

# Упругое мало-угловое рассеяние протонов на изотопах $C^{12, 14, 15, 16, 17}$ в инверсной кинематике при энергии $\sim 700 \text{ MeV/u}$

Также проведены измерения на изотопах  $B^8$  и  $Be^7$ , дополняющие данные предыдущего эксперимента.

2008 г. - предложен эксперимент с изотопами  $C$  и  $B$ .

Комитет ГСИ принял предложение с решением выделения ускорительного времени в первую очередь на изучение изотопов  $C$ .

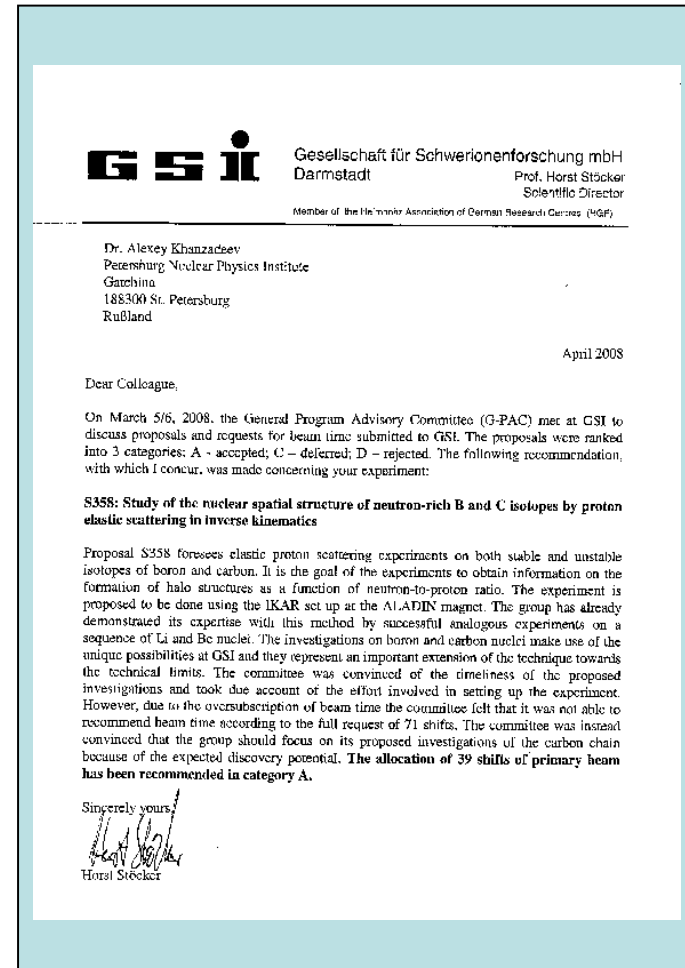
Время на ускорителе  $\rightarrow$  в период 14-27 апреля 2011 г.

Участники эксперимента с нашей стороны:

**А.Добровольский, А.Инглесси, В.Яцюра, Г.Петров, Л.Сергеев, А.Ханзадеев, Г.Алхазов**

Spokesperson – **A.Khanzadeev**

GSI contact person – **P.Egelhof**



Эксперимент на изотопах углерода (S358) завершает программу изучения эволюции размеров и формы легких ядер при движении от полосы бета стабильности к drip-line методом упругого мало-углового рассеяния протонов на ядрах в инверсной кинематике при энергии  $\sim 700 \text{ MeV/u}$  с помощью установки ИКАР.

Для ядер вблизи drip-line валентный нуклон (нуклоны) может иметь значительную протяженность распределения плотности, ГАЛО.

В ИКАР эксперименте измеряется абсолютное дифференциальное сечение упругого рассеяния  $d\sigma/dt$  в диапазоне квадрата переданного 4-х импульса  $t \rightarrow 0.002 \geq |t| \geq 0.050 \text{ (GeV/c)}^2$ .

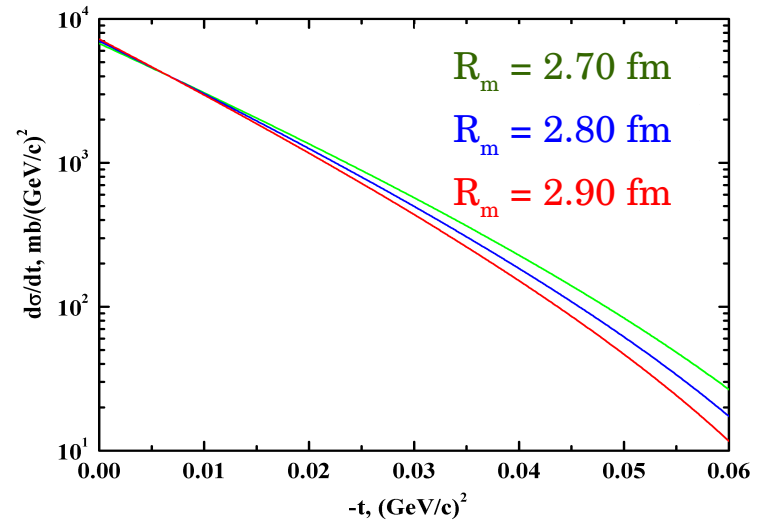
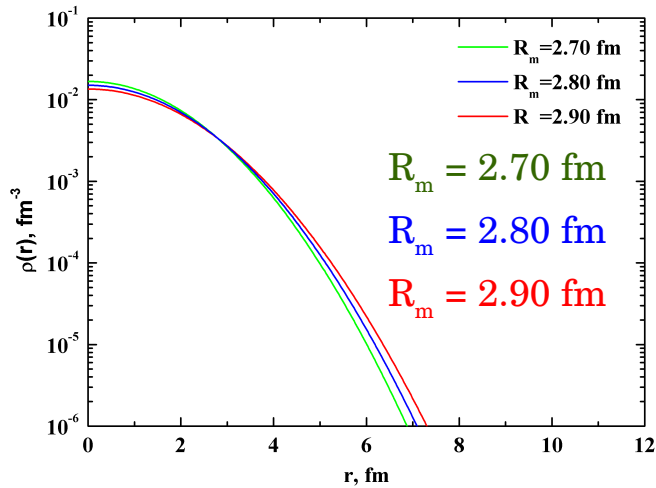
Сильный аргумент в пользу метода – из анализа измеренных сечений в рамках теории Глаубера достаточно однозначно извлекаются одновременно г.м.с. радиусы распределения плотности ядерной материи, кора и валентного нуклона (нуклонов).

Этим методом были измерены:

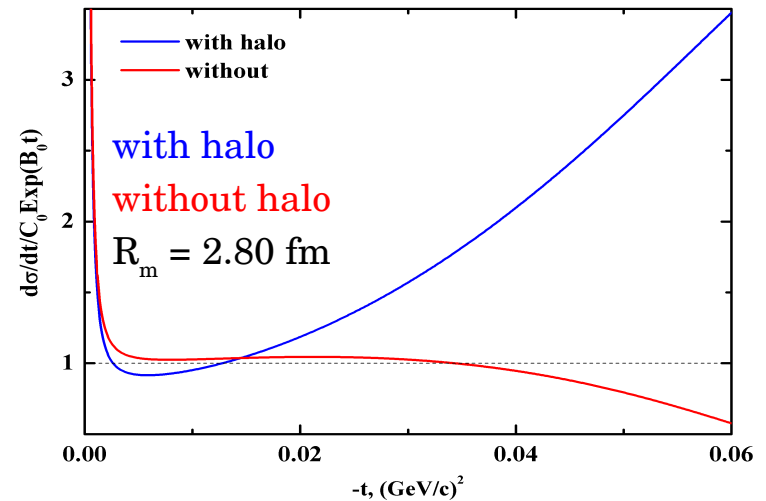
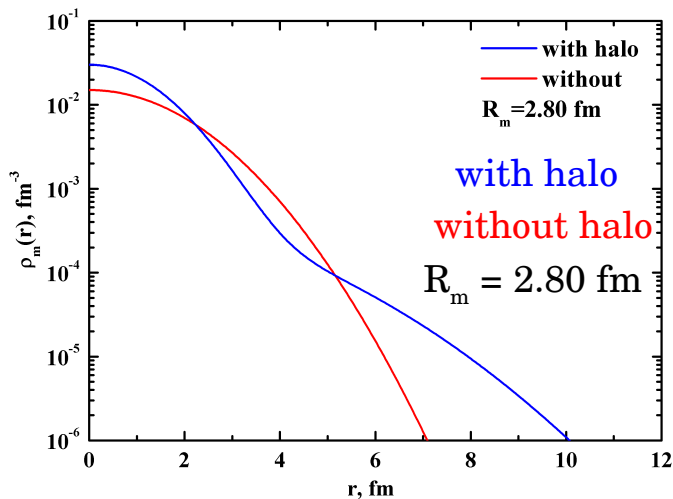
**p-He<sup>4,6,8</sup>** (1993 г.), **p-Li<sup>6,8,9,11</sup>** (1996 г.), **p-Be<sup>7,9,10,11,12,14</sup>** и **p-B<sup>8</sup>** (2005-2006 гг.)

# Чувствительность измеряемого сечения к гало структуре

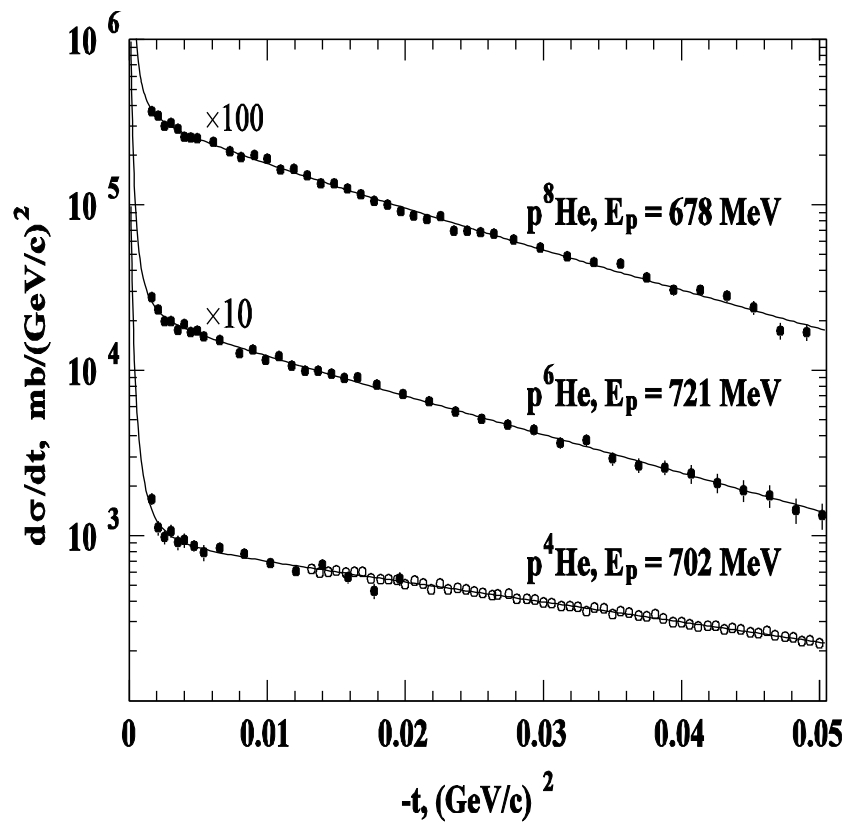
радиус материи  $R_m$  - наклон  $d\sigma/dt$



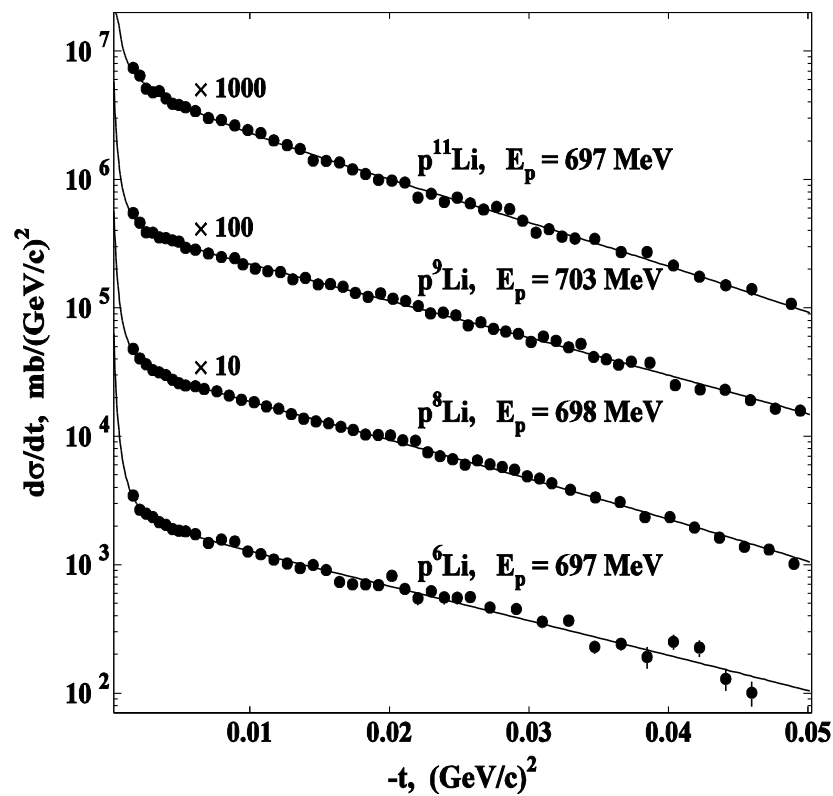
гало структура - форма  $d\sigma/dt$



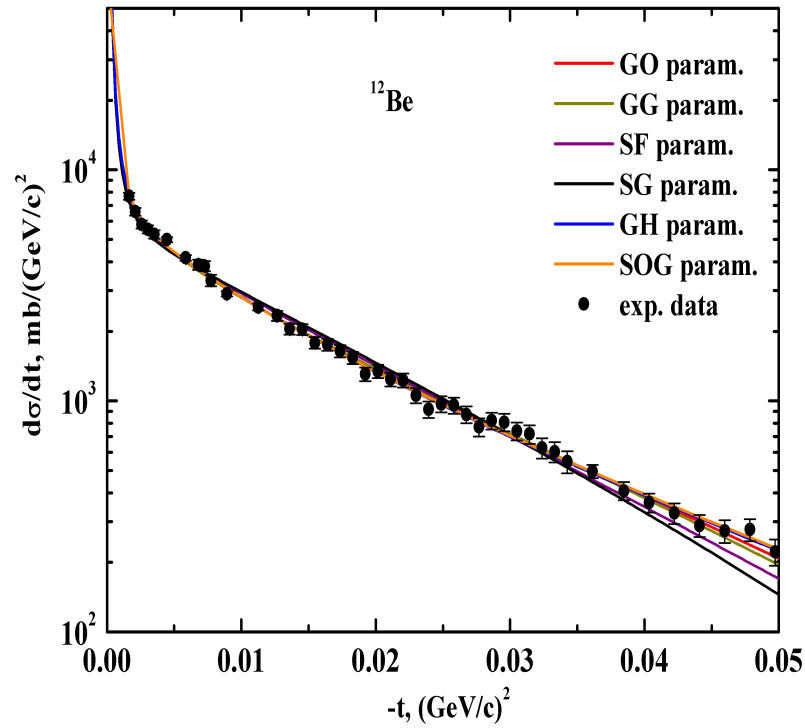
## $p^{4,6,8}\text{He}$ cross sections



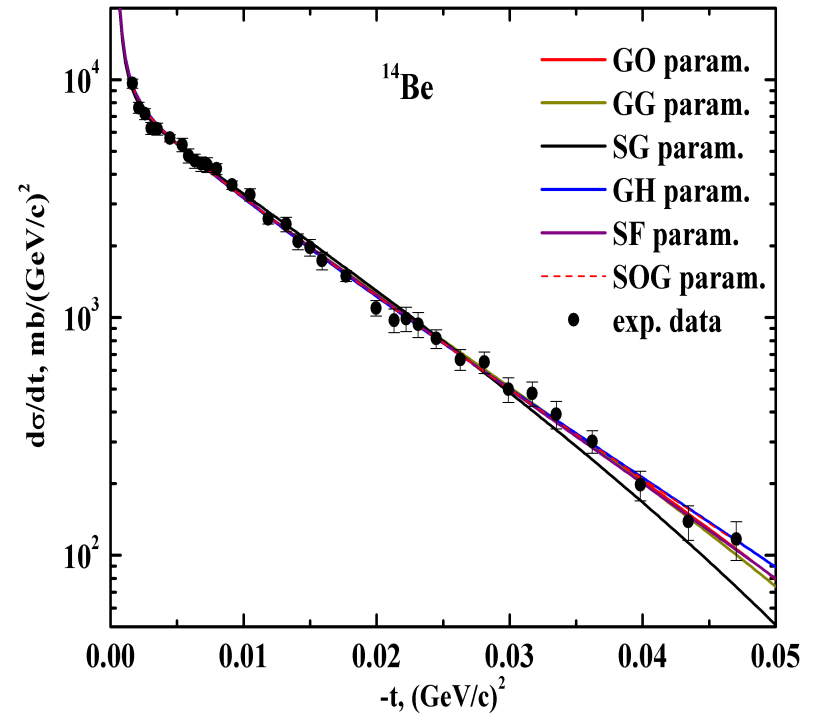
## $p^{6,8,9,11}\text{Li}$ cross sections



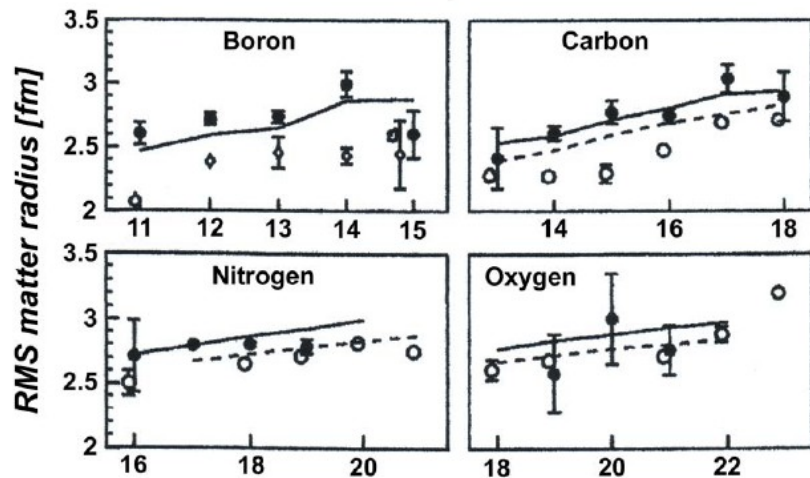
# p<sup>12</sup>Be cross section



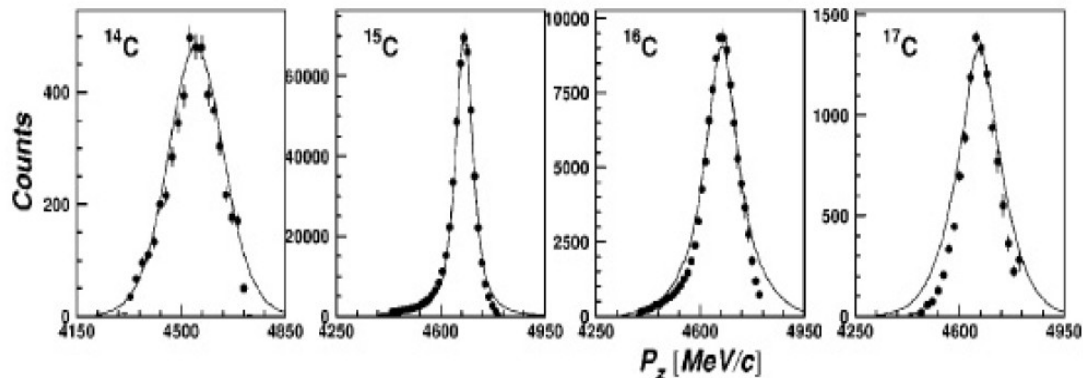
# p<sup>14</sup>Be cross section



Информация относительно структуры изотопов углерода довольно противоречива. Имеется экспериментальное свидетельство в пользу существования гало в  $^{15}\text{C}$  и  $^{19}\text{C}$ . Для  $^{17}\text{C}$  экспериментальные данные по сечению реакций свидетельствуют в пользу гало структуры, в то время как достаточно широкое импульсное распределение фрагментов вызывает сомнение в существовании гало. Противоречивы также результаты для  $^{16}\text{C}$ .



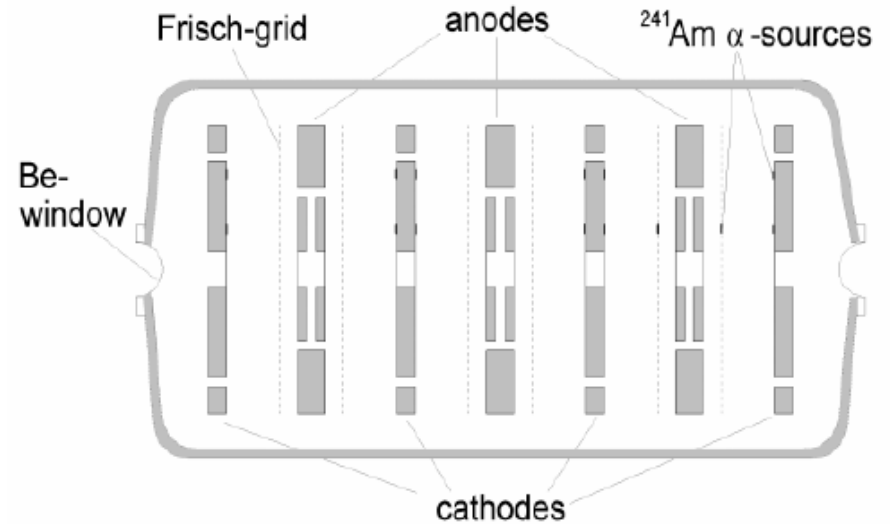
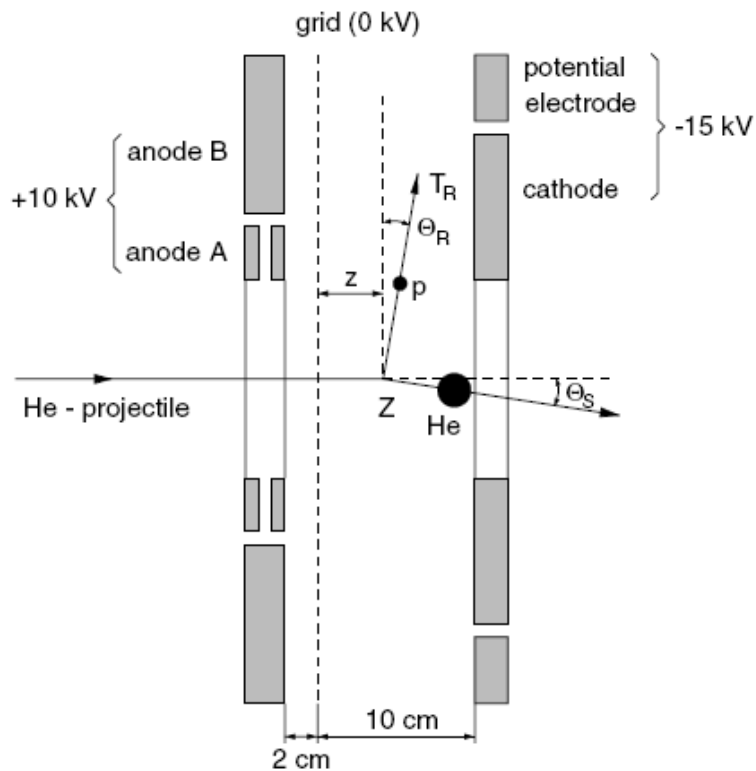
A



Распределение фрагментов по продольным импульсам при рассеянии изотопов углерода на углеродной мишени. Сплошные кривые – расчеты по модели Глаубера.



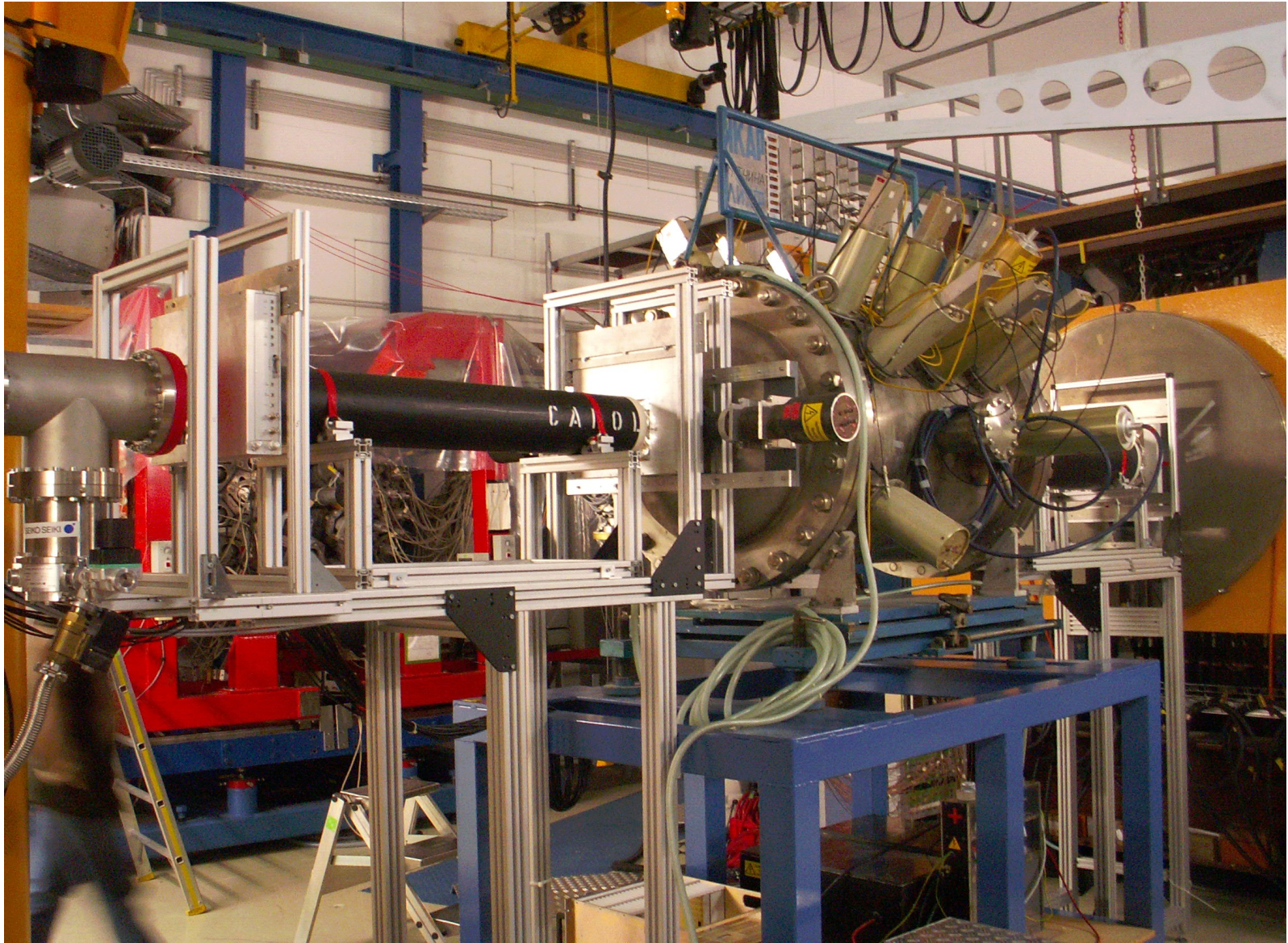
# IKAR



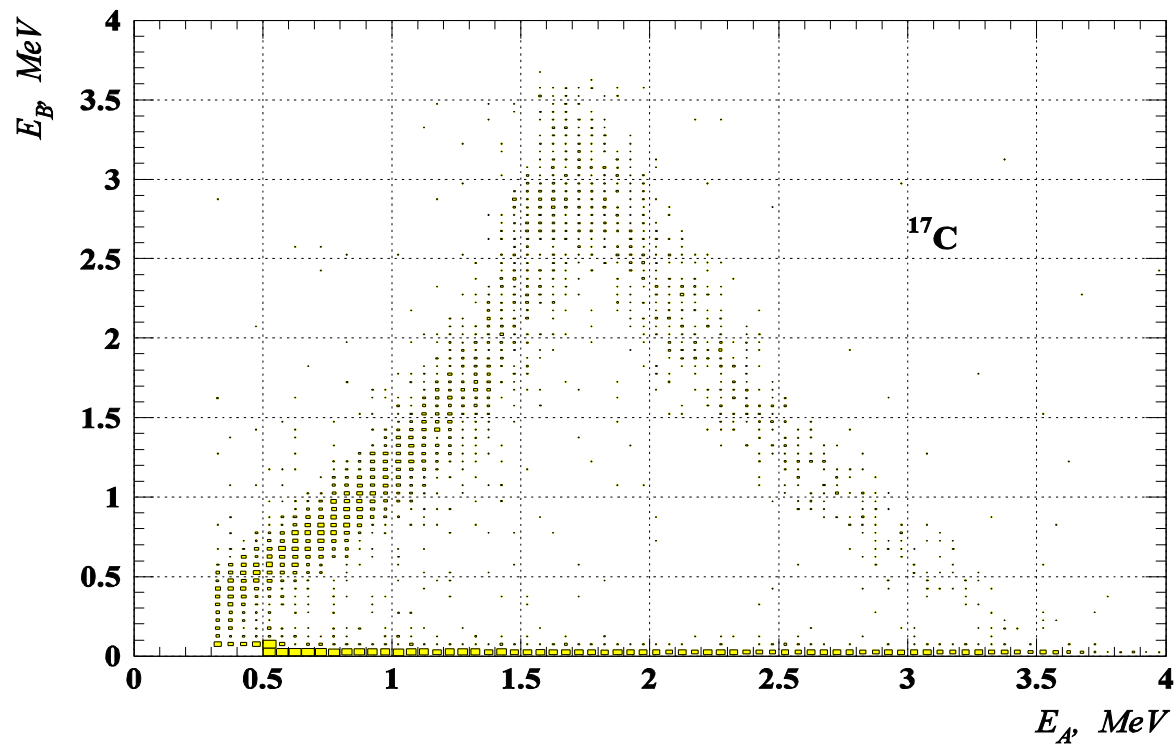
**6 sections**

**anode A diameter – 20 cm,**  
**anode B diameter – 40 cm,**  
**pressure – 10 bar.**





Одна из картинок, контролируемых в эксперименте on-line  
(p-  $^{17}\text{C}$  рассеяние )



Энергия на электроде В vs. Энергия на электроде А

# Что дальше?

Вряд ли состоится эксперимент с изотопами бора

**В перспективе - модифицированная версия ИКАРа может быть использована в эксперименте R3B на FAIR для исследования рассеяния более тяжелых ядер**