

Развитие системы медленного вывода  
пучка с помощью изогнутых кристаллов  
применительно к выводу ионов

А.Г.Афонин, В.И. Котов, В.А. Маишеев,  
А.В, Максимов, Ю.А, Чесноков, И.А. Язынин

## Постановка задачи:

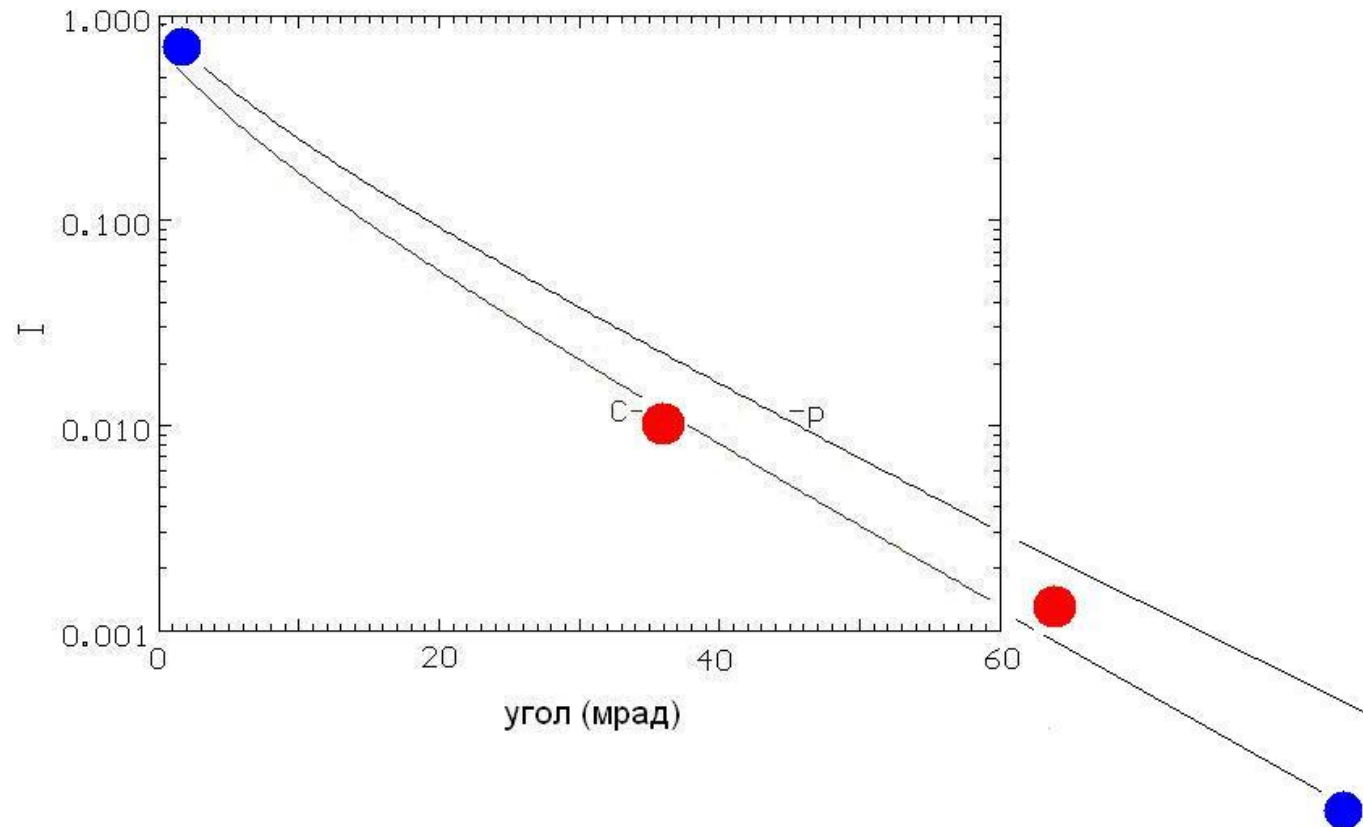
Обеспечить одновременную работу четырех установок  
(интенсивность циркулирующего пучка ионов принимается равной  $10^{10}$ ):

каналы 8 и 22 (СПИН, ФОДС, или др.)

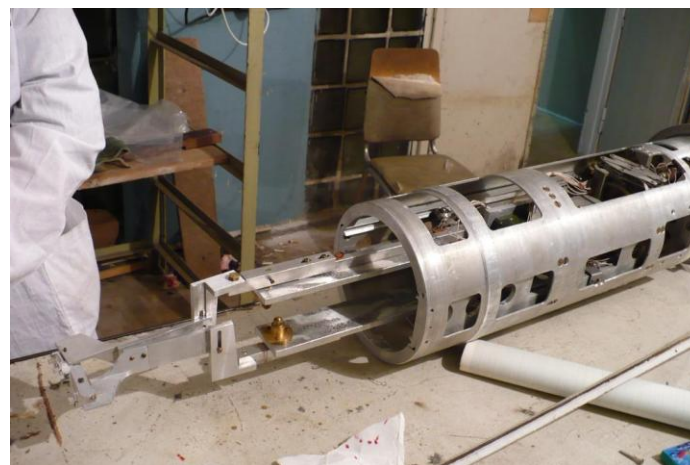
канал 4 (ВЕС) или канал 2

канал 18 (ГИПЕРОН)

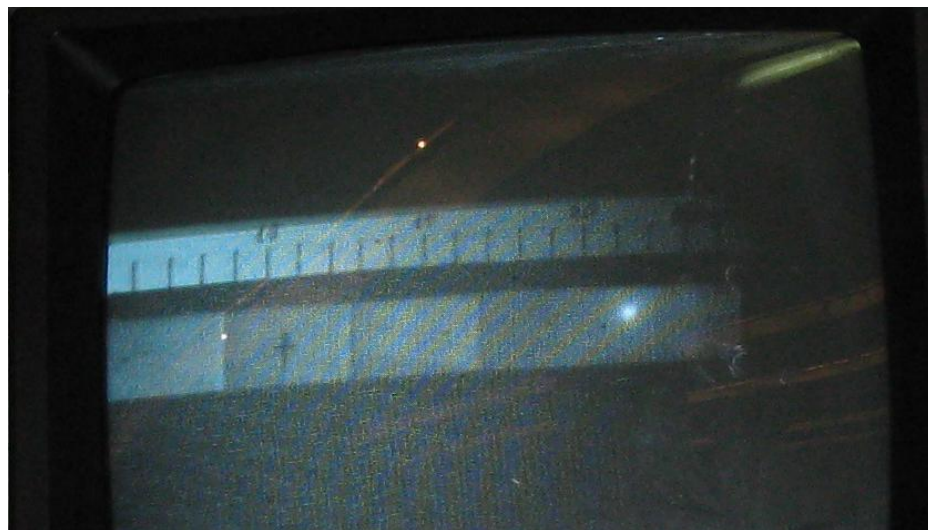
# Эффективность вывода пучка кристаллом с отклонением на разные углы.



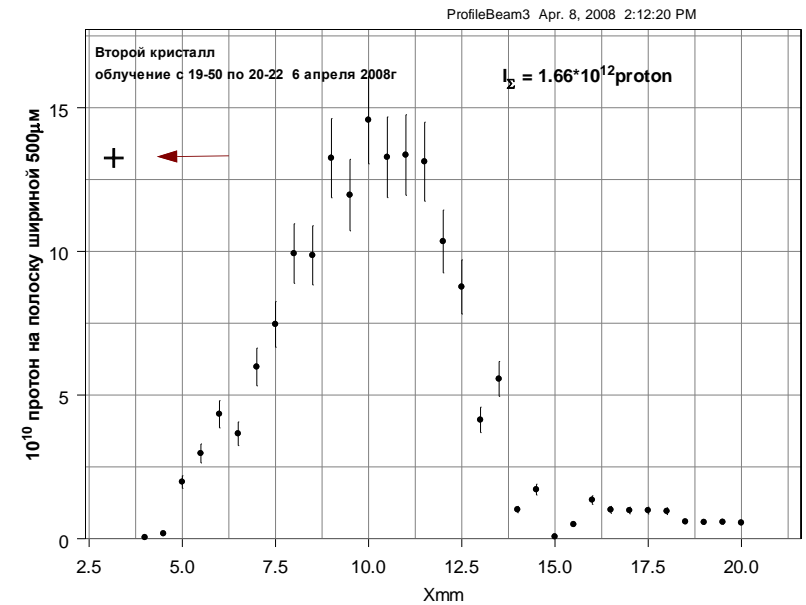
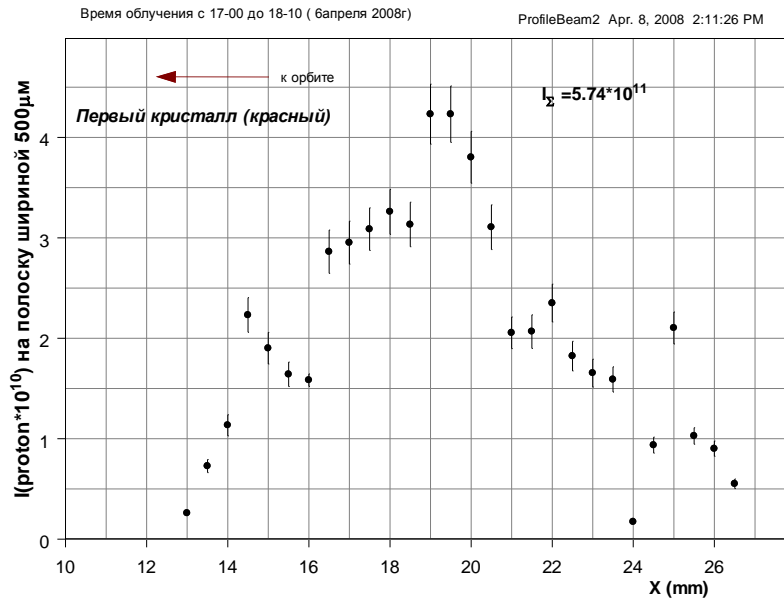
# Подготовка и установка в ускоритель кристаллов с углами изгиба 36 мрад и 64 мрад



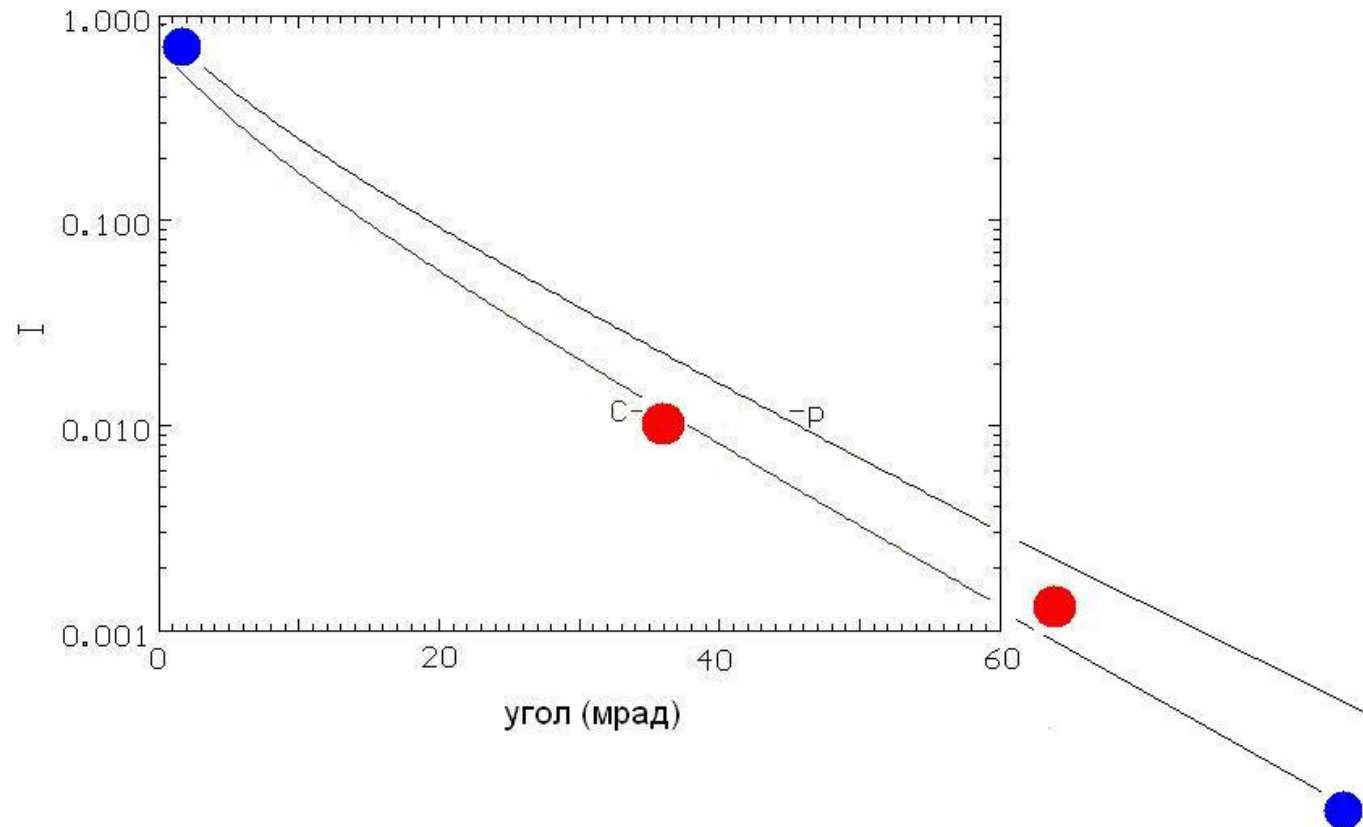
Установка люминофорного экрана и настройка вывода пучка с помощью телевизионной системы.



# Измерение интенсивности и профилей выведенного пучка активационным методом.



Эффективность вывода пучка с отклонением на 36 мрад равна 1%, с отклонением на 64 мрад - 0.15%.



Эффективность вывода пучка кристаллом с отклонением на разные углы.

## **Необходимые мероприятия:**

- 1. Вывод пучка в каналы 8 и 22 специальных доработок не требует (кроме тех, что уже делаются по плану ВТК «Кристаллы»).**

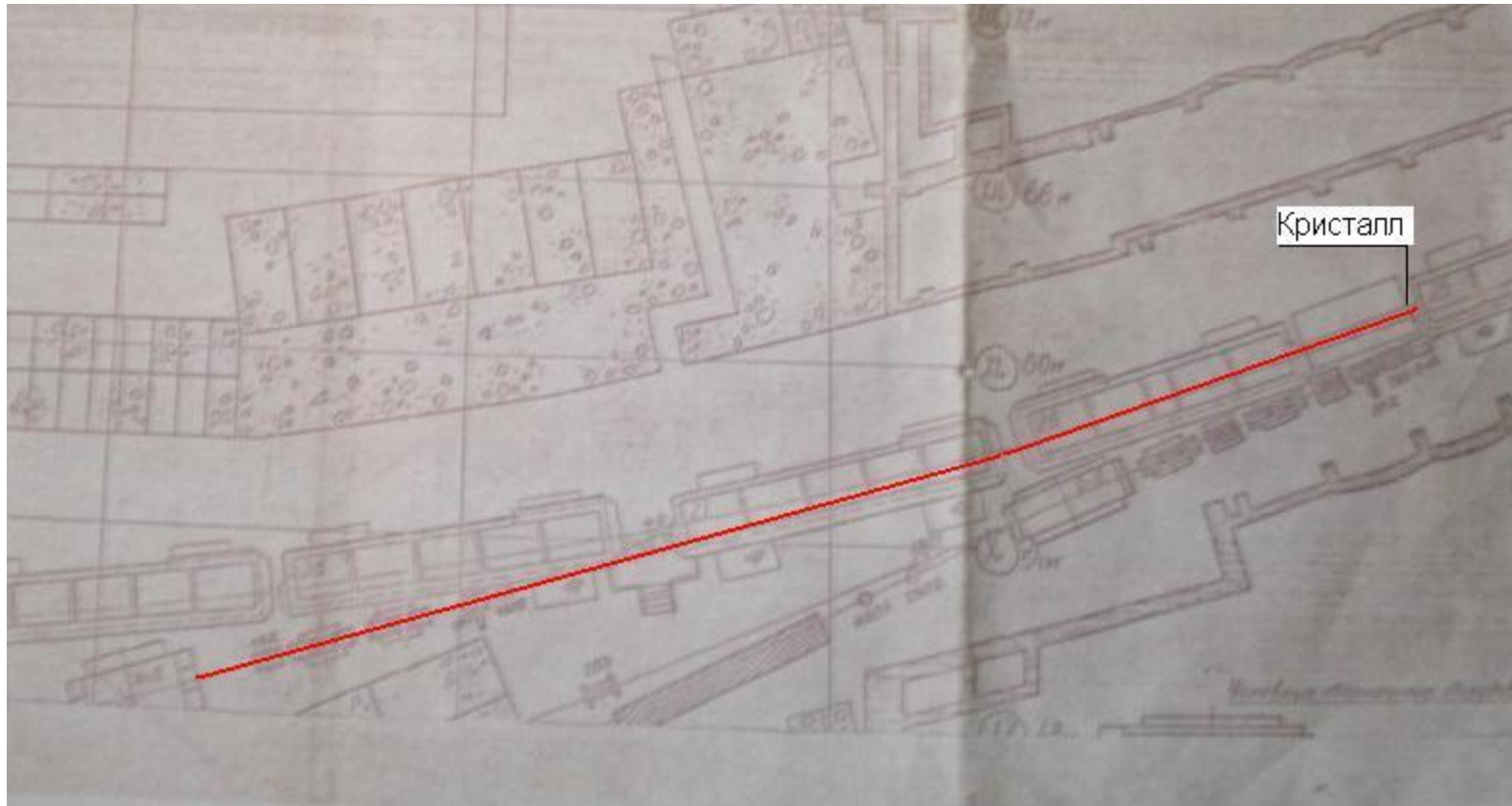


**2. Канал 4.** Существующий вывод пучка с кристаллом  $\alpha = 85$  мрад имеет эффективность  $10^{-4}$ , и может обеспечить пучок до  $10^6$  ионов, но при этом потребит весь пучок ускорителя. Для реализации параллельного режима необходимо:

Установить новый кристалл  $\alpha = \sim 10$  мрад в 25 блоке (рис.1).

- 2. Спроектировать и изготовить новые вакуумные камеры в блоках 26, 27 (предусмотреть «штаны» для выведенного пучка).
- 3. Переместить головное оборудование канала 4 (2 линзы и два коллиматора) на новую трассу в пределах 0.5м (рис.1).
- Примечание: описанная переделка может обеспечить пучок до  $10^7$  ионов в параллельном режиме, или пучок протонов до  $10^{10}$  при работе в протонной моде ускорителя (можно будет генерировать вторичные частицы обоих знаков заряда до  $10^5$  частиц интенсивностью при установке в районе 26 блока внешней мишени).

# Рис.1. Примерная трасса вывода ионов в канал № 4.



# 3. Вывод в канал 18.

- **3. Вывод в канал 18.**
- 1. Существующий канал 18 обеспечивает транспортировку пучка с импульсом до 8 ГэВ/с, и должен быть демонтирован.
- 2. В блоке 33 устанавливается кристалл  $\alpha = \sim 70$  мрад (рис.2).
- 3. Вакуумная камера 33 блока заменяется на новую (спроектировать + изготовить).
- 4. Транспортировка пучка на трассу «ГИПЕРОН» через существующий коллиматор в защите осуществляется 6 магнитами УНК, как показано на рис.2 («желтые» магниты, имеющиеся в большом количестве в ИФВЭ, рис.3). Потребуется небольшая модернизация каждого магнита, подводка электропитания и охлаждающей воды. Электропотребление примерно останется на старом уровне демонтируемого канала.
- 5. Стальной коллиматор в защите напротив блока 37 необходимо заменить и сместить на несколько дециметров, потребуется вскрытие верхней защиты У-70.

Рис.2 Транспортировка выведенного кристаллом пучка на установку «ГИПЕРОН». Общая длина магнитной дорожки 35 метров по «железу».

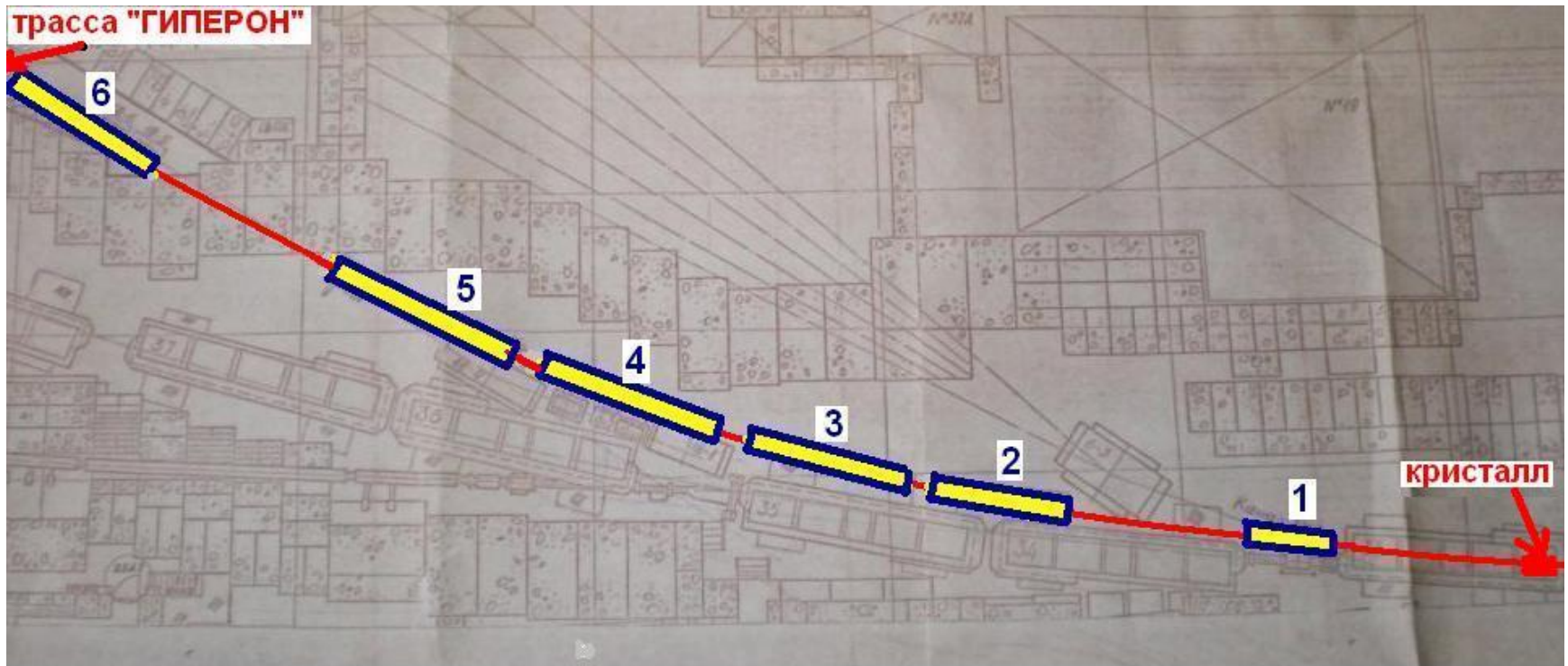


Рис.3. Общий вид «желтого» магнита.



# Заключение.

- Для обеспечения одновременной работы нескольких установок на пучках ионов потребуются модернизация МВК в обозначенном объеме.
- Вывод пучка в канал 2 можно организовать аналогично выводу в 4 канал, если потребуются.
- При этом следует помнить, что переделанная система вывода может легко работать в протонной моде У-70 (то есть легко выводятся на все установки первичные протоны), но вторичные частицы лучше получать с внутренних мишеней, как это делается сейчас. Это значит, переход на ионы и обратный переход на внутренние мишени требует ресурсов и времени.