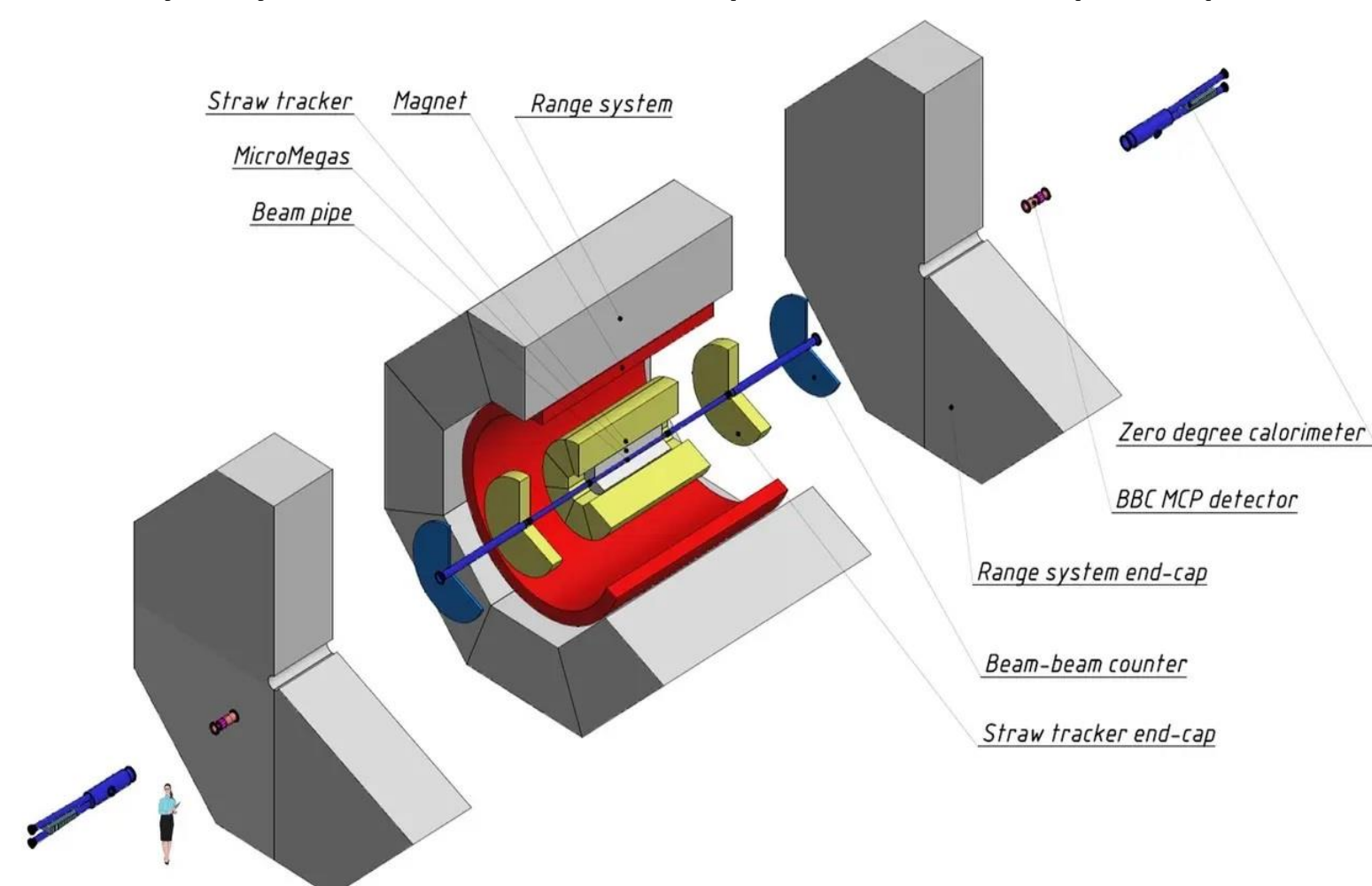


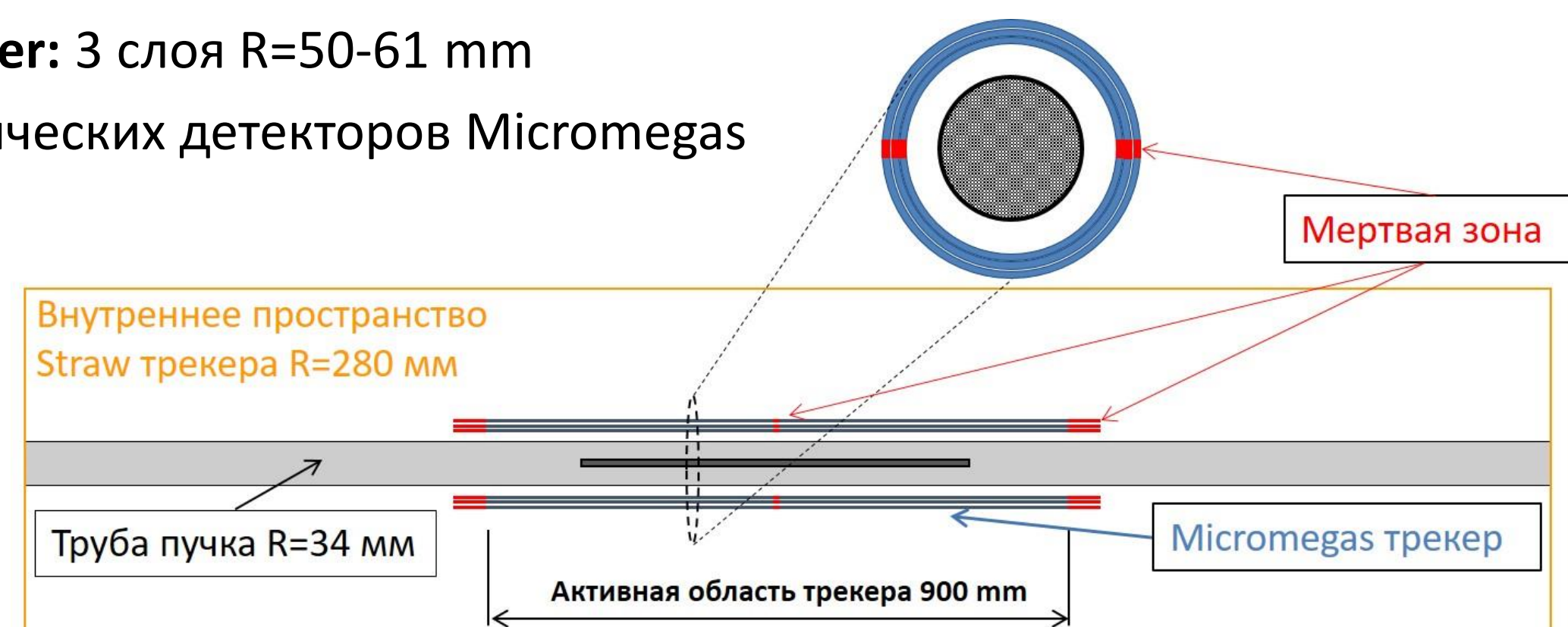
Первая фаза SPD

SPD (Spin Physics Detector) - универсальная экспериментальная установка, которую планируется установить на коллайдере NICA (Nuclotron based Ion Collider fAcility). В первой фазе эксперимента не будет использоваться вершинный детектор, что приведет к существенному ухудшению импульсного разрешения и уменьшит эффективность распознавания треков и реконструкции вторичных вершин. Для минимизации этого эффекта предлагается дополнить основную трековую систему установки центральным трекером на базе детекторов Micromegas.

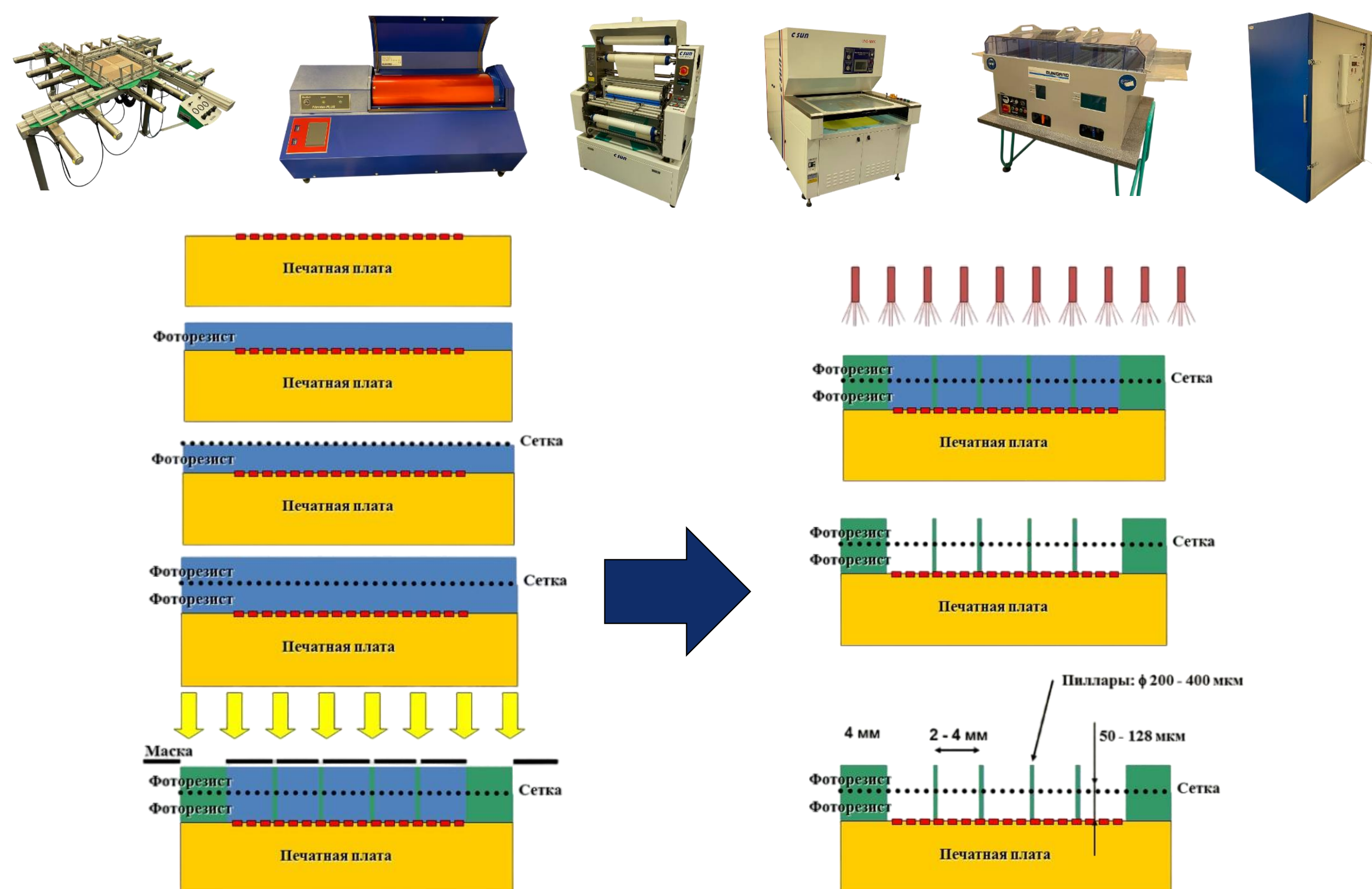


Компоновка центрального трекера Micromegas в SPD

Micromegas tracker: 3 слоя R=50-61 мм
12 полуцилиндрических детекторов Micromegas

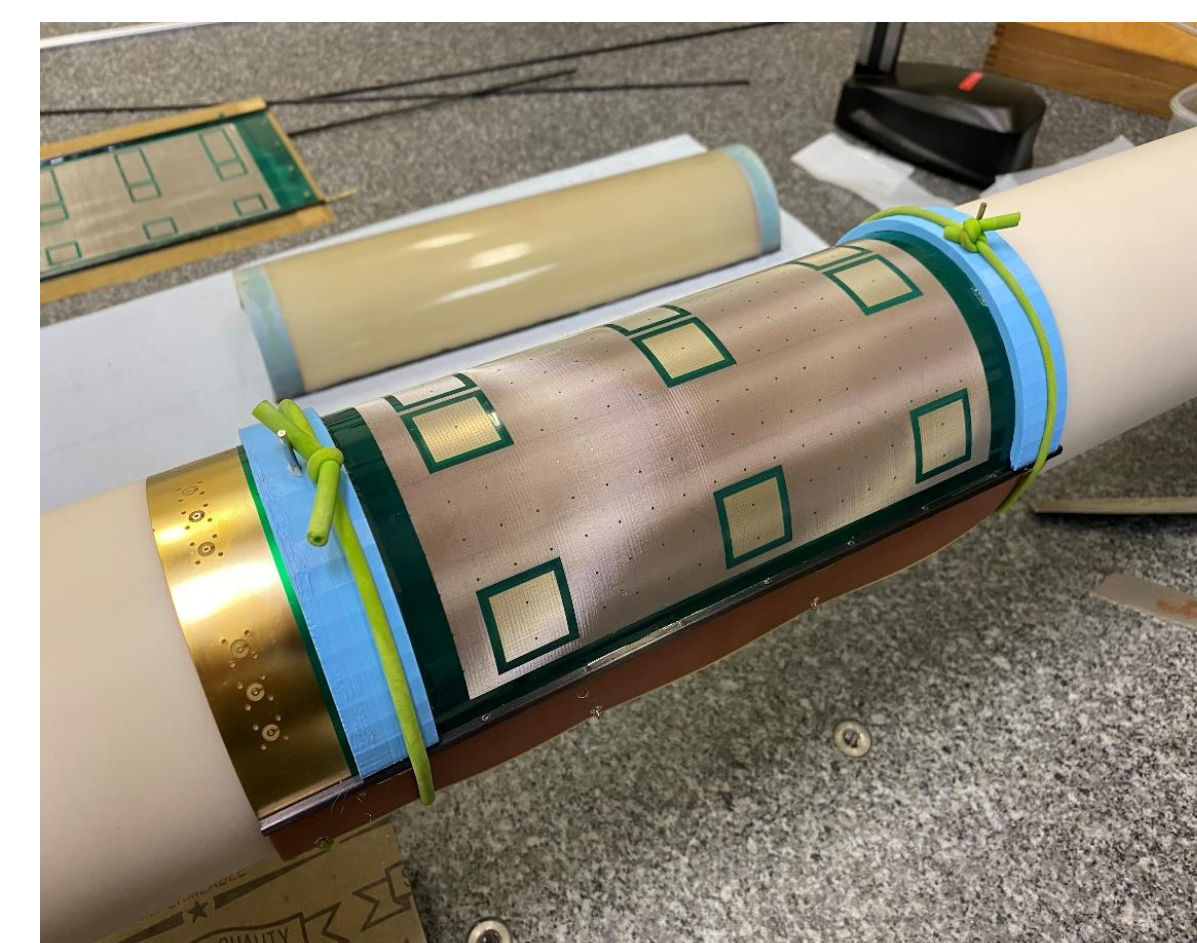
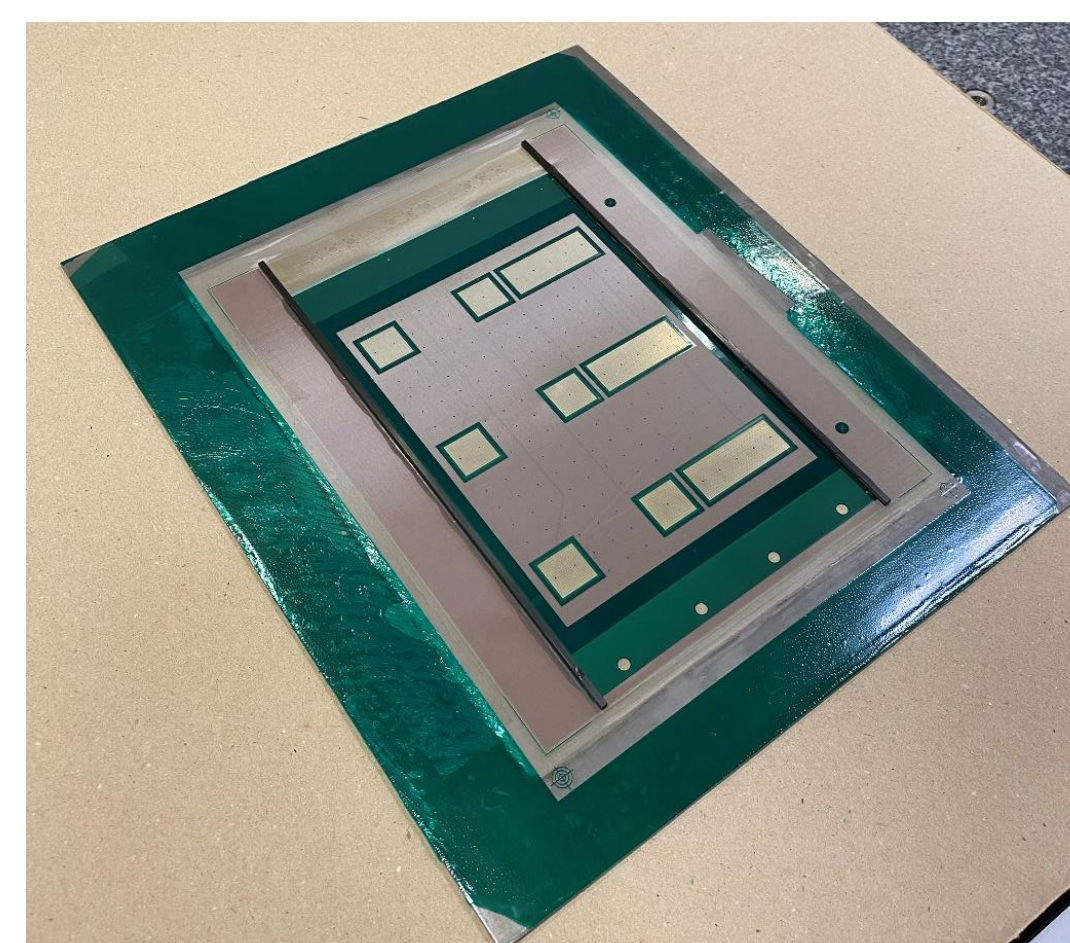


Производственный комплекс полного цикла

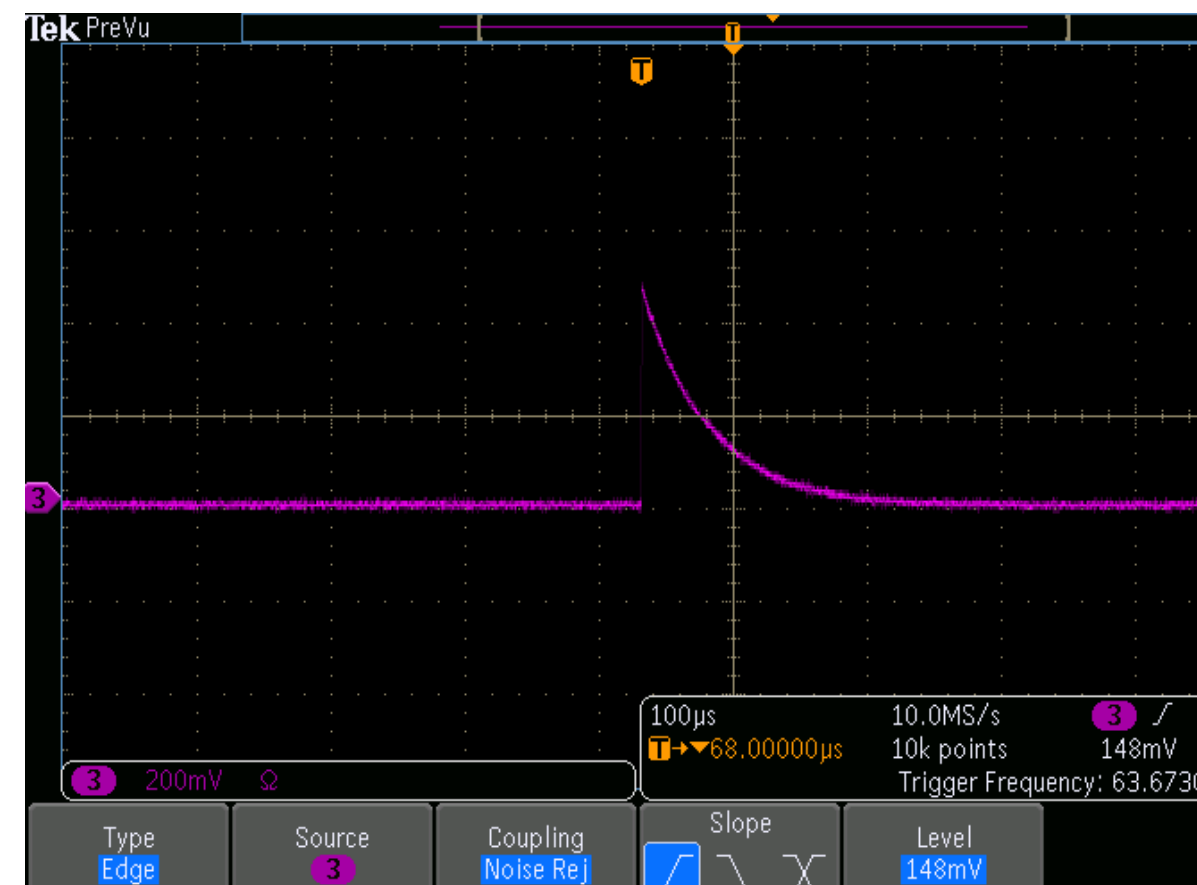


Первый полуцилиндрический прототип

Отработана технология производства полуцилиндрического Micromegas детектора с радиусом кривизны 50 мм.



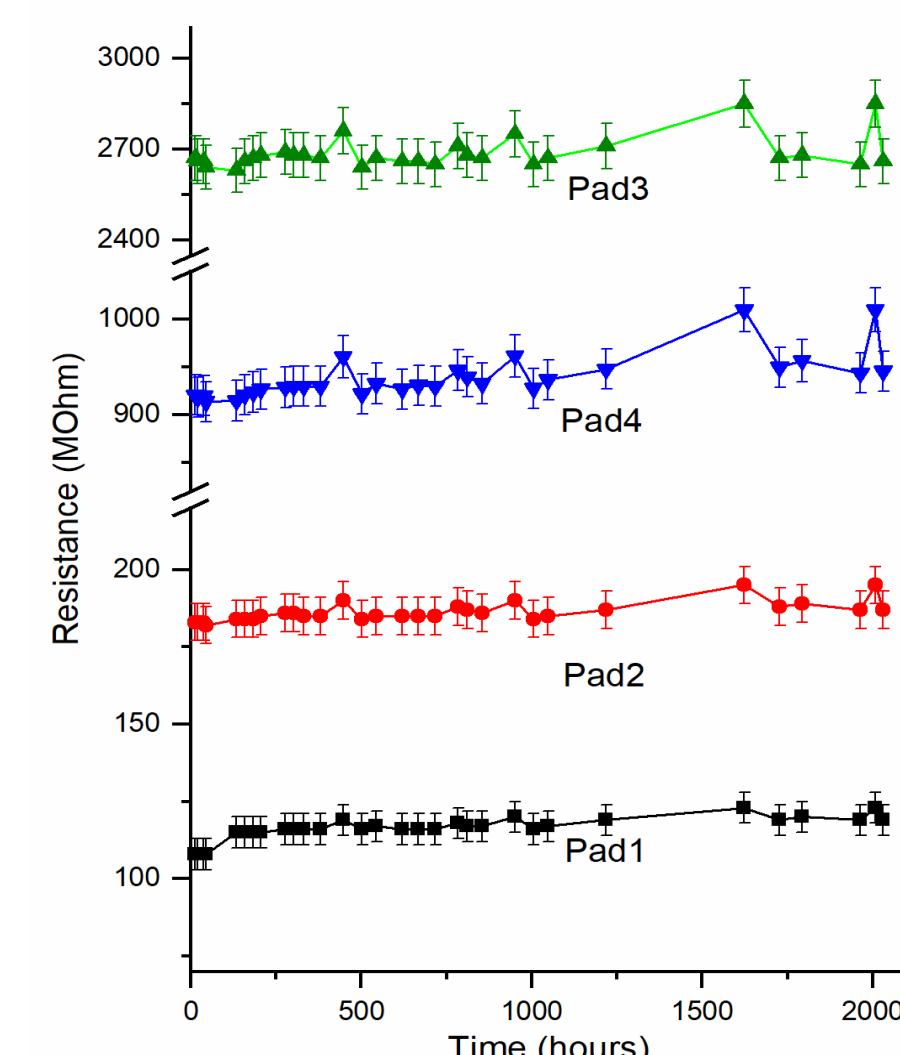
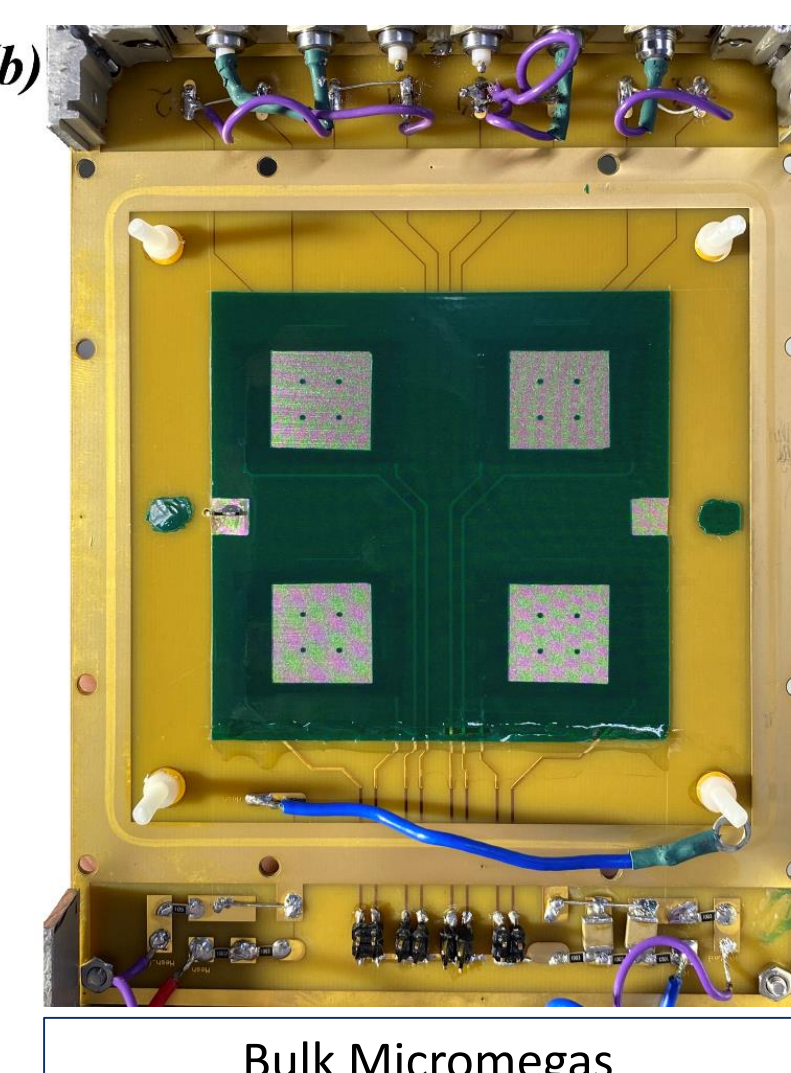
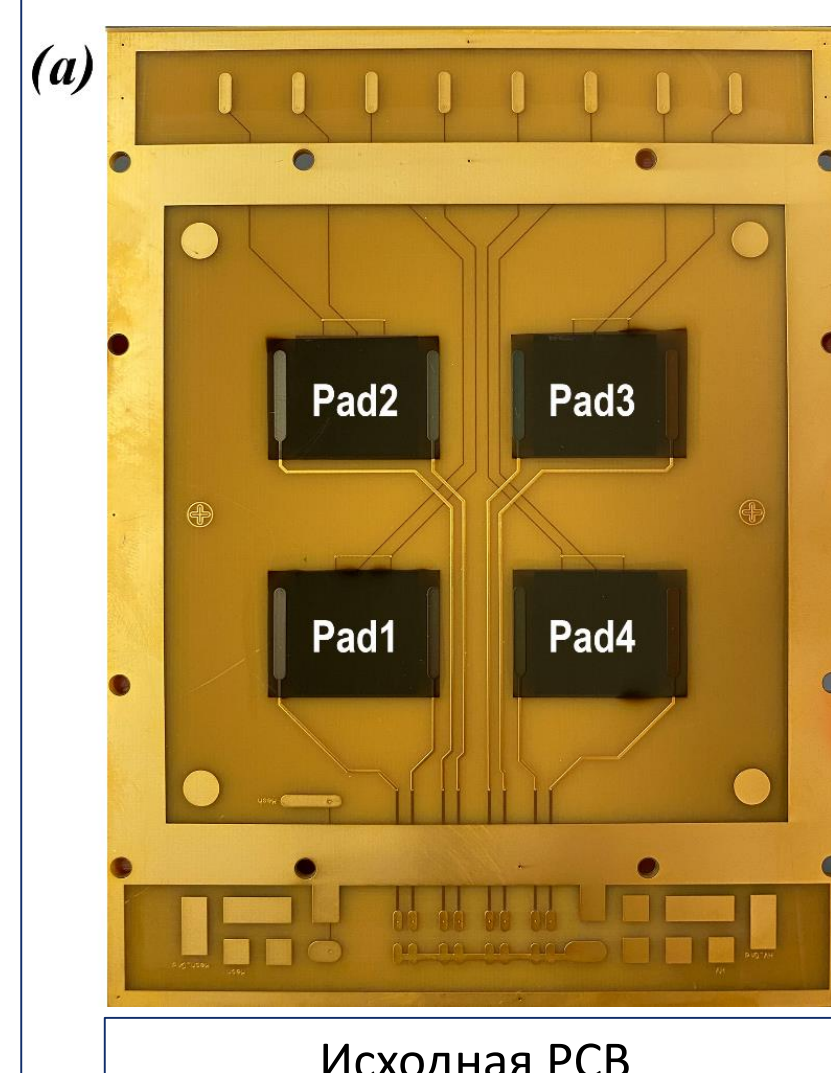
Для удобства сигнальные электроды выполнены в виде окошек размером $1,5 \times 1,5 \text{ см}^2$ и $1,5 \times 4,5 \text{ см}^2$



Сигнал на осциллографе. Амплитуда – 450 mV, Время сигнала – 150 μs

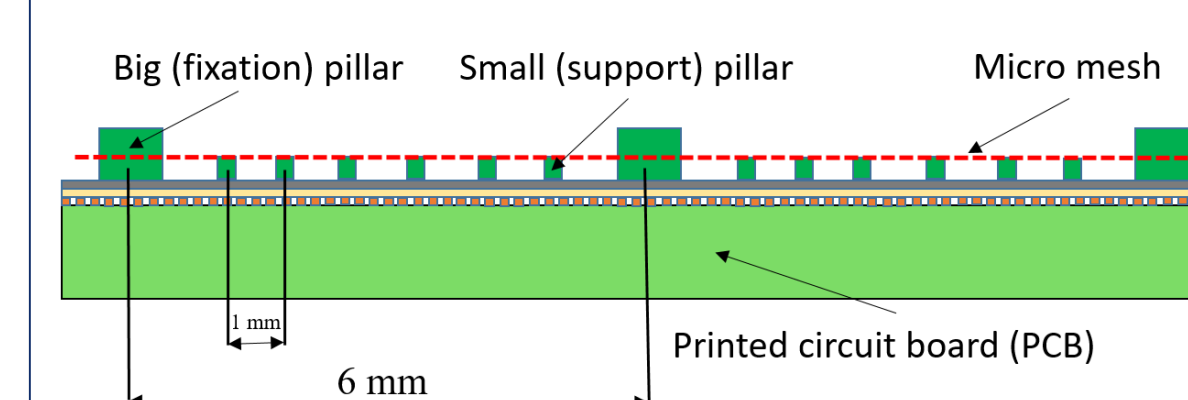
Исследования стойкости резистивного покрытия DLC

Создан прототип детектора Micromegas с 4-мя независимыми анодами с защитным покрытием из алмазоподобного углерода (Diamond like carbon (DLC)). Прототип протестирован на стойкость к разрядам сильноионизирующими частицами. Результаты демонстрируют стабильное поверхностное сопротивление в течение длительного времени с увеличением менее чем на 5%, что делает DLC перспективным вариантом для резистивных анодов в детекторах Micromegas. В ходе испытания на прочность было накоплено около 0,5 миллиарда разрядных событий на 1 см^2 , вызванных источником альфа-частиц. Накопление повреждений резистивного DLC-анода, вызванных разрядами, привело лишь к незначительным изменениям сопротивления анода и характеристик детектора, несмотря на частичную эрозию материала.



Зависимость изменения сопротивления по времени облучения

Исследования влияния сопротивления DLC и геометрии пилларов на эффективность и пространственное разрешение



Малый радиус изгиба требует располагать дополнительные поддерживающие пиллары с шагом $\sim 1 \text{ мм}$.

Дополнительные пиллары занимают 6.25% активной площади.

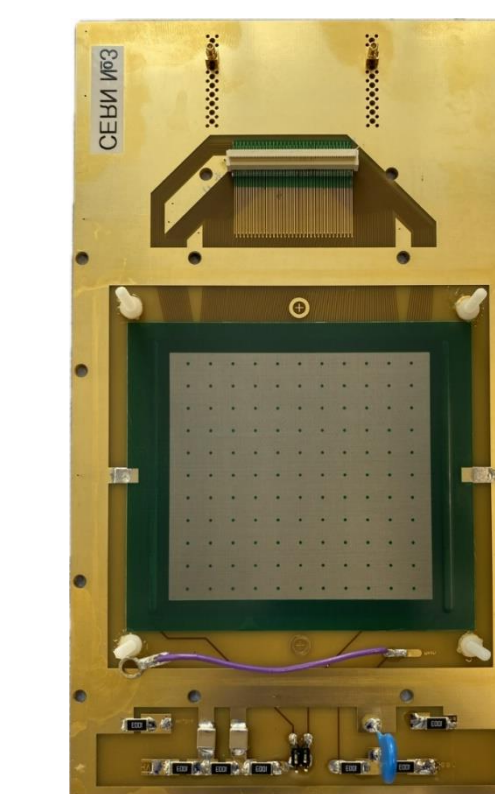
2 плоских камеры, активная площадь $8 \times 8 \text{ см}$, по 1/2 площади 0.45 мм и 0.7 мм шаг стрипов.

Камера C1:

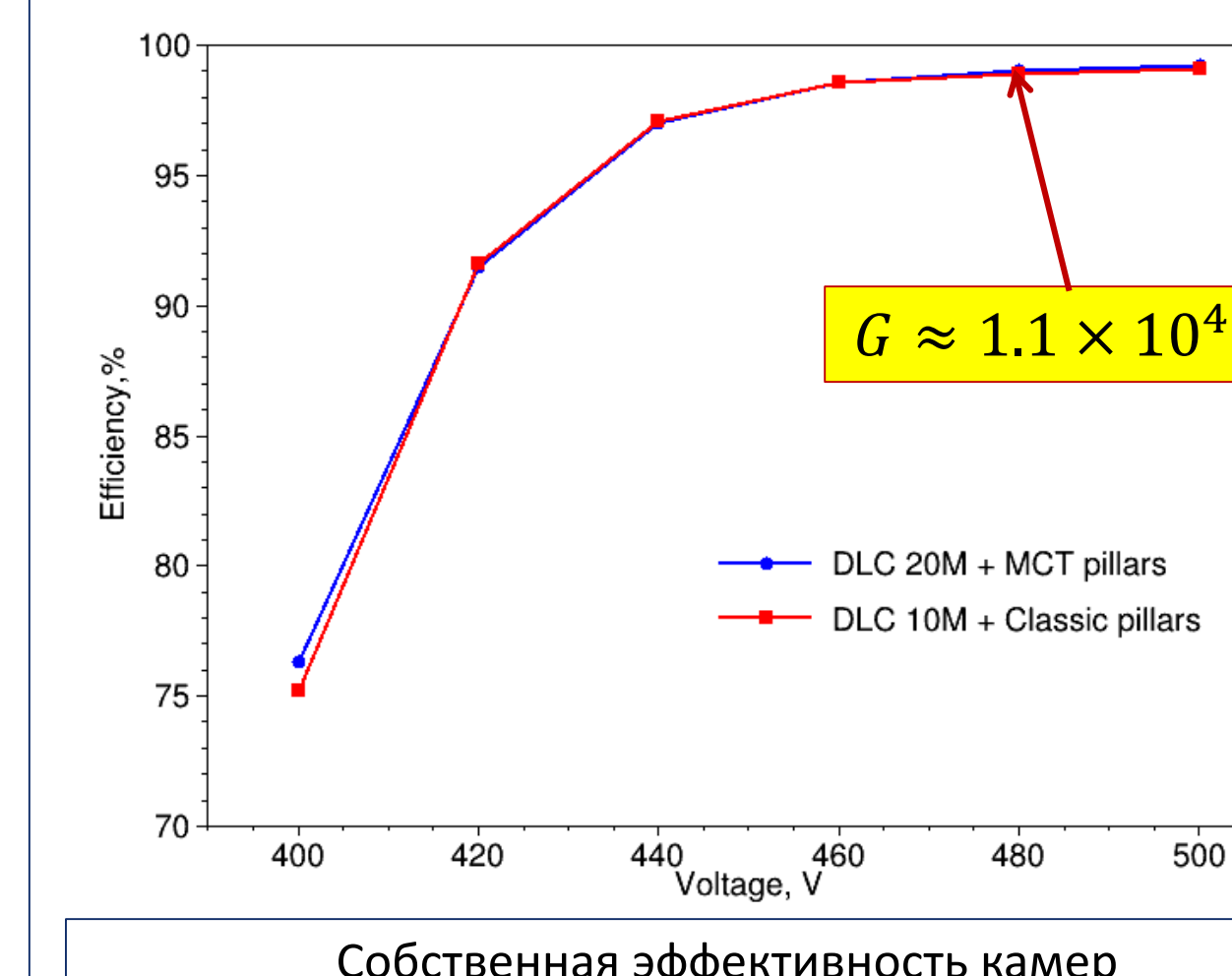
$R_{DLC} = 20 \text{ МОм}$, с дополнительными пилларами (как планируется для MCT)

Камера C3:

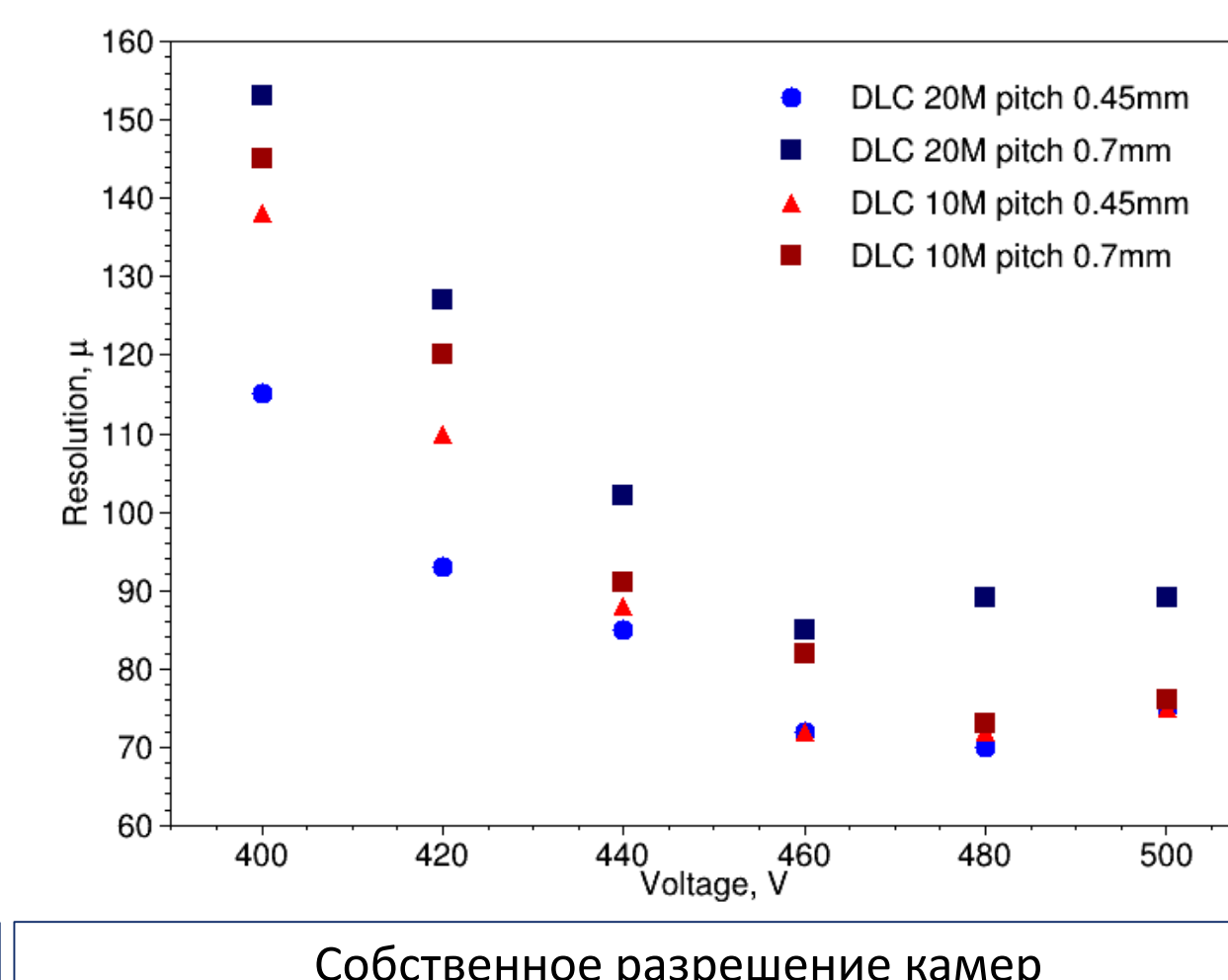
$R_{DLC} = 10 \text{ МОм}$, классическая структура пилларов



Прототип Micromegas

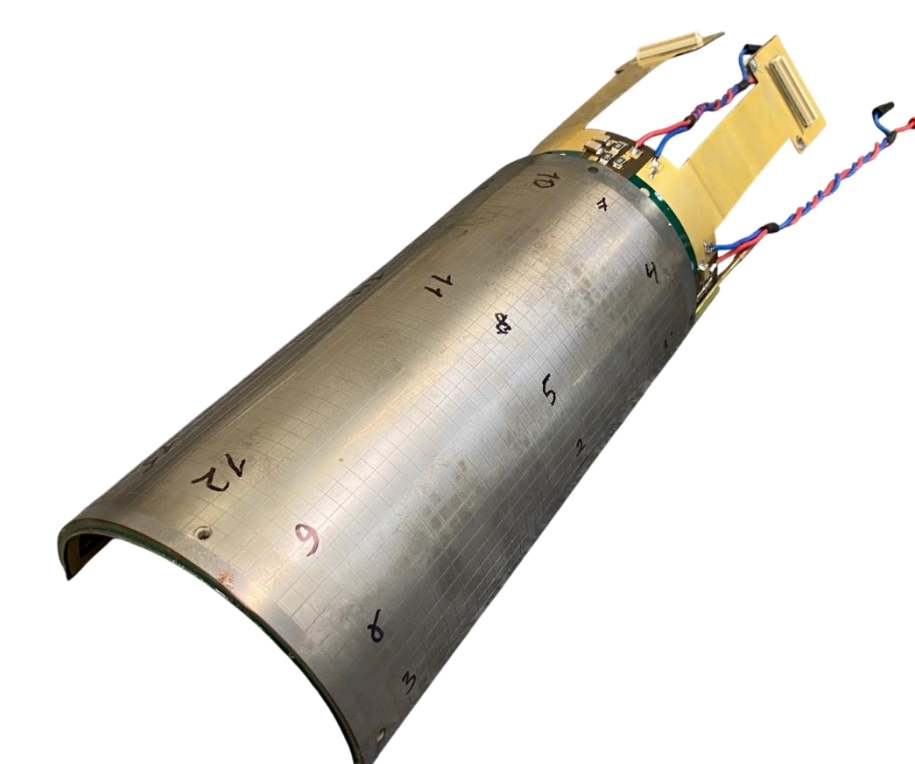


Собственная эффективность камер



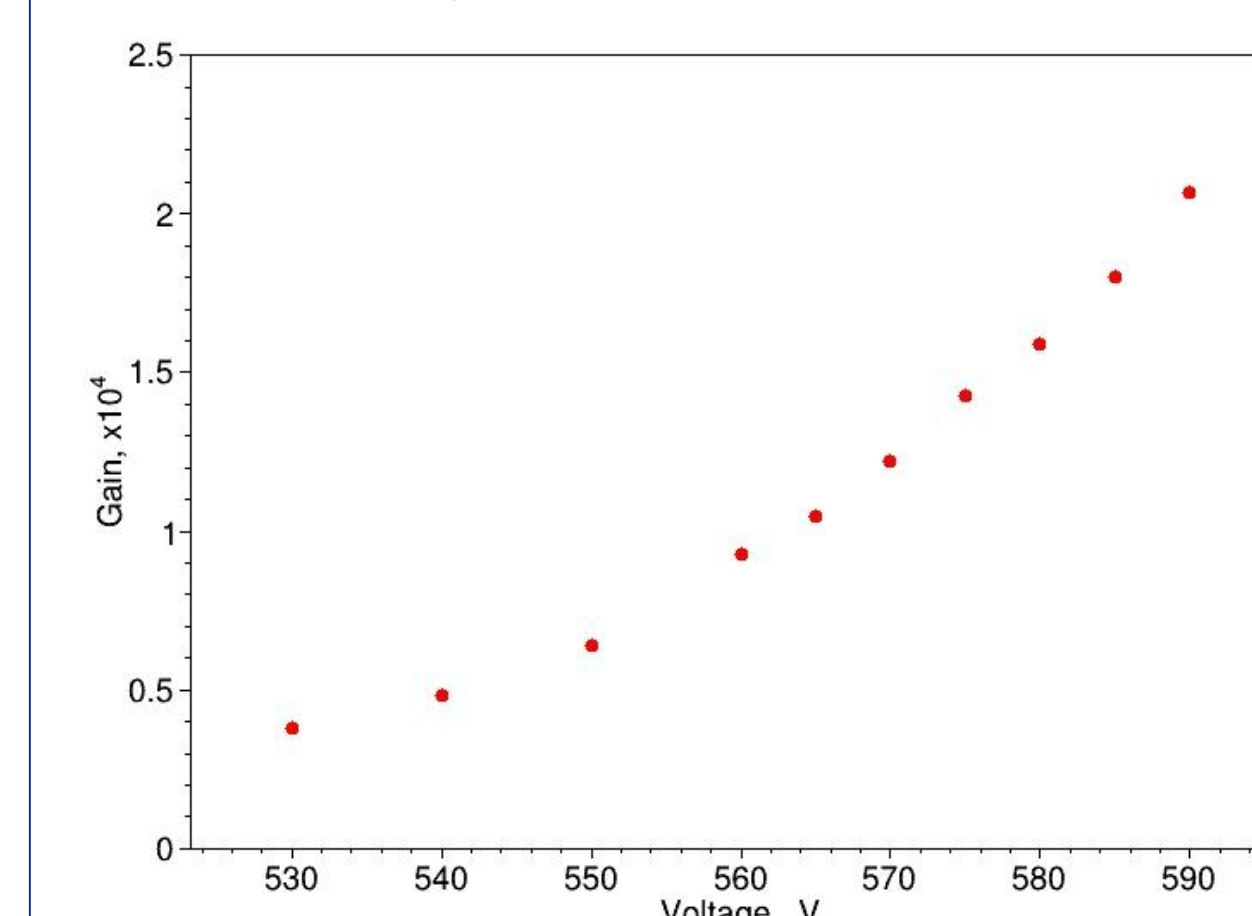
Собственное разрешение камер

Реалистичный полуцилиндрический прототип

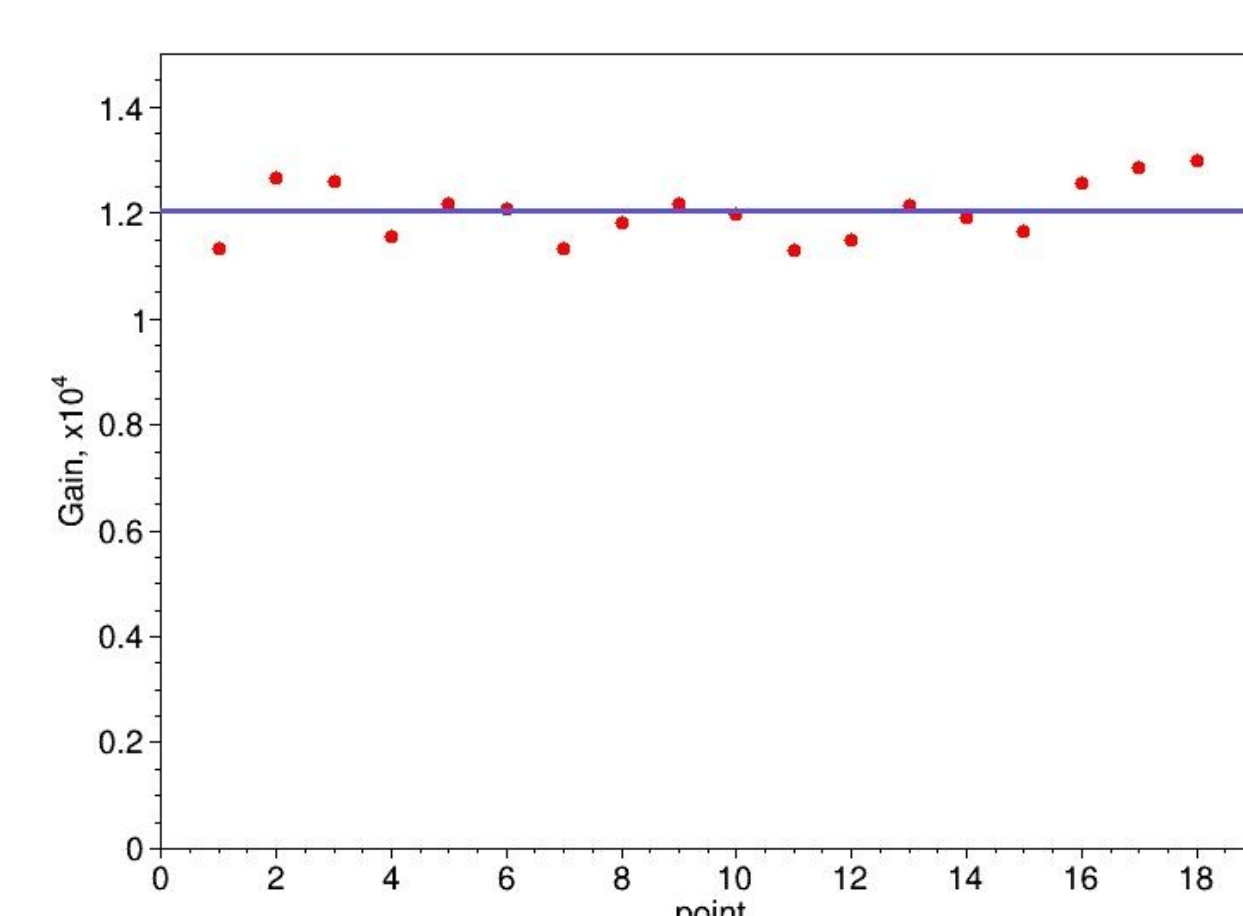


Дизайн максимально приближен к финальному:

- 50 мм внутренний радиус
- 200 мм длина активной зоны
- 0,34% от X_0 в пределах активной зоны
- 0.6 мм шаг стрипов
- 3 мм дрейфовый зазор



Зависимость усиления от напряжения в одной точке



Разброс усиления от напряжения по поверхности

- Максимальное газовое усиление до $G = 2 \times 10^4$, планируемое рабочее усиление $G = 0.7 \times 10^4$
- Высокая однородность амплитуды по площади