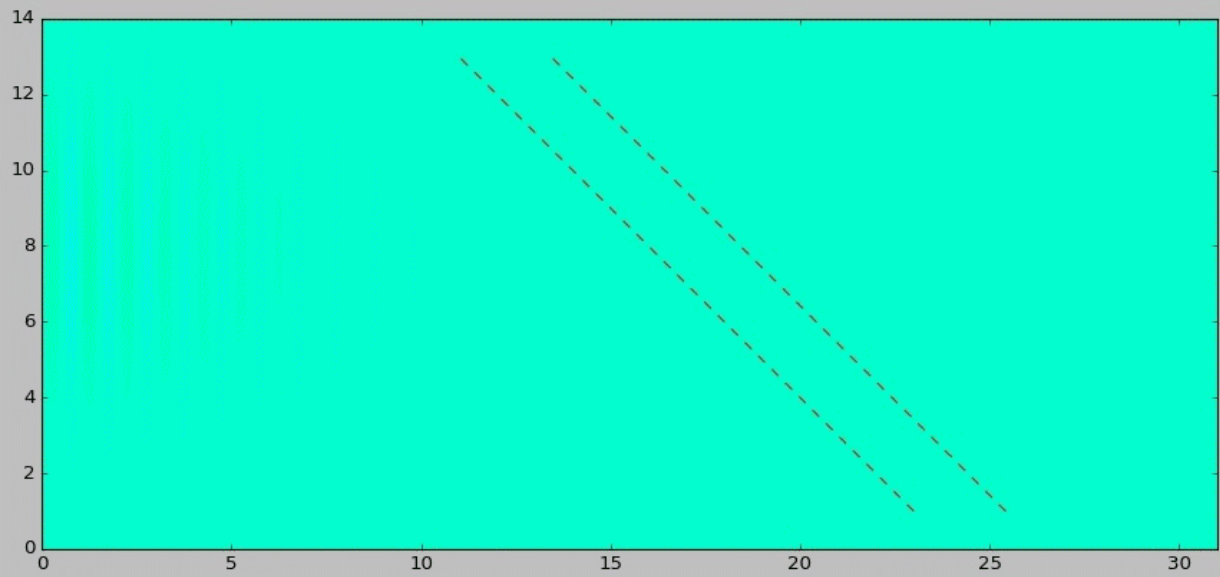


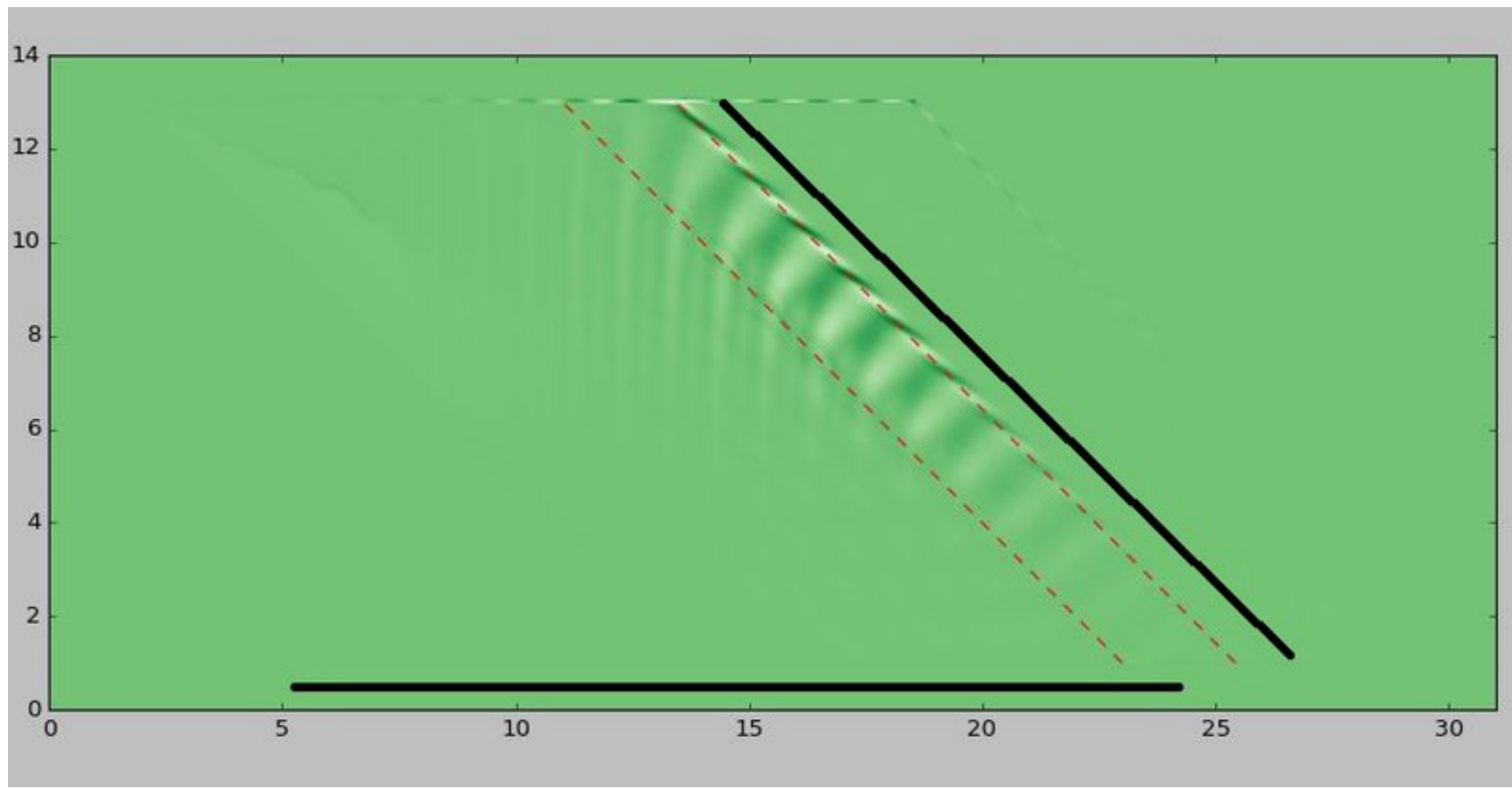
Рис. 2.3. Типичный вычислительный цикл (один шаг по времени) в программе моделирования методом крупных частиц. Частицы пронумерованы $i=1, 2, \dots, NP$, сеточные индексы — это j , которое становится вектором в случае двух и трех измерений

MANDOR

*n	Name	Size	Modify	time
/.		UP--DIR	Apr 19	15:55
/binData		80	Nov 17	2013
/doc		1024	Apr 4	2012
/o		1024	Nov 17	2013
/output		80	Nov 17	2013
/source		6144	Nov 17	2013
/spikard		4096	Nov 17	2013
/tests		1024	Nov 17	2013
.Doxyfile.core		9490	Apr 4	2012
.Doxyfile.distrib		9441	Apr 4	2012
.Doxyfile.probes		9565	Apr 4	2012
.Doxyfile.setup		70515	Apr 4	2012
.Doxyfile.spectr		9751	Apr 4	2012
.Doxyfile.tecplot		9754	Apr 4	2012
.gitignore		615	Apr 4	2012
.mandor.whitelist		785	Apr 4	2012
.menu		1440	Apr 4	2012
*.spikard.pth		21	Apr 4	2012
FUTURE		1638	Apr 4	2012
*Makefile		47066	Sep 2	2013
diag_distrib.cfg		1468	Nov 17	2013
diag_math.cfg		336	Apr 4	2012
diag_phasedot.cfg		288	Apr 4	2012
diag_probes.cfg		150	Apr 4	2012
diag_spectr.cfg		372	Apr 4	2012
diag_tecplot.cfg		567	Apr 4	2012
*distiller		8420	Apr 4	2012
distiller.cfg		915	Apr 4	2012
*distrib.py		4899	Apr 4	2012
*em_fields.py		3087	Apr 4	2012
*log		2829	Apr 4	2012
*mandor.ini		1997	Nov 17	2013
*mandor_old.ini		487	Nov 17	2013
*recorder		1157	Apr 4	2012
recorder.cfg		1158	Apr 4	2012
run_mandor.cfg		334	Nov 17	2013
run_probes.cfg		1776	Apr 4	2012
*setup.py		6059	Apr 4	2012
*spikard.py		1270	Apr 4	2012
*spikard.sh		751	Apr 4	2012
*tracer		2732	Apr 4	2012



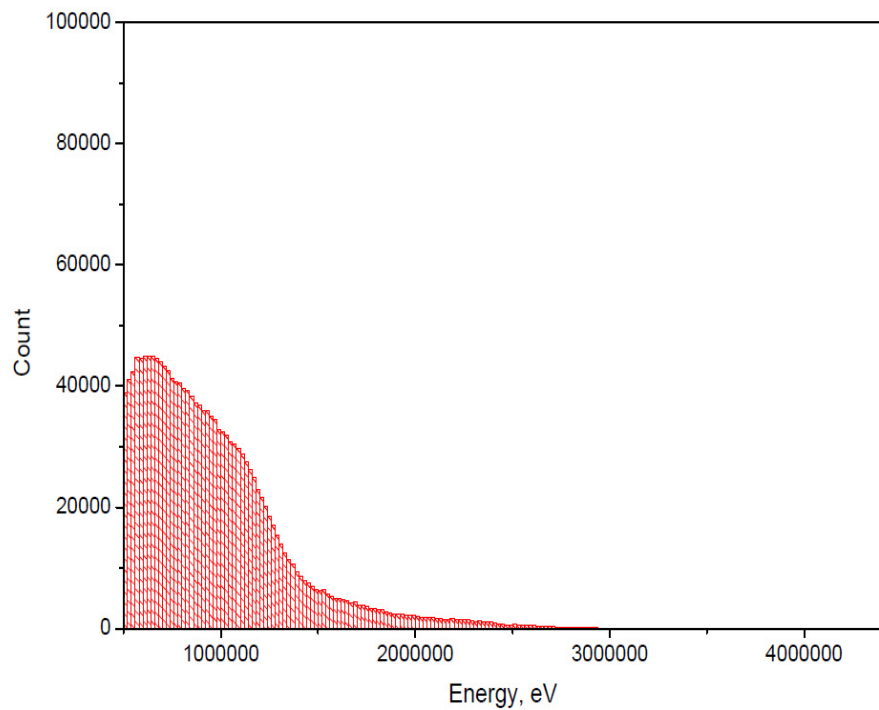
Обработка



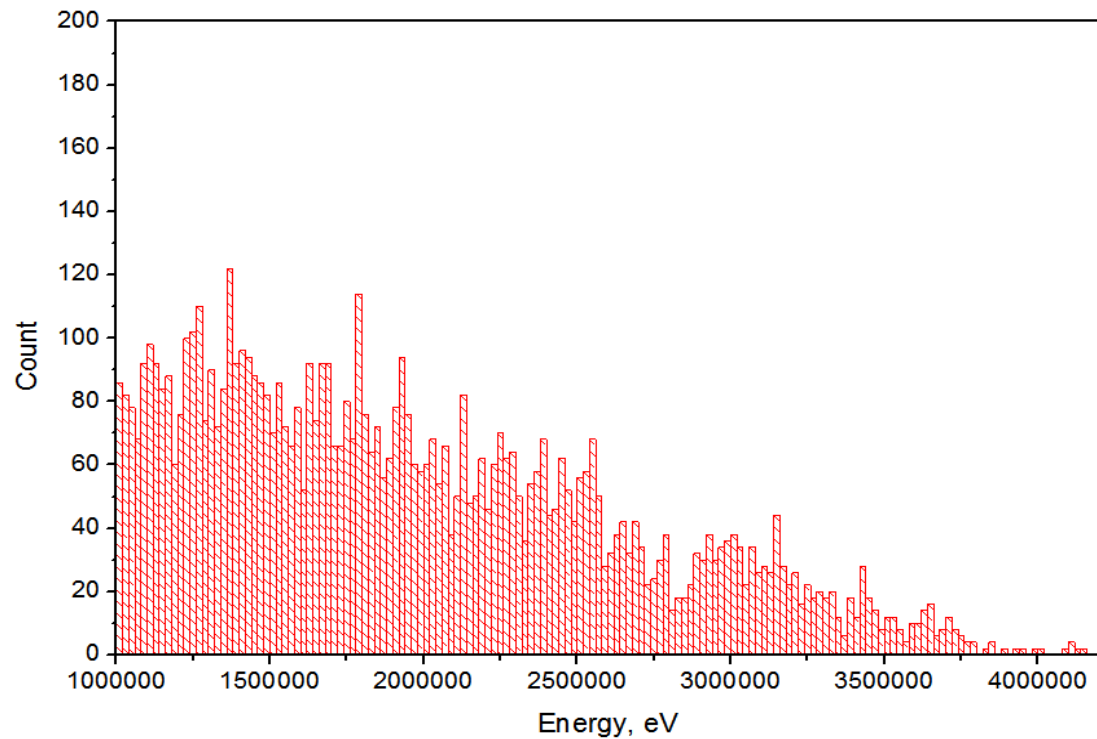
Алгоритм



Результаты



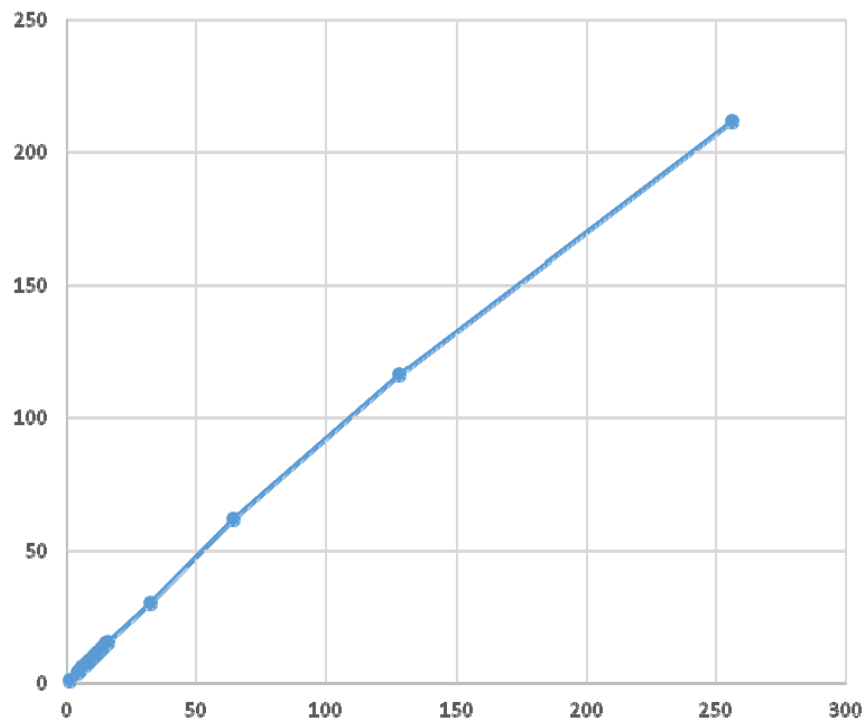
Рамка под 45
градусов



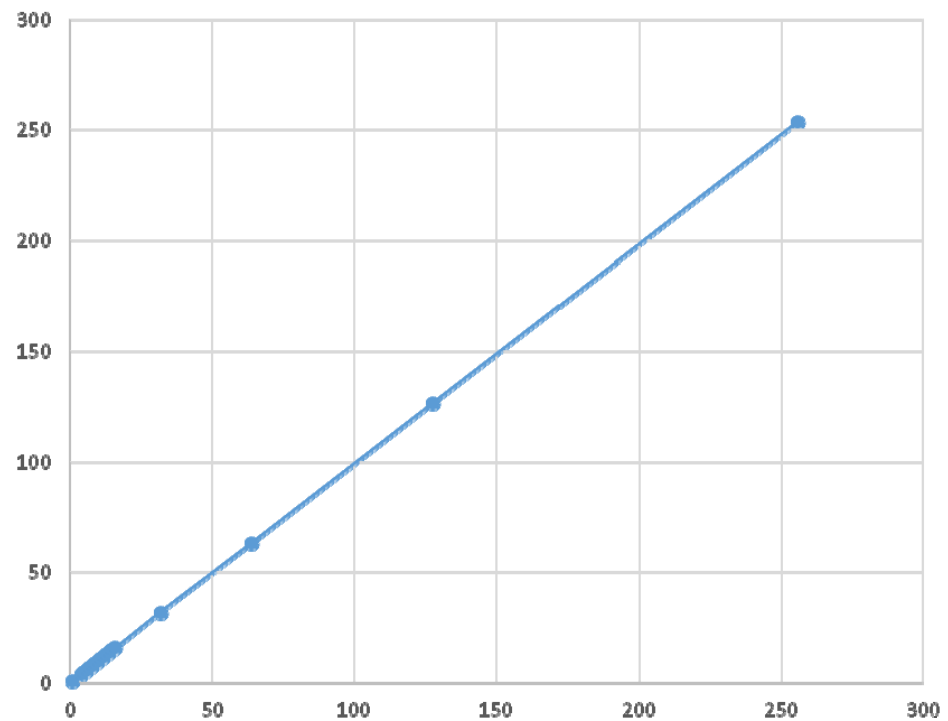
Рамка снизу

Ускорение

Ускорение core.out



Ускорение plane_count.out



ИТОГИ

- В результате работы было написано расширение для кода «Мандор», позволяющее получить распределение по энергиям частиц, проходящих в процессе моделирования заданное сечение.