

Центры коллективного пользования ИЯФ СО РАН

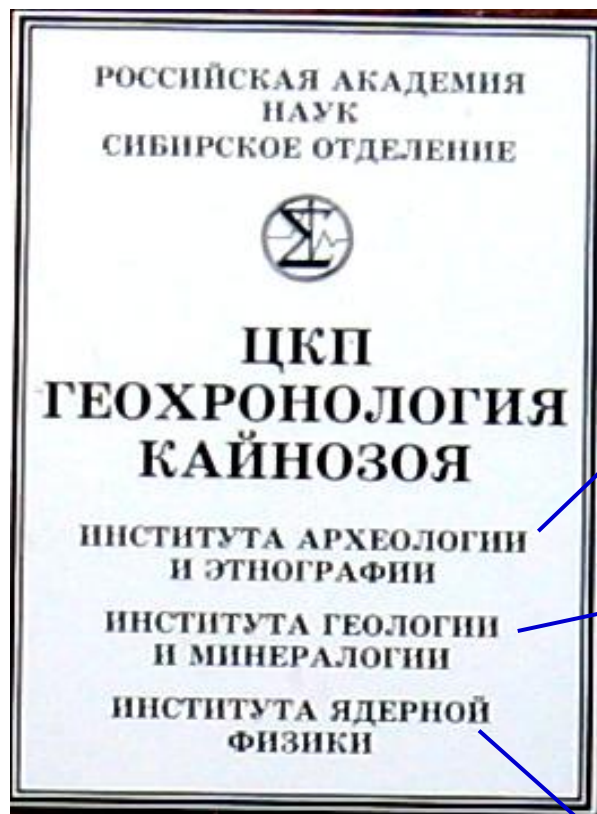
академик Г.Н. Кулипанов

Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН

*Торжественное заседание Президиума СО РАН,
посвященное 55-летию Сибирского отделения Российской академии наук
16 ноября 2012 г.
Часть 3*

ЦКП "Геохронология кайнозоя"

ЦКП "Геохронология кайнозоя" был создан в 2002 году по Постановлению СО РАН №213 от 14.05.2002 г.



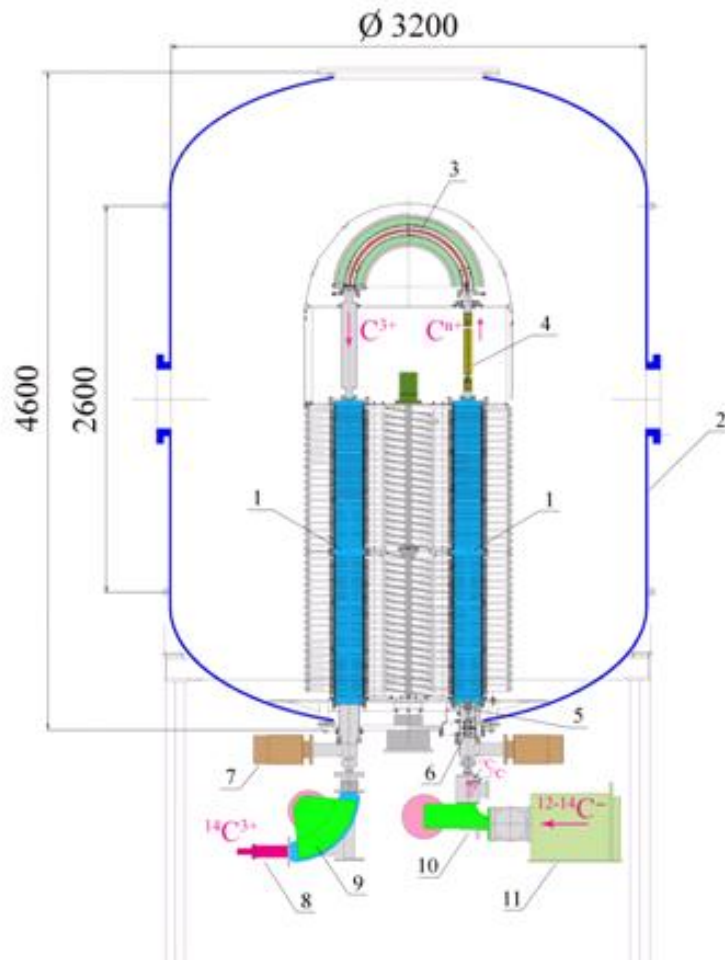
лаборатория пробоподготовки ^{14}C ;
лаборатория дифференциального
термического анализа (ДТА);
лаборатория палинологии;
лаборатория дендрохронологии;
лаборатория
рентгенофлуоресцентного
элементного анализа (РФА)

радиоуглеродная лаборатория;
лаб. термолюминисцентного
датирования;
лаб. палеомагнитных методов.

Ускорительный масс-спектрометр AMS

В ИЯФ СО РАН для ЦКП создан комплекс ускорительной масс-спектрометрической аппаратуры (AMS) для измерения ультранизких концентраций изотопов с относительной чувствительностью до 10^{-15} г/г.

Ускорительный масс-спектрометр ИЯФ

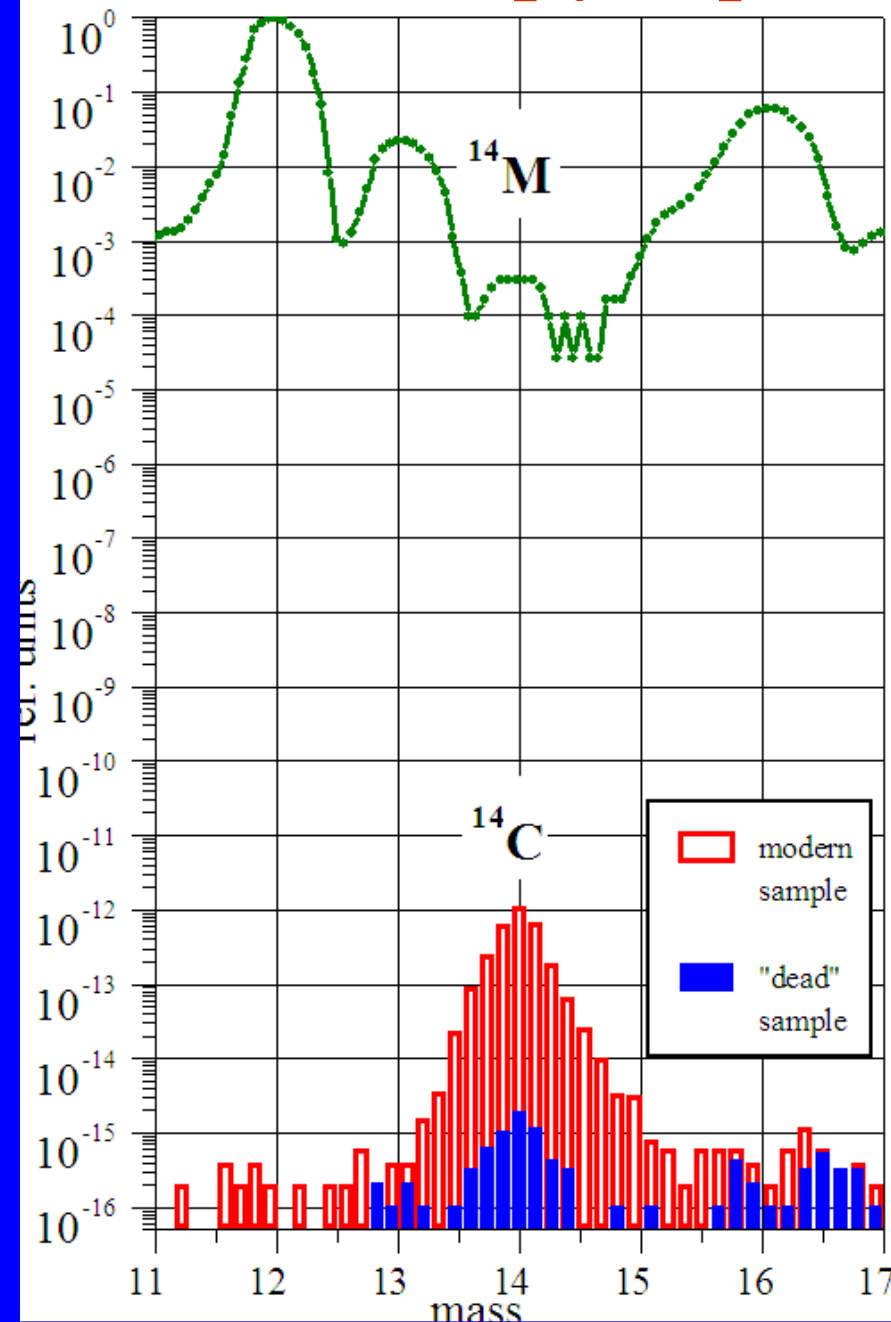


- Предназначен для сверхчувствительного анализа изотопного состава углерода;
- содержание радиоактивного изотопа ^{14}C в современном живом объекте (растения, животные) находится на уровне 10^{-12} относительно стабильного изотопа ^{12}C ;
- Когда объект отмирает, количество ^{14}C уменьшается в два раза за 5730 лет;
- Ионы и молекулы типа ^{13}CH , $^{12}\text{CH}_2$, ^{14}N составляют основу фонового потока;
- в концепцию УМС заложены специальные возможности по уменьшению фона;
- испытания, проведенные в 2011 году, показали возможность достижения фона до 10^{-15} , что соответствует возрасту более 50 тыс. лет.

Компоновка ускорительного масс-спектрометра

1 - ускорительная трубка, 2 - бак ускорителя, 3 - 180° электростатический поворот, 4 - паро-магнетическая мишень, 5 - корректор, 6 - электростатическая линза, 7 - вакуумный насос, 8 - конечный детектор, 9 - 90° магнит-спектрометр на высокой энергии, 10 - 90° магнит-спектрометр на низкой энергии, 11 - ионный источник.

Масс-спектр углеродных образцов на УМС ИЯФ

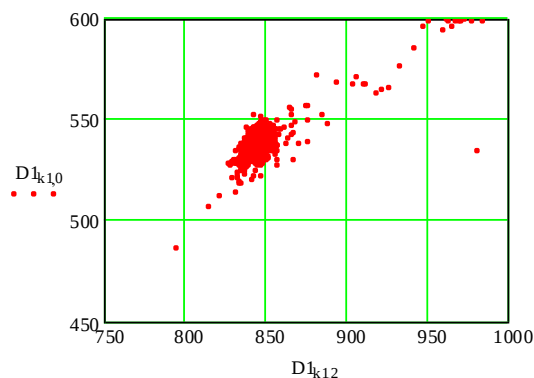


Спектр ионов до
ускорения
(обычный масс-спектрометр)
M – или ^{14}C или мол. ионы с массой 14

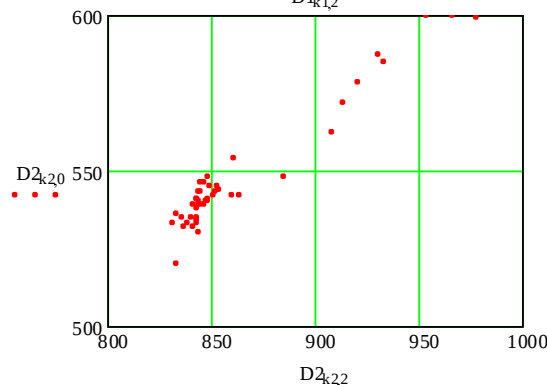
Сигнал / фон
11 порядков !

Спектр ионов
на выходе
УМС ИЯФ

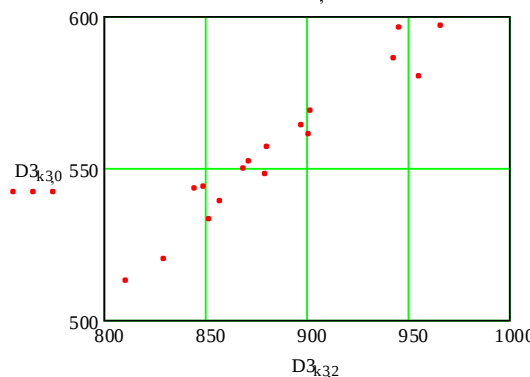
Некоторые примеры измерений на УМС ИЯФ



Современный
крахмал
Набрано 2200 ^{14}C



Кость пещерного
льва, найденного
около Новосибирска
возраст 25000 – 800
лет назад.
Набрано 100 ^{14}C



Природный битум
сигнал ^{14}C не
наблюдается
(над фоном)
возраст более 50 т лет

Графики показывают набор ионов при анализе 23-ех образцов в течении 8 часов
По горизонтали - время пролета от 1 до 3 счетчика, по вертикали - от 1 до 2 , в единицах 0.07 нсек

За 2011 год проведено тестовое датирование 154 образцов из различных органических материалов (ископаемые кости, древесина, древесный уголь, карбонаты, донные осадки и др.).

В 2012 году уже проведено датирование около 500 образцов. Проведено более 50 сверочных измерений образцов с предположительно известным возрастом.

В 2012 усилиями сотрудников ИЯФ СО РАН, ИК СО РАН и НГУ создан стенд для графитизации биомедицинских образцов с мечеными изотопом ^{14}C объектами, для УМС- анализа в области «живые системы» на уровне естественного содержания радиоуглерода, при миллиграммовых массах образцов.

При биомедицинских исследованиях методом УМС биопрепараты помечаются радиоуглеродными меткам. После введения биопрепарата в живой организм, концентрация радиоуглерода увеличивается в местах скопления введенного вещества. Уникальная чувствительность УМС позволяет регистрировать увеличение концентрации ^{14}C на уровне 0.1% от естественного содержания радиоуглерода в организме. Однако из-за естественных флуктуаций концентрации радиоуглерода в живых организмах, минимальным уровнем достоверной регистрации можно считать 1% от естественного содержания ^{14}C .

Участие факультета медицинской физики НГУ обеспечит связь с другими организациями. Пока это инициативная деятельность, которой, в ближайшее время, необходимо будет найти организационную форму.

Ежегодные Научные школы молодых специалистов по синхротронному и терагерцовому излучению

*Школа молодых специалистов по синхротронному излучению.
ИЯФ СО РАН, г.Новосибирск. Октябрь 2009.*



Заключение

Будущее развитие работ с синхротронным излучением в Сибирском центре:

- ❑ мы во многом определяем мировую идеологию создания следующего поколения источников СИ;
- ❑ мы сохранили и развили технологический потенциал для создания нового поколения источников СИ, выполняя контракты для США, Англии, Германии, Испании, Швейцарии, Франции и других стран.
- ❑ необходима активная поддержка всего научного сообщества по созданию нового источника СИ (~ 10 млрд. руб) в Новосибирске.

Будущее развитие работ с ТГц излучением:

- ❑ реализация специальной программы поддержки центров коллективного пользования в рамках Минобрнауки и РФФИ;
- ❑ поддержка Приборной комиссии СО РАН по созданию новых экспериментальных станций;
- ❑ строительство экспериментального зала для размещения новых экспериментальных станций.

Будущее развитие работ в ЦКП “Геохронология кайнозоя”:

- ☐ выделение специального финансирования Президиума СО РАН для Института археологии;
- ☐ поддержка Приборной комиссии СО РАН по покупке нового оборудования;
- ☐ увеличение производительности участка пробоподготовки.

Спасибо за внимание