

Release notes v 3.1.0.

1. Ионопровод

Выполнена корректировка геометрии ионопровода.

- Внутренняя область ионопровода имеет собственный идентификатор, **SPDPIPE_ISPACE**.
МС-треки, выходящие из вершины взаимодействия будут получать именно эту метку (параметр SpdMTrack::fvModule).
- Уровень вакуума внутри трубки теперь может быть задан специально.

2. Файл с параметрами

- Доступно полное восстановление геометрии по списку параметров, который обычно сохраняется в выходной файл, **params*.root**. Ранее для восстановления геометрии использовался только параметр GeoType из объекта SpdParSet (сейчас удален из списка элементов класса, но по-прежнему сохраняется в списке параметров геометрии).
- Демо-макрос: **RestoreInput.C**, функция **restore_modules()**.
- Таким образом, сейчас с помощью файла с параметрами могут быть восстановлены:
 - конфигурация поля;
 - список вершинных генераторов;
 - геометрия установки со всеми локальными параметрами и настройками, которые были использованы при моделировании.

3. Tracker

Добавлен новый вспомогательный тестовый модуль для симуляций - **Tracker**.

- Физически находится в директории **test/tracker**.
- С точки зрения геометрии, **Tracker** в общем случае представляет собой набор цилиндрических слоев, "нарезанных" вокруг вершины первичного взаимодействия. Вещество в слоях по умолчанию отсутствует (вакуум), но может быть задано любым.
- В выходной файл сохраняется информация о треках частиц в виде массива объектов типа TrackerPoint.
- Геометрия трекера настраивается и может быть:
 - 1) Полностью закрытого вида (barrel+endcaps).
Задается размер внутренней "пустой" цилиндрической области (2 параметра: Rmin -радиальный размер, Zmin - размер области вдоль оси Z);

максимальный размер трекера (2 параметра: Rmax - радиальный размер, Zmax - размер трекера вдоль оси Z);
N_slices - количество слоев (одинаковое для торцевых и центральной частей).
В этом варианте, толщина слоя в торцевых и центральной частях трекера, в общем случае будут, конечно, отличаться.

2) endcaps-вариант 1:

две цилиндрических области, расположены на равном расстоянии от центра установки вдоль оси Z; слои "нарезаны" вдоль оси z.

3) endcaps-вариант 2:

две цилиндрических области, расположены на равном расстоянии от центра установки вдоль оси Z; слои "нарезаны" в радиальном направлении.

- Варианты геометрии 2 и 3 также задаются 5-ю параметрами:

- минимальным и максимальным размером (положением) вдоль оси Z (Zmin, Zmax);
- параметр Rmin - радиальный размер отверстия внутри цилиндра;
- Rmax - радиальный максимальный размер области;
- N_slices - число слоев.

- Макросы для работы с модулем находятся в директории **macro/test/tracker:**

ConstructTrackerGeo.C - геометрия трекера;

SimuTracker.C - симуляция;

DisplayTrackerEvent.C - просмотр смоделированных событий (треков частиц);

CheckTrackerEvents.C - работа с выходными файлами (TrackerPoint).

4. Inner Tracking System

Добавлен новый модуль - вершинный детектор **Inner Tracking System** (SpdIts)

Находится в директории **its/**

- Текущая версия геометрии является упрощенной версией детектора по сравнению с вариантом, который, по-видимому, будет физически реализован. Предлагаемый вариант не фокусируется на особенностях конструкции. Геометрия более близкая к реальности будет создана позднее.

- Детектор по умолчанию состоит из 5-ти концентрических слоев. Каждый слой состоит из леддеров со вставками из кремниевых чипов.

Точные параметры слоев, приведены в таблице ниже:

- (a) номер слоя;
- (b) расстояние слоя до оси Z (радиус слоя), мм;
- (c) размер леддера вдоль оси Z, мм;
- (d) число леддеров в слое;
- (e) число чипов на ледере.

a	b	c	d	e
1	70.0	624.0	8	9
2	136.0	1120.0	15	17
3	182.0	1369.0	20	21
4	212.0	1621.0	22	25
5	241.0	1873.0	26	29

- Все леддеры повернуты вокруг оси, совпадающей по направлению с осью Z, на 10 градусов. Размер активной области одного чипа 60.8×60.8 мм. Толщина сенсора 300 мкм. Каждый чип разбит на 640×320 каналов (стрипов). Между чипами вдоль оси Z сейчас есть зазор равный 2.4 мм (его размер может быть изменен или вообще положен равным нулю).
- Геометрия вершинного детектора является настраиваемой (каждый слой настраивается отдельно). Количество слоев, леддеров, чипов и каналов может быть уменьшено или увеличено. Все параметры могут быть изменены с помощью класса **SpdItsGeoMapperX** (находится в директории `spdgeometry`). Положение (координаты) и ориентацию леддеров, чипов и отдельных каналов можно получить с помощью класса **SpdItsGeoBuilder** (находится в директории `spdgeometry`).
- Демо-макрос, с помощью которого может быть нарисована или настроена геометрия, а также пример работы с классом `SpdItsGeoBuilder` - **geom/ConstructItsGeo.C**.
- Информация о способах настройки геометрии также содержится в комментариях к коду в файле **SpdItsGeoMapperX.h**.
- В выходной файл данные сохраняются в виде массивов объектов типа **SpdItsPoint**. Каждый объект `SpdItsPoint` содержит следующую информацию о треке частицы:
 - целочисленный идентификатор чипа, через который прошла частица;
 - параметры самой частицы (импульс и координату) на входе и выходе из чипа;
 - момент (время) входа частицы в чип и длину трека на момент входа;
 - суммарное энерговыделение в чипе.
- **SpdItsPoint** Содержит два массива чисел - последовательный по времени срабатывания список каналов, через которые прошла частица и соответствующий этим каналам массив энерговыделений.
- Таким образом, объект `SpdItsPoint` фактически представляет собой описание сегмента трека частицы внутри данного чипа. Такой формат данных является экономным с точки зрения места, занимаемого в выходном файле, а также удобным для обработки.
- Пример макроса для работы с данными Its:
macro/analysis/its/CheckItsData.C
 Макрос выполняет следующее:
 - a) открывает root-файлы с параметрами и данными;
 - b) из файла с параметрами полностью восстанавливает конфигурацию вершинного детектора, которая была использована при моделировании;
 - c) последовательно зачитывает события из файла;
 - d) для каждого события выдает на экран содержимое объектов `SpdItsPoint`, параметры чипа (название, полное имя - `geopath`, номер, координаты), список всех каналов с указанием их параметров (координат стрипа и номера), энерговыделение в отдельных каналах и суммарно в чипе.

5. Изменение типа геометрии

Изменение типа геометрии по умолчанию (набора и некоторых параметров модулей), который используется для моделирования (макрос **SimuHyb.C**).

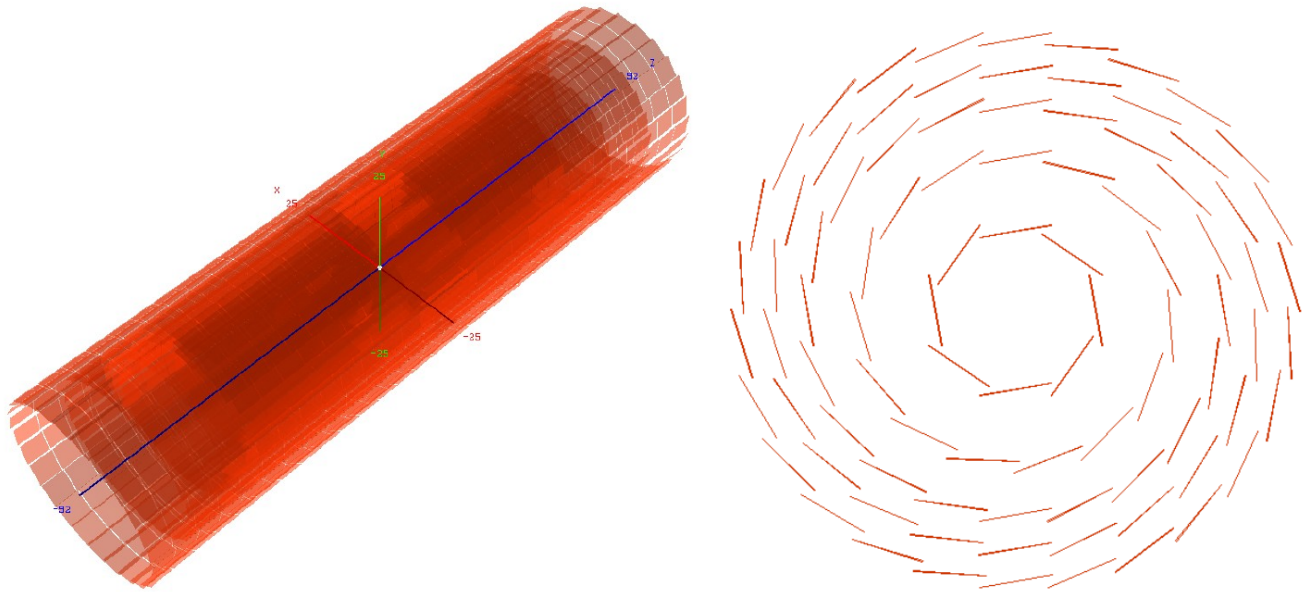


Рис. 1: Inner Tracking System

- Тип геометрии, как обычно, определяется вызовом метода `SpdCommonGeoMapper::DefineHybGeometrySet()`.
- В текущем варианте конфигурации установки в модуле **TsTB** (баррель трековой системы) оставлена только центральная часть, а две боковые теперь будут входить в состав **TsTEC** (эндкапы трекера).
- На данный момент, поскольку геометрия **TsTEC** еще не прописана, временно используется Endcap-вариант 1 тестового модуля Tracker: два цилиндра (с отверстием для ионопровода) расположены по бокам от центральной части трекера, внутри колец гибридного магнита. Каждый цилиндр состоит из 200 слоев по 1 см толщиной. Вещество слоев по умолчанию не задано (вакуум). Данные о прохождении частиц через слои эндкапов также сохраняются в выходной файл в виде массива объектов `TrackerPoint`.
- Текущий вариант геометрии всей установки можно посмотреть, запустив макрос `geom/ConstructHybGeo.C`.

6. Карта поля

- Карта поля по умолчанию теперь называется `map_hyb_1T5cm.txt`.
- Также, в директорию `input/` добавлена еще одна - `map_hyb_2T5cm.txt`, при вычислении которой ток в обмотках был увеличен в 2 раза.