



РОСАТОМ



ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР ВНИИТФ им. акад. Е.И. Забабахина

РЕДАКТОР ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ МЕТОДИК МОНТЕ-КАРЛО GEOMEDITOR

Барахвостов А.В

Жила С.В.

Иванкова Т.А.

Лисин А.А.

Фурман Т.В

2017

Назначение

- ▶ Одной из перспективных разработок является создание системы для методик, моделирующих процессы переноса излучения по методу Монте-Карло.
- ▶ Разрабатываемая в РФЯЦ-ВНИИТФ система GeomEditor, предназначена для создания и редактирования трехмерной геометрической модели, проверки корректности геометрии заданной модели, а также, задания материалов расчетной модели и визуализации результатов расчета для программ на основе метода Монте-Карло, а именно ПРИЗМА (РФЯЦ-ВНИИТФ), в перспективе, и MCNP (LANL).

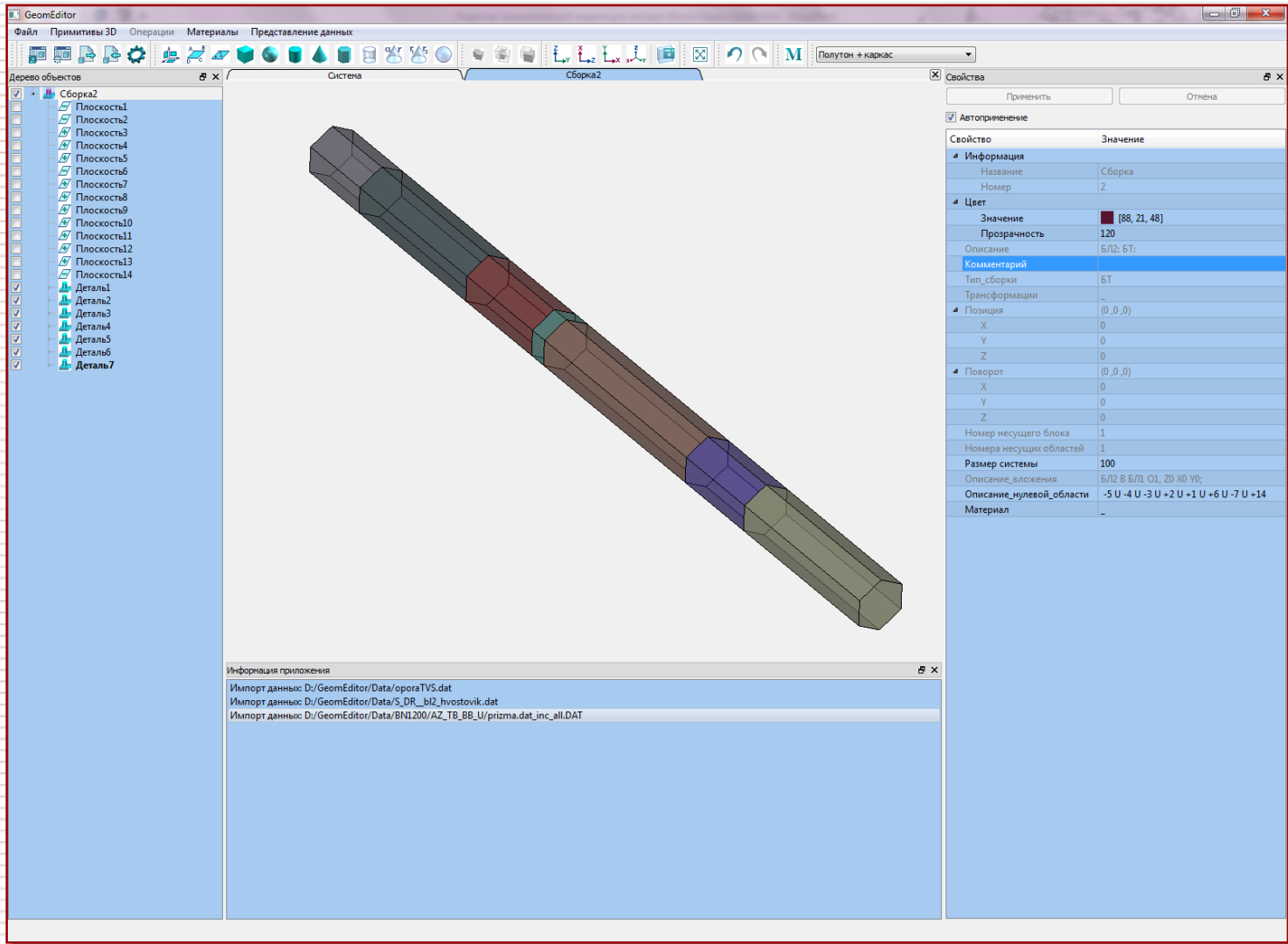
Задачи

- ▶ Создание геометрической модели с “нуля”.
- ▶ Загрузка геометрической модели заданной в формате методик Монте-Карло и обменных форматах САД-систем;
- ▶ Редактирование геометрических моделей;
- ▶ Проверка корректности геометрической модели.
- ▶ Конвертирование геометрической модели в формат методик Монте-Карло.
- ▶ Задание и управление материалами.
- ▶ Наложение результатов расчета на геометрическую модель (постобработка).
- ▶ Многоплатформенность (Windows, Unix)

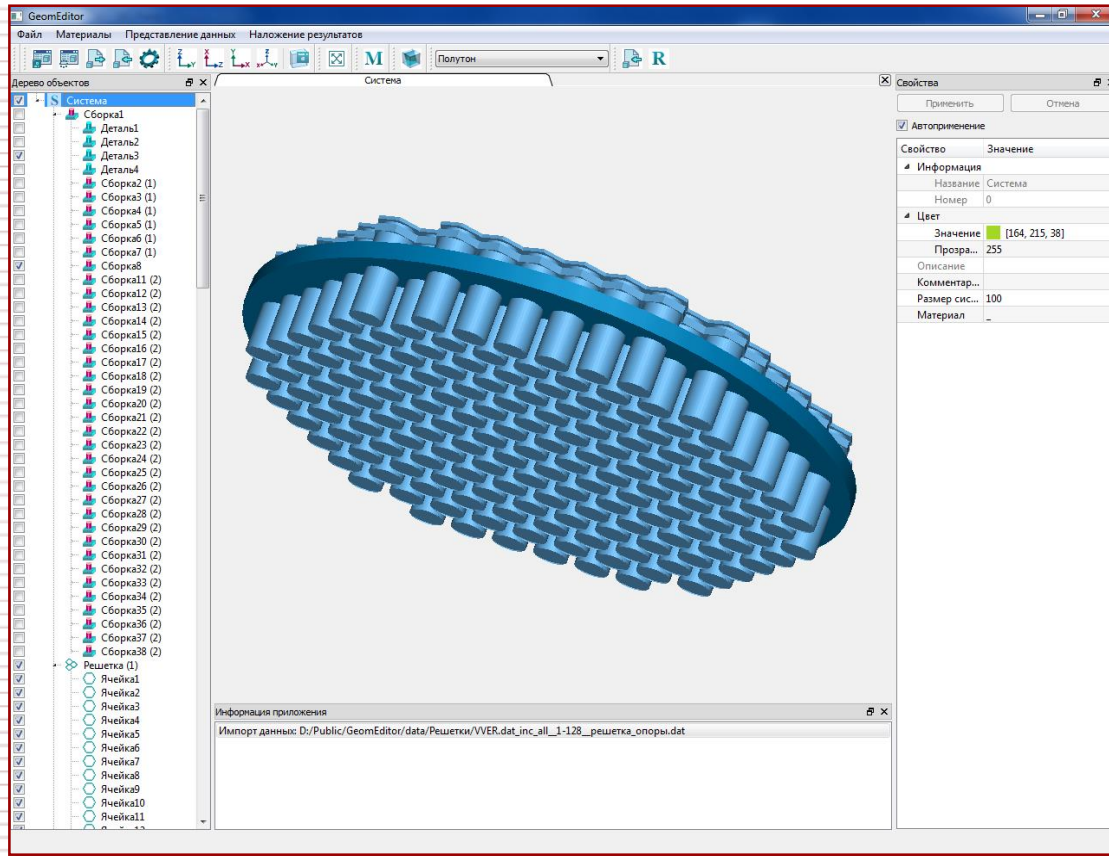
Особенности редактора геометрии

- ▶ Оперирование объектами, образованными поверхностями 1 и 2 порядка, исключая сплайны;
- ▶ Разные способы задания геометрии (осесимметричный, комбинаторный);
- ▶ Автоматическое обновление геометрической модели при изменении параметров отдельных элементов;
- ▶ Формирование иерархии геометрических объектов с помощью инструмента вложений;
- ▶ Проверка корректности задания геометрической модели;
- ▶ Работа с решетками, предназначенными для описания регулярных систем с большим числом одинаковых объектов.

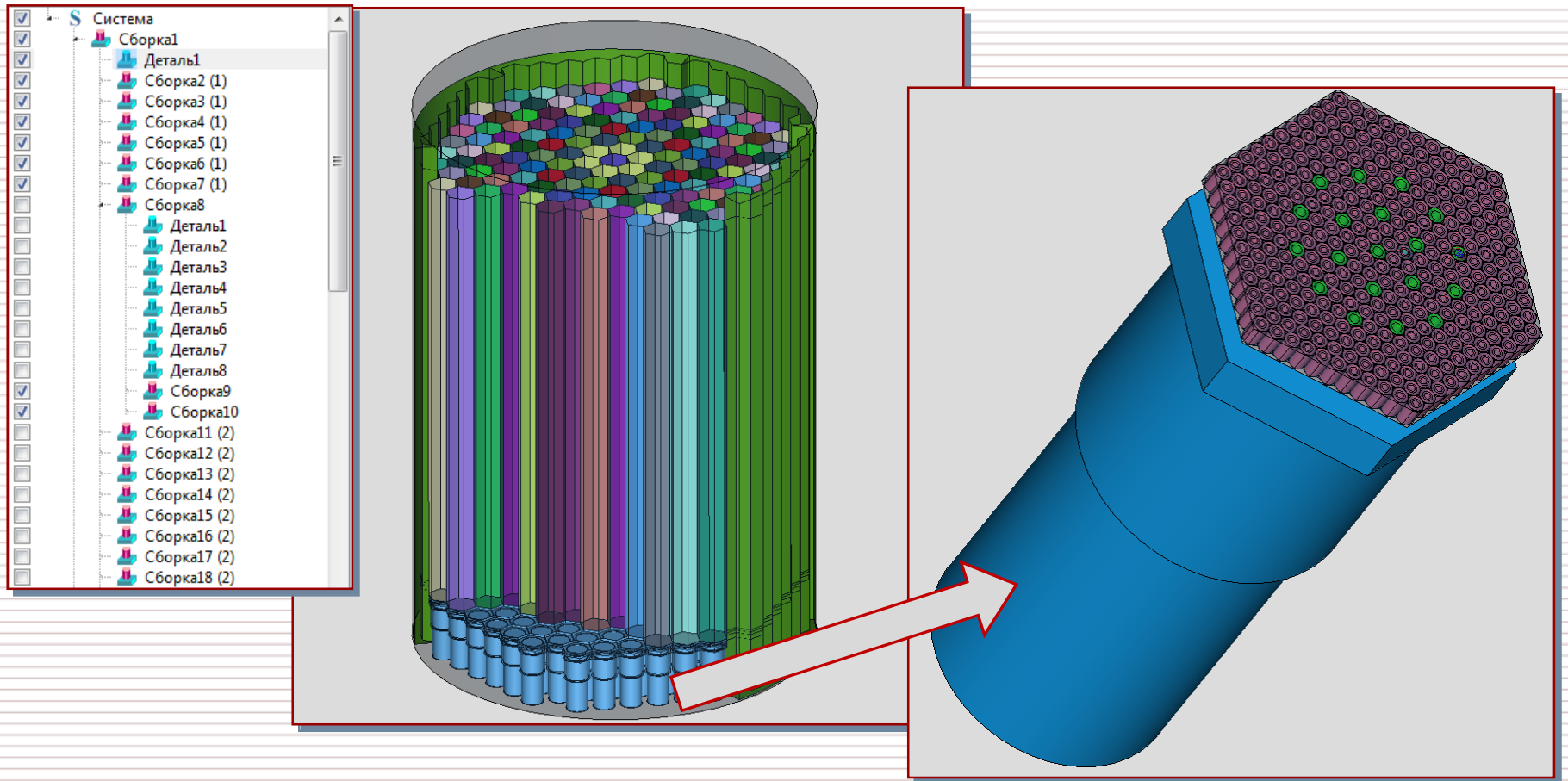
Интерфейс пользователя



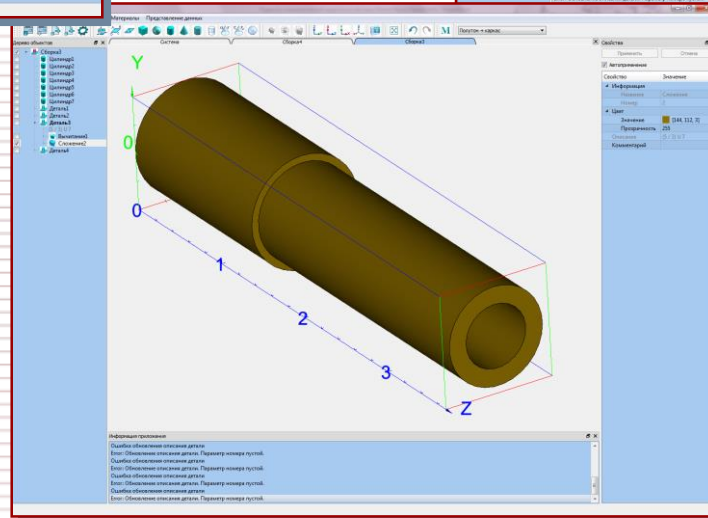
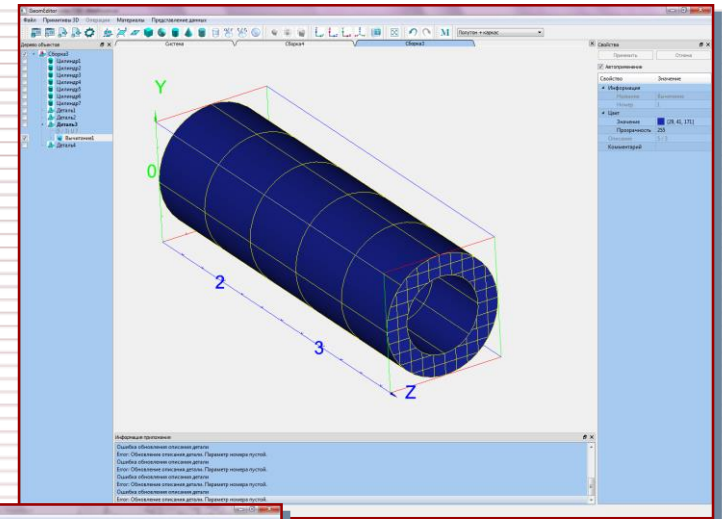
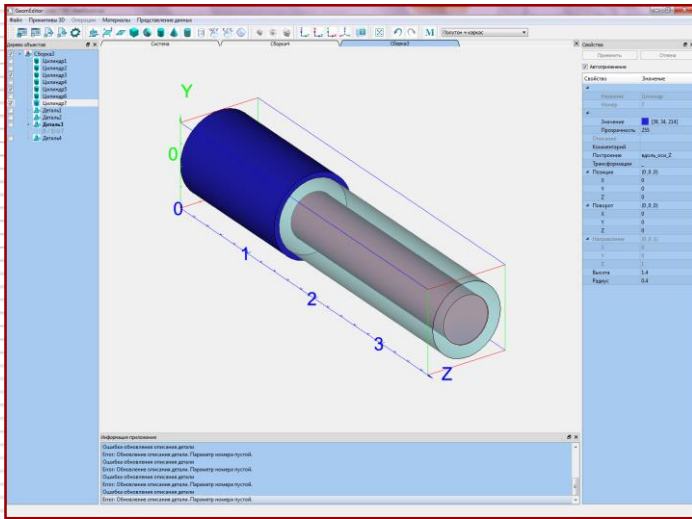
Визуализация геометрии ПРИЗМА



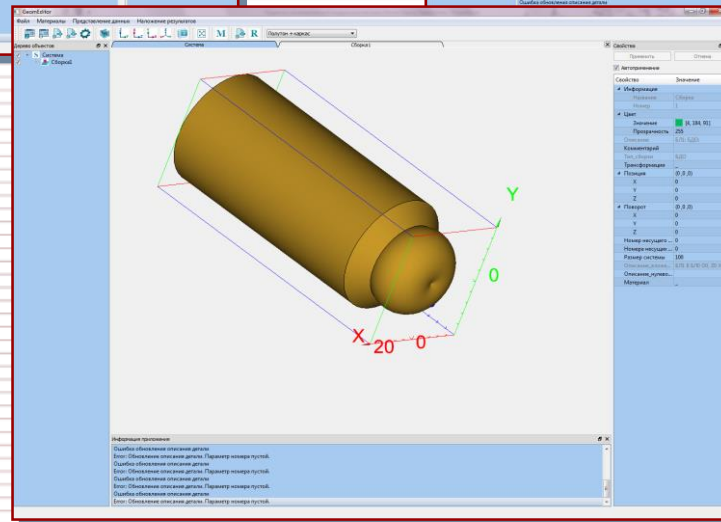
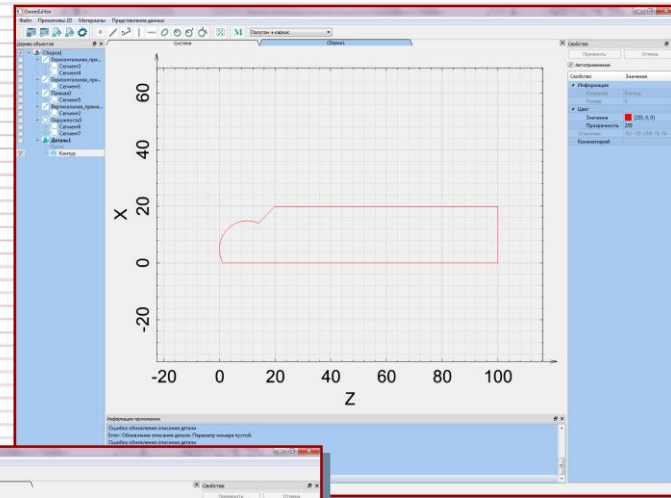
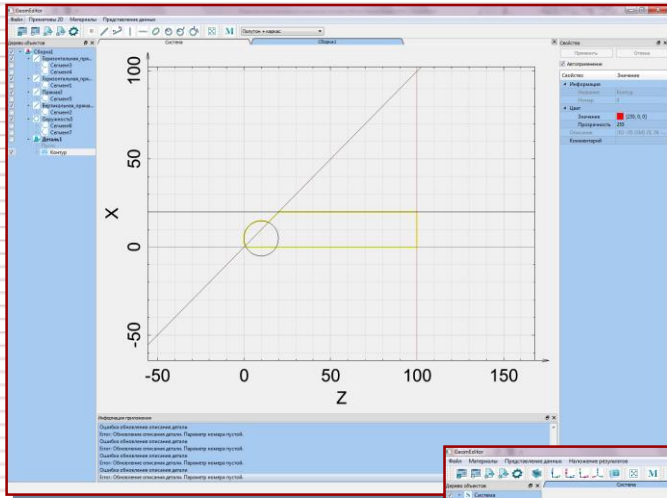
Вложение сборок



Задание геометрии комбинаторным способом



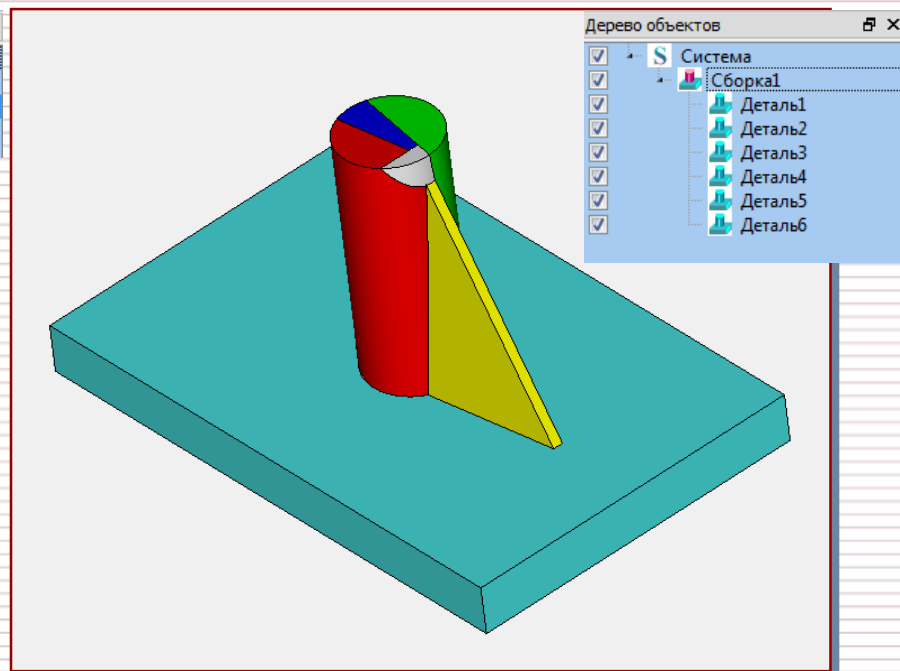
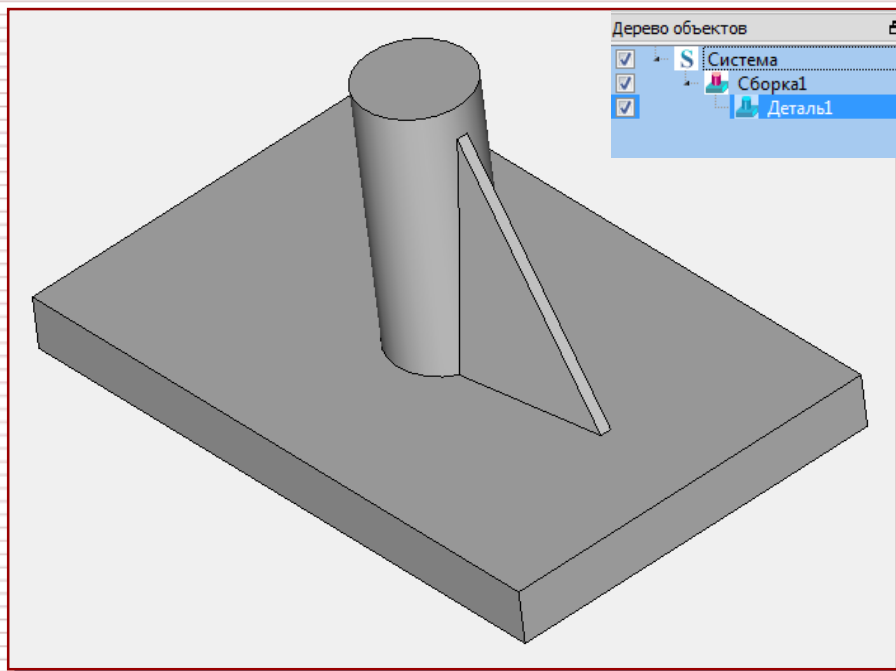
Задание осесимметричной геометрии



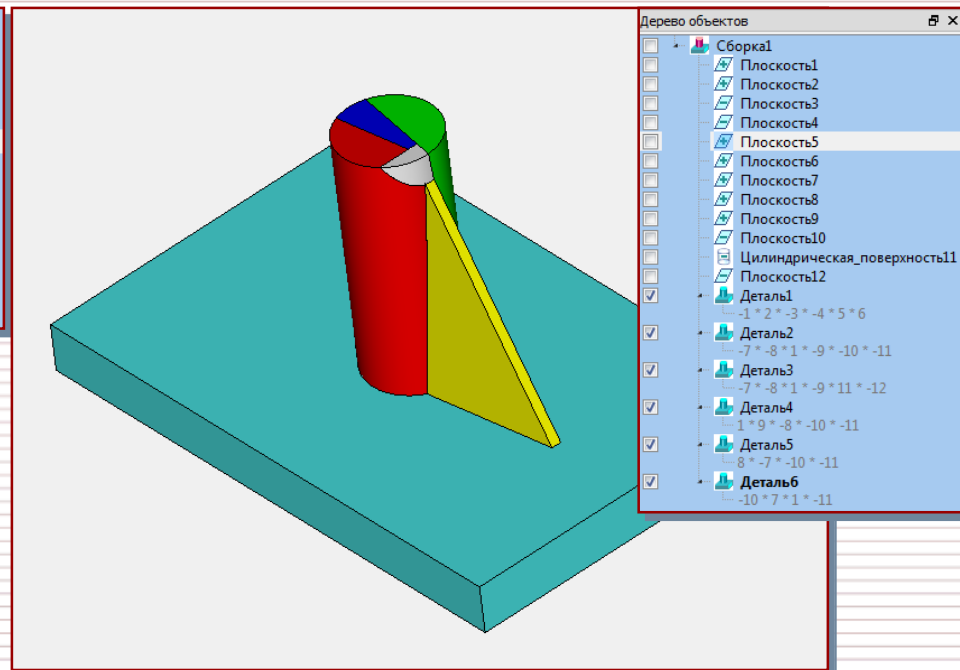
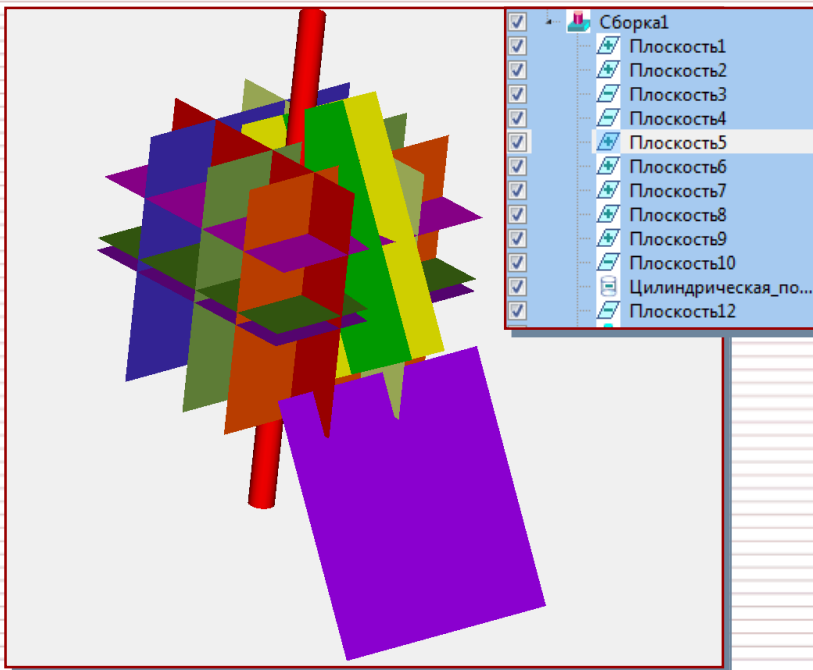
Проверка корректности задания геометрической модели

- ▶ Проверка использования поддерживаемых типов поверхностей для методики ПРИЗМА (методика поддерживает поверхности 1 и 2 порядка)
- ▶ Проверка правильности задания деталей (не должно быть пересечения деталей)
- ▶ Проверка правильности задания сборок (расстояние должно быть не менее $1e-06$)

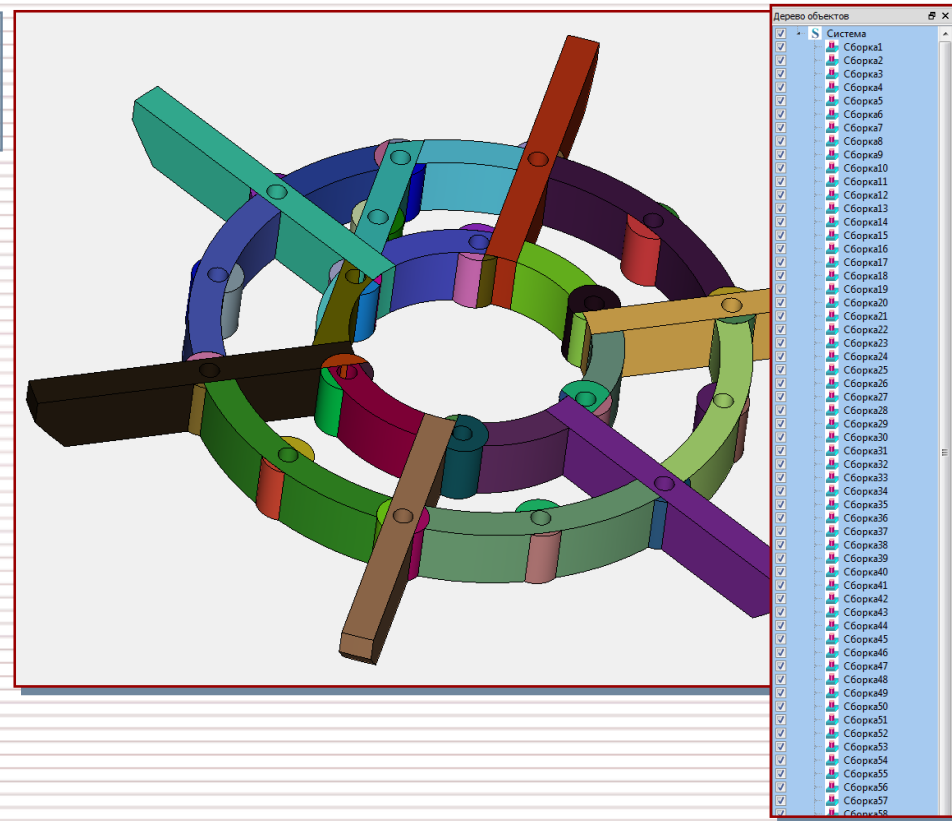
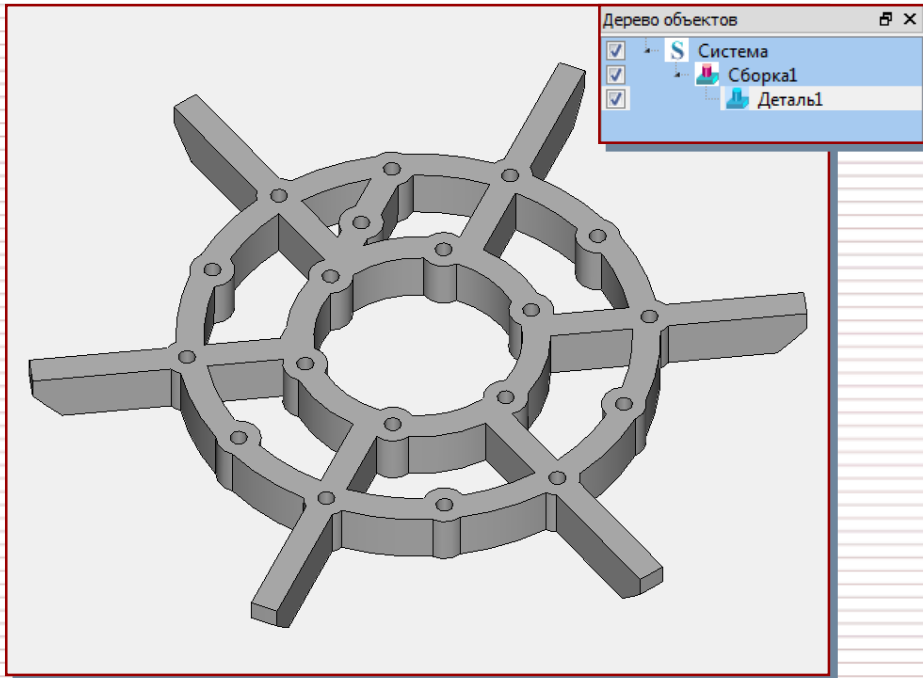
Конвертирование: разрезание



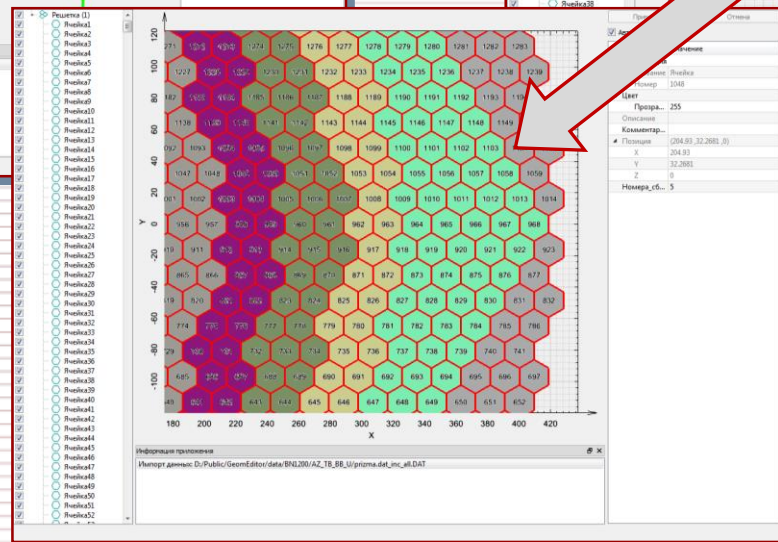
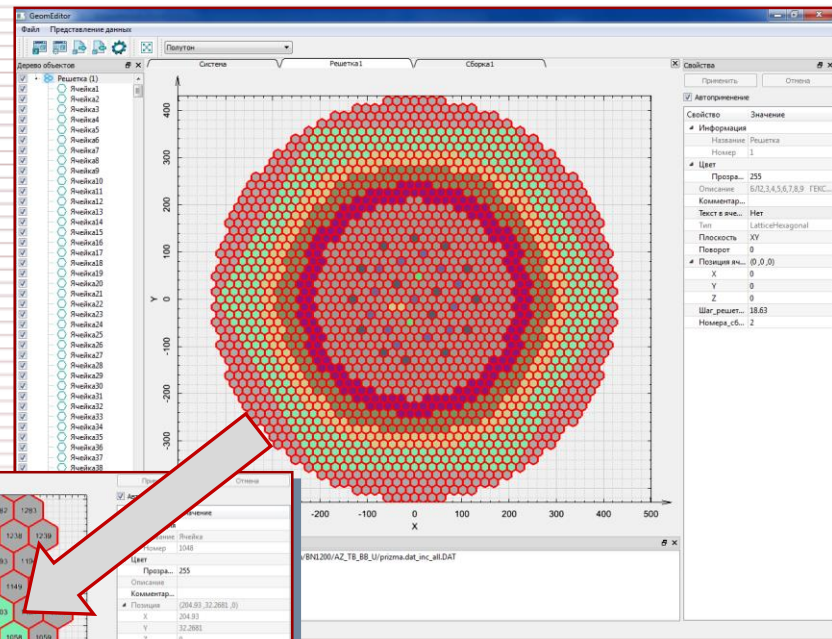
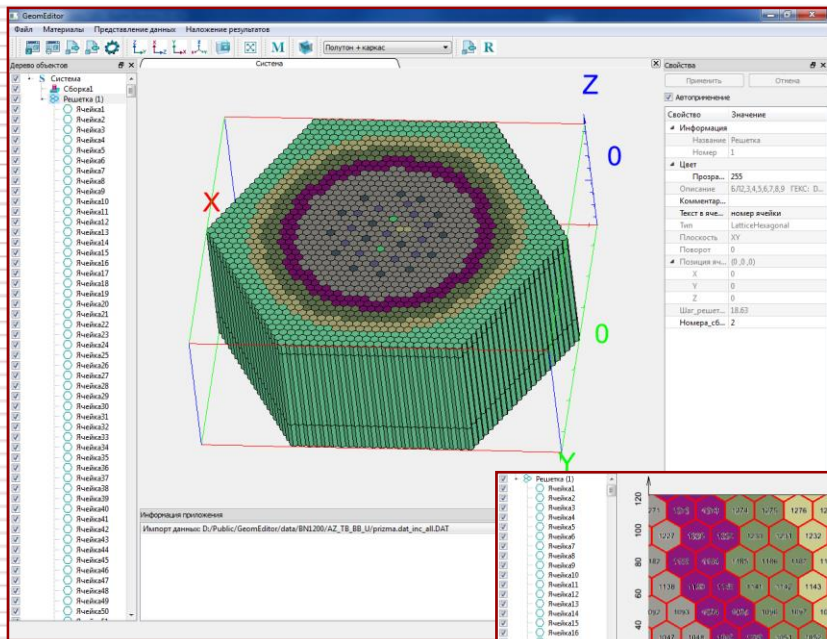
Конвертирование: формирование



Конвертирование: пример



Создание решеток



Автоматическое обновление геометрической модели

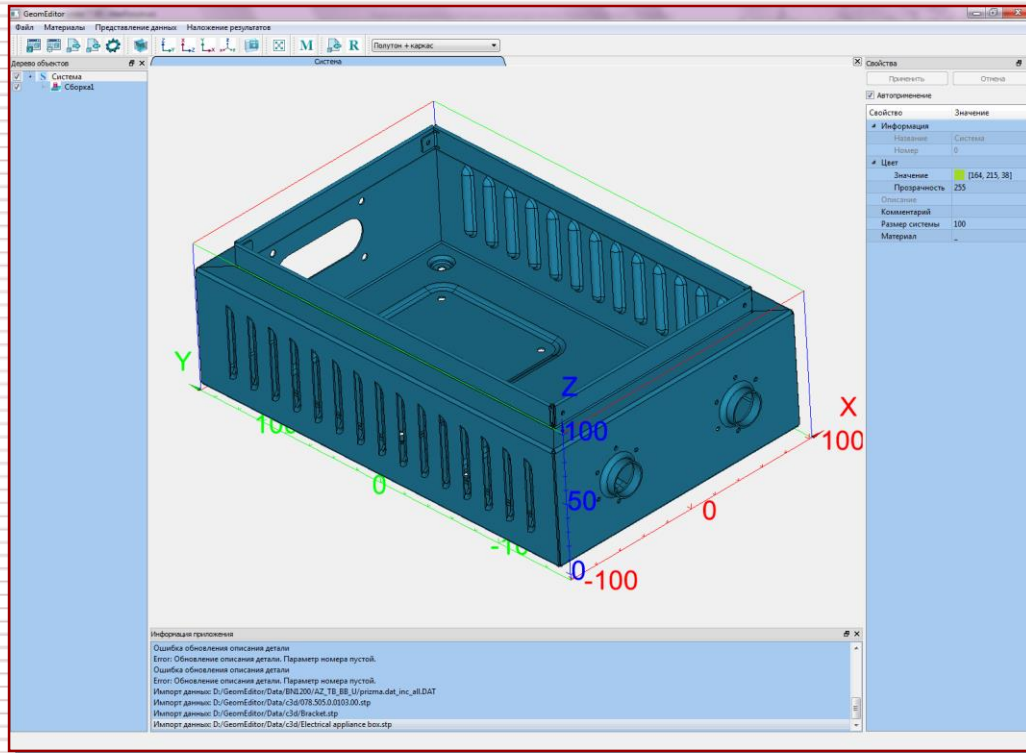
Дерево объектов

- Сборка1
 - Плоскость1
 - Плоскость2
 - Плоскость3
 - Плоскость4
 - Плоскость5
 - Плоскость6
 - Цилиндрическая_поверхность7
 - Коническая_поверхность8
 - Плоскость9
 - Цилиндрическая_поверхность10
 - Коническая_поверхность11
 - Плоскость12
 - Деталь1
 - $(1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6) U (1 \cdot 5 \cdot 7 \dots)$

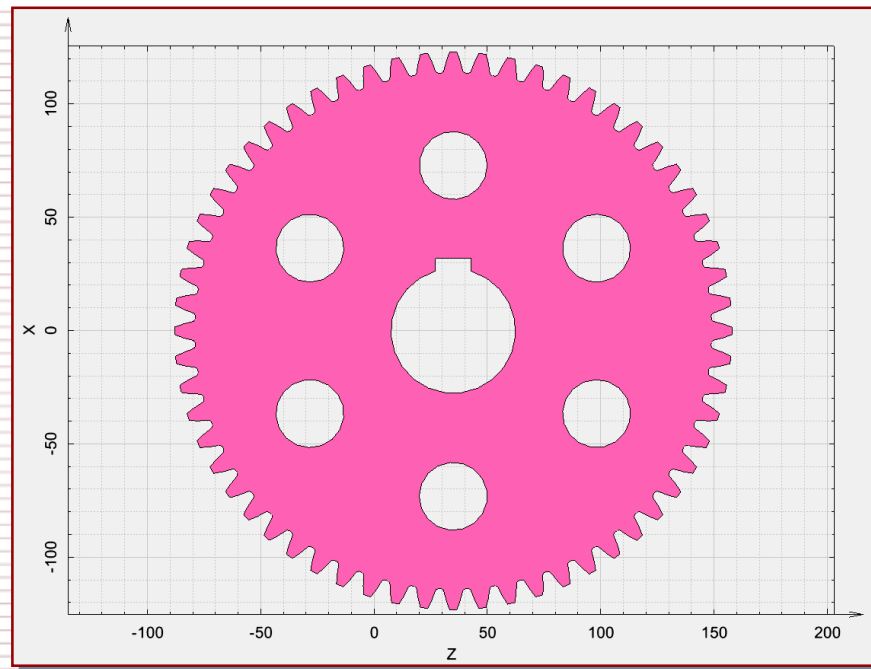
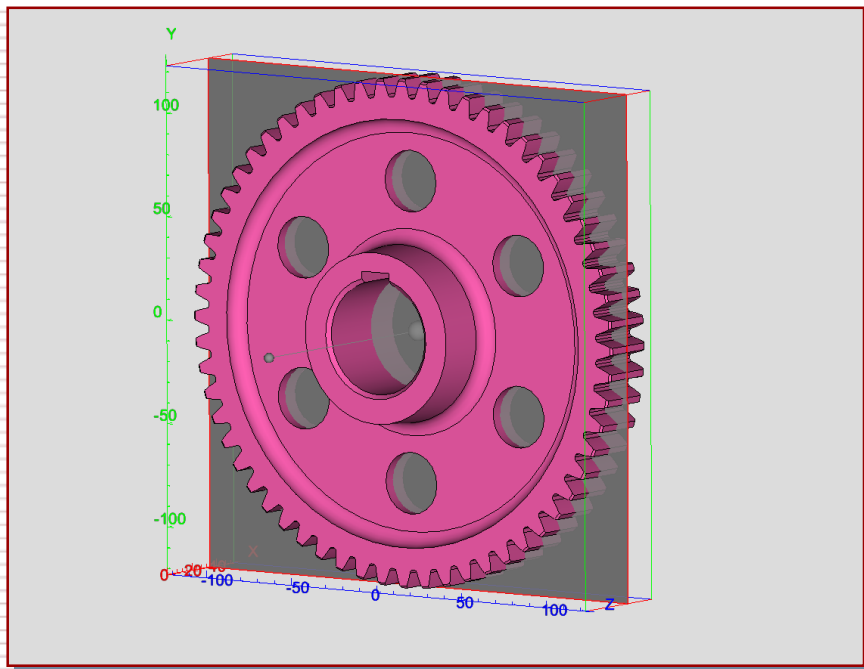
Свойство	Значение
Информация	
Название	Цилиндрическая_поверх...
Номер	7
Цвет	
Значение	[241, 139, 18]
Прозра...	255
Описание	ПОВ7: ЦИЛ Z-50 X37.5 R15;
Комментар...	
Построение	вдоль_оси_Y
Трансформ...	
Позиция (0, 0, 0)	
X	0
Y	0
Z	0
Поворот (0, 0, 0)	
X	0
Y	0
Z	0
Направление (0, 1, 0)	
X	0
Y	1
Z	0
Знак ориен...	+
Радиус	15
Vmin	-50
Vmax	50

Свойство	Значение
Информация	
Название	Цилиндрическая_поверх...
Номер	7
Цвет	
Значение	[241, 139, 18]
Прозра...	255
Описание	ПОВ7: ЦИЛ Z-50 X37.5 R15;
Комментар...	
Построение	вдоль_оси_Y
Трансформ...	
Позиция (0, 0, 0)	
X	0
Y	0
Z	0
Поворот (0, 0, 0)	
X	0
Y	0
Z	0
Направление (0, 1, 0)	
X	0
Y	1
Z	0
Знак ориен...	+
Радиус	25
Vmin	-50
Vmax	50

Визуализация геометрии заданной в САД-системе

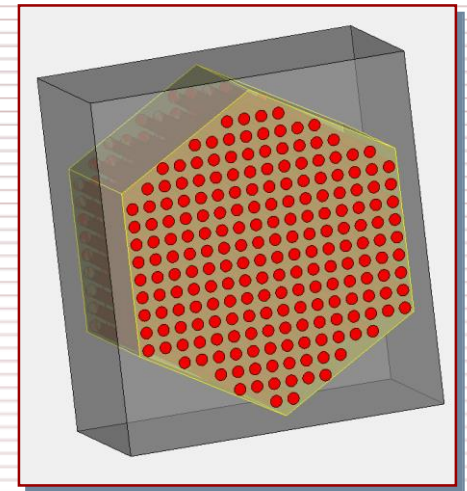


Сечение произвольной ПЛОСКОСТЬЮ



Причины перехода на ядро C3D

Описание теста	Время работы (с)	
	OpenCascade v6.5.3	C3D v16
Построение примитивов	~0.1	~0.016
Операция вычитания	~11.5	~0.25
Операция сложения	~11.5	~0.35
Операция пересечения	~19.5	~0.25



Количество объектов в сборке 332

Процессор: Intel(R) Core(TM) i5 CPU 750@2.67GHz

Видео: NVIDIA GeForce GTX 470

Дальнейшее развитие

- ▶ Адаптация редактора для работы с другими методиками Монте-Карло;
- ▶ Расширение возможностей задания и редактирования геометрических моделей;
- ▶ Адаптация редактора для других прикладных задач;