

И.о. ректора КБГУ Альтудов Ю.К. лишил физиков КБГУ уникальной научной установки

С момента своего прихода в Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М.Бербекова в должности ректора, Ю.К.Альтудов непрерывно занимается утилизацией и демонтажом научной инфраструктуры и научного оборудования. В КБГУ утилизирован единственный (на момент утилизации) на Северном Кавказе высокопроизводительный вычислительный кластер и демонтирован единственный на Юге страны гелиевый ожижитель. Вслед за этим, в июле 2020 года в разгар летних отпусков и самоизоляции персонала в связи с ковидом утилизирована уникальная библиотека профессора С.Н.Задумкина, что лишило физиков КБГУ важнейшего источника информации по физике межфазных явлений. Напомним, что нальчикская научная школа по физике межфазных явлений была единственной даже в СССР и всемирно известной.

В самое последнее время, пока я нахожусь в вынужденном прогуле из-за незаконного увольнения с должности заведующего кафедрой теоретической и экспериментальной физики (КТЭФ), уже в 2025 году, под предлогом переноса на новое место, полностью ликвидированы две ведущие лаборатории профессора Б.Б. Алчагирова. За год до этого была ликвидирована ещё одна лаборатория Алчагирова. В этих лабораториях, наряду с проблемами физики поверхности, велись работы, связанные с изучением свойств реакторных сталей, закономерностей их взаимодействия с различными металлами и сплавами, используемых в качестве жидкометаллических теплоносителей в атомных реакторах и решались проблемы разработки новых методов охлаждения ядерных реакторов, а результаты исследований регулярно, на протяжении многих лет, докладывались на международных конференциях и публиковались в высокорейтинговых журналах.

Самый сильный удар по физике в КБГУ был нанесён в начале апреля 2025 года, когда нанятые рабочие лишили университет уникальной установки по рассеянию молекулярного пучка (УРМП) и она была утилизирована. Отметим, что эта установка была высоко оценена Министром высшего образования А.Н. Тихоновым (фото 1), который сам был известным специалистом. Вот как она выглядела во время визита Министра образования и науки РФ А.А. Фурсенко в КБГУ (см. фото 2).

Основная часть установки (шар из особого металла) была сделана по заказу в конце 1980-х годов в разных городах СССР, от Калининграда до Сибири. Сейчас повторить такое невозможно.

Установка УРМП была оснащена (см. рисунок ниже):

- системой дифференциальной откачки на базе криогенного адсорбционного насоса НВК-1 и возможностью охлаждения образца до гелиевых температур (14 K);
- рабочей камерой большого объема ($d=76$ см);
- квадрупольным времяпролетным масс-спектрометром, разработки института космических исследования для использования зондов типа ВЕГА;
- системой дозируемого напуска газа;
- модулируемым газодинамическим источником молекулярного пучка;
- электронным Оже-спектрометром с 4-х сеточным анализатором типа цилиндрическое зеркало.

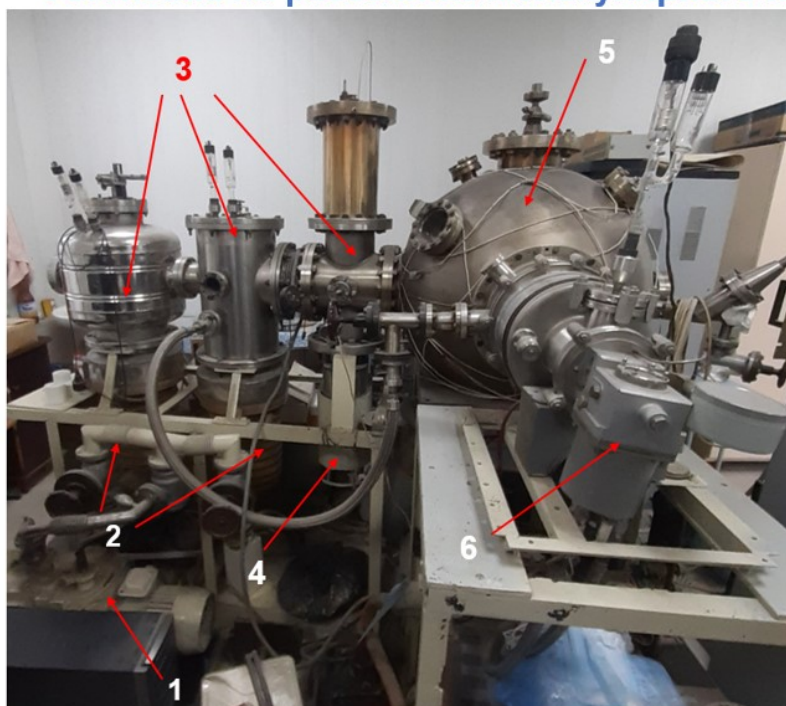


Фото 1. Во время визита Президента КБР В.М. Кокова и министра высшего образования А.Н. Тихонова в лабораторию, где сконструирована и собрана установка по рассеянию молекулярных пучков, 1998 год. Пояснения о назначении и перспективах использования установки даёт профессор Хоконов Х. Б.



Фото 2. Министр А.А. Фурсенко рядом с установкой по рассеянию молекулярного пучка в КБГУ 07.07.2006 (в центре), слева ректор КБГУ Б.С. Курамурзов

Фото 3. Общий вид установки
Установка по рассеянию молекулярного пучка



1 – форвакуумный насос; 2 – газомасляный насос; 3 – высоковакуумные камеры; 4 – магниторазрядные насосы; 5 – шар; 6 – крионасос

Далее, на рисунке 1 показана схема экспериментальной установки по исследованию поверхности методом рассеяния молекулярного пучка.

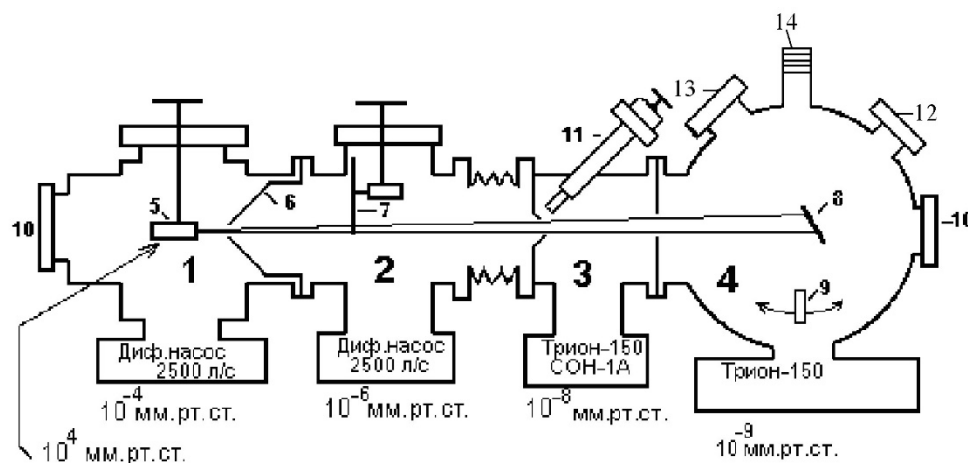


Рис. 1. Схема экспериментальной установки.

1-3 - камеры дифференциальной откачки; 4 - камера рассеяния; 5 - источник МП; 6 - скиммер; 7 - дисковый прерыватель; 8 - мишень; 9 - квадрупольный масс-спектрометр; 10 - смотровые окна; 11 - сверхвысоковакуумный вентиль; 12 - вход для ДЭНЭ; 13 - вход для ОЭС; 14 - шлюзовое устройство.

Первая камера дифференциальной откачки (1) содержит импульсный источник (3), который представляет собой электромагнитный прерыватель, формирующий газовый импульс длительностью 600 мкс. Диапазон давлений в клапане составляет 1-10 атм. Истекающий из сопла диаметром 0.3 мм газ свободно расширяется в камере (1) объемом 40 л и откачивается паромасляным насосом с азотной ловушкой. Максимальная частота следования импульсов - 1 кГц. Интенсивность источника молекулярного пучка $= 10^{21}$ молекул $\times$ с $^{-1}$ $\times$ стр $^{-1}$ позволила выбрать средства откачки для каждой камеры и обеспечить частоту следования импульсов 5 Гц.

Вторая камера дифференциальной откачки (2) соединяется с первой конической диафрагмой (6) (скиммером), имеющей входное отверстие диаметром 1 мм и угол раствора 60 градусов. В камере расположен дисковый прерыватель (7) молекулярного пучка, вращающийся со скоростью 24 000 об/мин. Диск имеет две симметрично расположенные щели. Первая щель формирует пакет частиц молекулярного пучка (длительностью 12 мкс), вторая - световой импульс синхронизации.

Третья камера дифференциальной откачки (3) является буфером между низким и сверхвысоким вакуумом в камере рассеяния. Эта камера имеет сферическую форму диаметром 760 мм и выполнена из магнитомягкой нержавеющей стали. Предусмотрен прогрев камеры до 673 К. В камере расположены на одной оси два манипулятора. На одном

крепится исследуемый образец (8), который можно вращать на 360 градусов, перемещать вверх и отклонять от оси камеры в любом направлении в пределах 30 градусов телесного угла.

На нижнем манипуляторе установлен квадрупольный масс-спектрометр с диапазоном регистрируемых массовых чисел от 1 до 44 атомных единиц массы. Масс-спектрометр можно вращать в азимутальной плоскости в пределах 180 градусов.

Ионный источник квадрупольного масс-спектрометра создан специально для времяпролетных измерений с молекулярным пучком малого (2 мм^2) поперечного сечения с целью достижения максимального соотношения сигнал/шум. Камера рассеяния оснащена ОЭС для определения элементного состава исследуемой поверхности.

Эта установка уникальная и не имела аналогов в стране. В Новосибирске имелаась установка с молекулярным пучком, но она не предназначалась и не была пригодна для исследований поверхностей конденсированных сред.

Хоконов М.Х.

Приложение 1

Из протокола № 1 семинара кафедры теоретической и экспериментальной физики (КТЭФ) КБГУ от 16 декабря 2021 года

Присутствовали: д.ф.-м.н., проф. Хоконов М.Х.- зав.кафедрой теоретической и экспериментальной физики (КТЭФ), д.ф.-м.н., проф. Кунижев Б.И.- директор Института физики и математики КБГУ, д.ф.-м.н., проф. Хоконов А.Х., д.ф.-м.н., проф. Калажоков Х.Х., к.ф.-м.н., зам. директора БНО ИЯИ РАН Гангапшев А.М., к.ф.-м.н., внс Сергеев И.Н., к.ф.-м.н., снс Ахматов З.А., Литвиненко Н.А., зам. директора ИФиМ по науке Нирова М.С., зам. директора ИФиМ Жабоев Ж.Ж., зам. директора ИФиМ Канукоева Л.В., инженер КТЭЯ Унежева Ф.Х.

Председатель – Хоконов М.Х. – заведующий кафедрой ТЭФ КБГУ

Секретарь – Унежева Ф.Х.

Повестка дня: Перспективы восстановления установки по рассеянию молекулярного пучка

Слушали доклад Хоконова А.Х. – Анализ возможностей и перспектив восстановления установки по рассеянию молекулярного пучка для решения задач по программам Приоритет-2030, Нейтринная астрофизика в рамках консорциума ИЯИ РАН – КБГУ.

Выступили: д.ф.-м.н., проф. Хоконов М.Х.- зав.кафедрой теоретической и экспериментальной физики (КТЭФ), д.ф.-м.н., проф. Кунижев Б.И.- директор Института физики и математики КБГУ, д.ф.-м.н., проф. Хоконов А.Х., д.ф.-м.н., проф. Калажоков

Х.Х., к.ф.-м.н., зам. директора БНО ИЯИ РАН Гангапшев А.М., к.ф.-м.н., внс Сергеев И.Н., Литвиненко Н.А.

Выводы:

На семинаре подавляющим большинством участников (всеми, кроме Б.И.Кунижева) признано, что установка по рассеянию молекулярных пучков является уникальным научным оборудованием. Единодушно признано, что установку нельзя уничтожать. Относительно местоположения установки мнения разделились. Большинство считает, что установку следует оставить на нынешнем местоположении, так как перенос установки является рискованным и не простым делом (Хоконов А.Х., Хоконов М.Х., Гангапшев А.М., Сергеев И.Н., Литвиненко Н.А.). Кунижев Б.И. и Калажоков Х.Х. считают, что установку следует перенести на другое подготовленное для этого место. Подавляющее большинство считает, что в случае переноса установки после всех подготовительных работ и подготовки помещения, наилучшим местом является полуподвальное помещение во внутреннем дворе КБГУ, где в настоящий момент располагаются жестянщики. Работы по реанимации установки следует начать с восстановления работы вакуумной системы.

Приложение 2

**Из презентационной части доклада доктора физ.-мат. наук,
профессора, заведующего лабораторией Субатомной и
вычислительной физики КБГУ, А.Х. Хоконова, 16.12.2021**

Слайд 1. Тема:

**Анализ возможностей и перспектив восстановления установки по
рассеянию молекулярного пучка для решения задач по
программам Приоритет-2030, Нейтринная астрофизика в рамках
консорциума ИЯИ РАН - КБГУ**

Хоконов А.Х.^{1,2}

¹Институт ядерных исследований РАН, отдел Баксанская нейтринная обсерватория

²Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова

16 декабря 2021 г. Нальчик

Inelastic diffraction of He atoms from Xe overlayer adsorbed on the graphite (0001)

A.Kh. Khokonov *, Z.A. Kokov, B.S. Karamurzov

Kabardino-Balkarian State University, str. Chernyshevskogo 173, Nalchik 360004, Russia

Received 8 September 2000; accepted for publication 24 September 2001

Abstract

A simple model for the normal vibrations of noble gases adsorbed on graphite in the commensurate phase is presented. The external layer is presented as a lattice of atoms bonded to each other by threads with their tension defined by lateral interaction. The proposed model provides analytical expressions for phonon dispersion curves. It also allows one to construct the one-phonon dynamic structure factor, which is used in expressions for single-phonon inelastic surface-scattering probabilities. A quantitative comparison with experiments at the normal angle of incidence has also been completed. © 2001 Elsevier Science B.V. All rights reserved.

Keywords: Molecule–solid scattering and diffraction – inelastic; Atom–solid interactions; Noble gases; Adatoms; Phonons; Graphite; Surface thermodynamics (including phase transitions); Physical adsorption

Установка по рассеянию молекулярного пучка

1 – форвакуумный насос; 2 – газомасляный насос; 3 – высоковакуумные камеры; 4 – магниторазрядные насосы; 5 – шар; 6 – крионасос

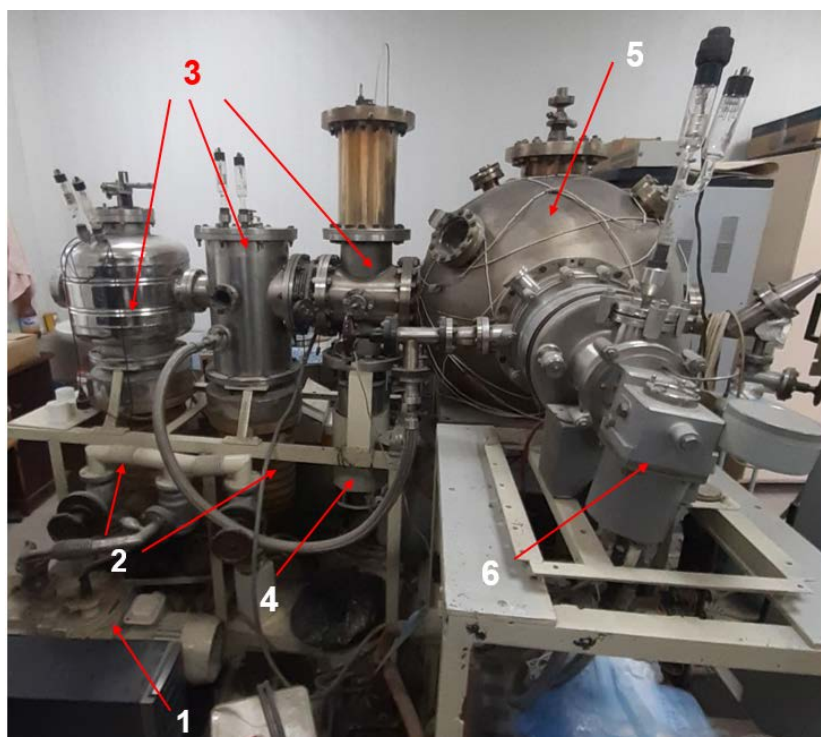
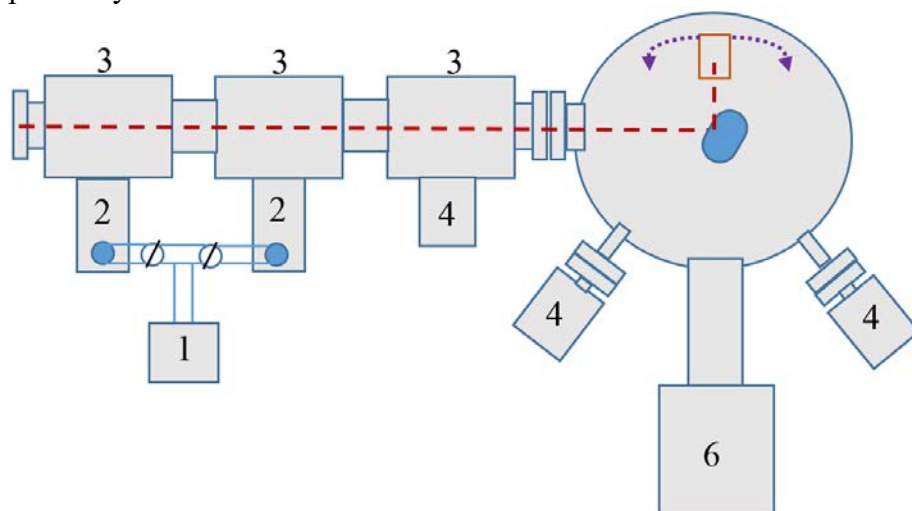


Схема установки по рассеянию молекулярного пучка

1 – форвакуумный насос; 2 – газомасляный насос; 3 – высоковакуумные камеры; 4 – магнитоэридные насосы; 5 – шар; 6 – крионасос, 7 – камера с источником молекулярного пучка



Classical schematic representation of the spin-echo technique

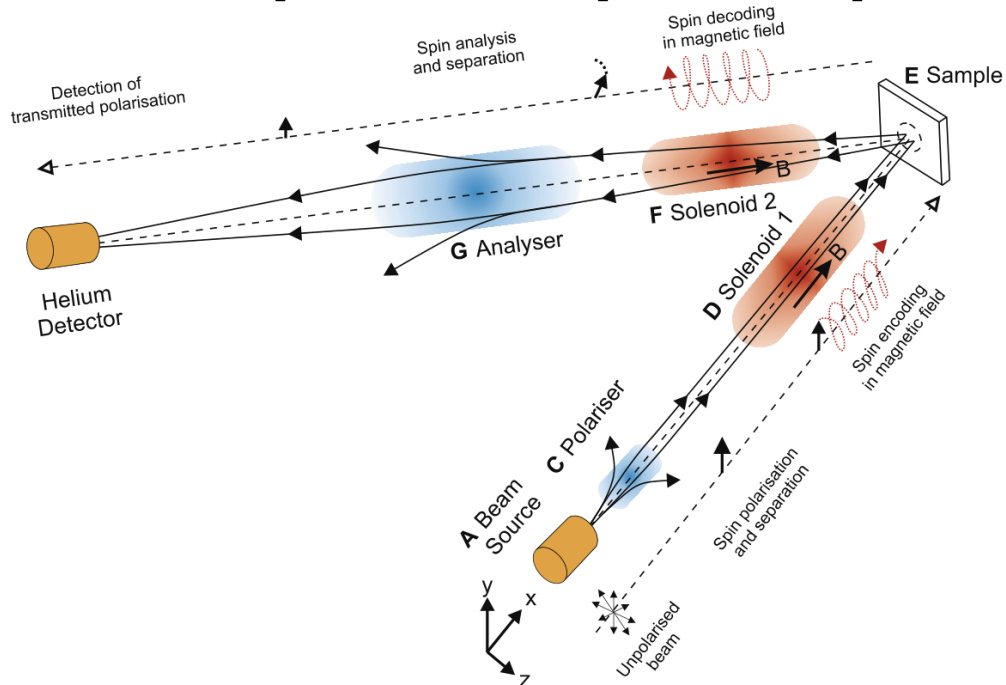
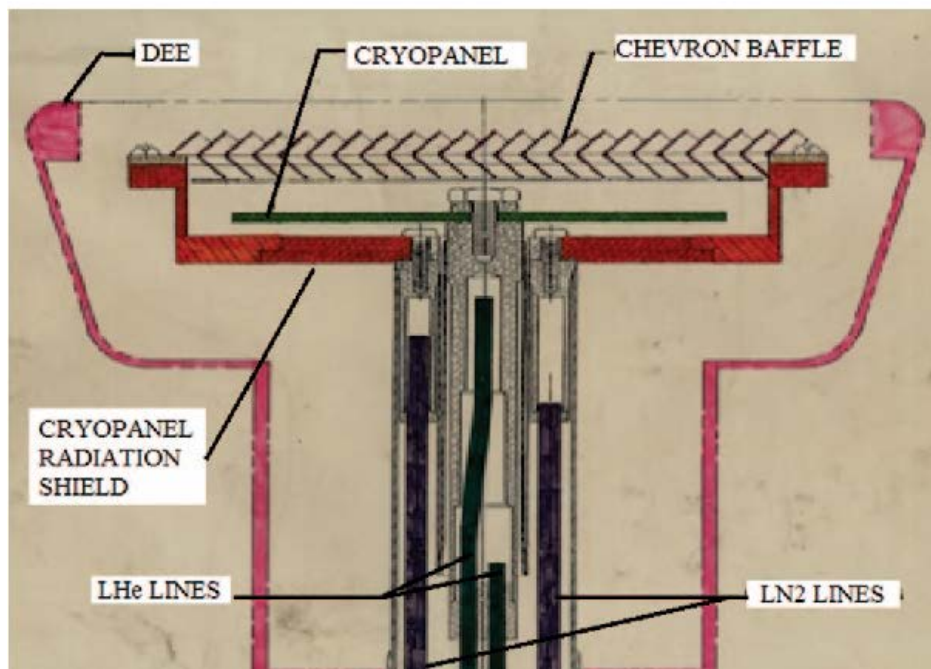
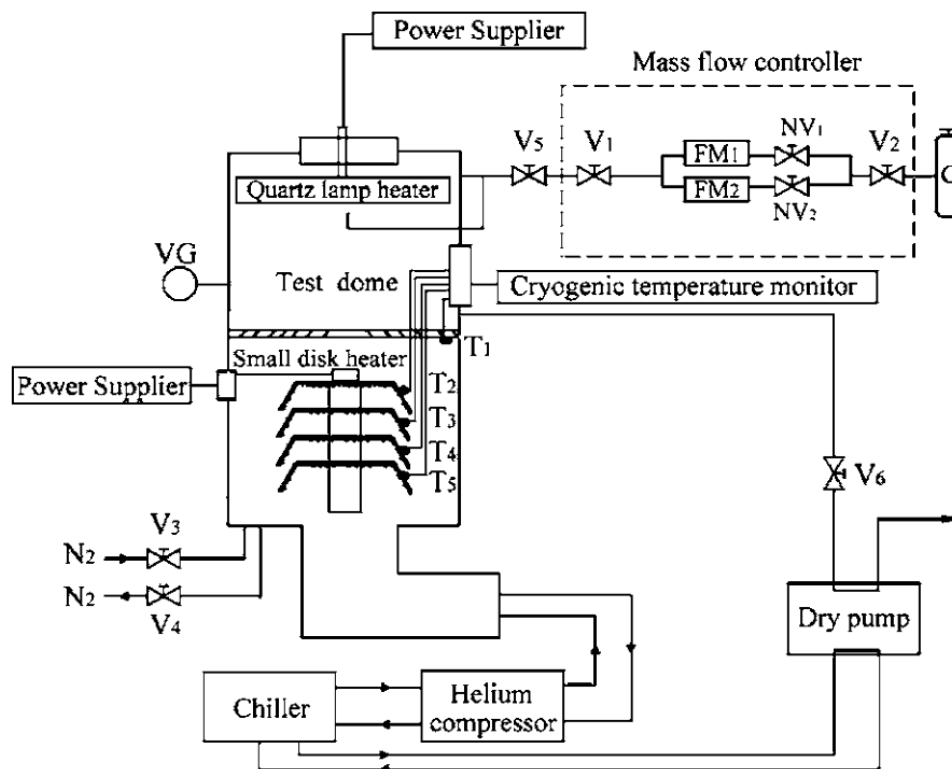
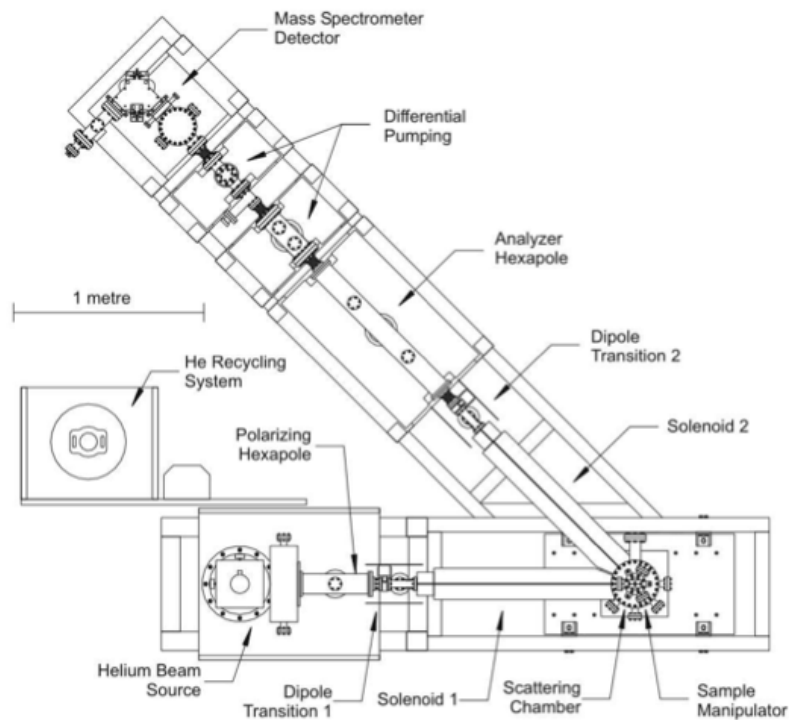


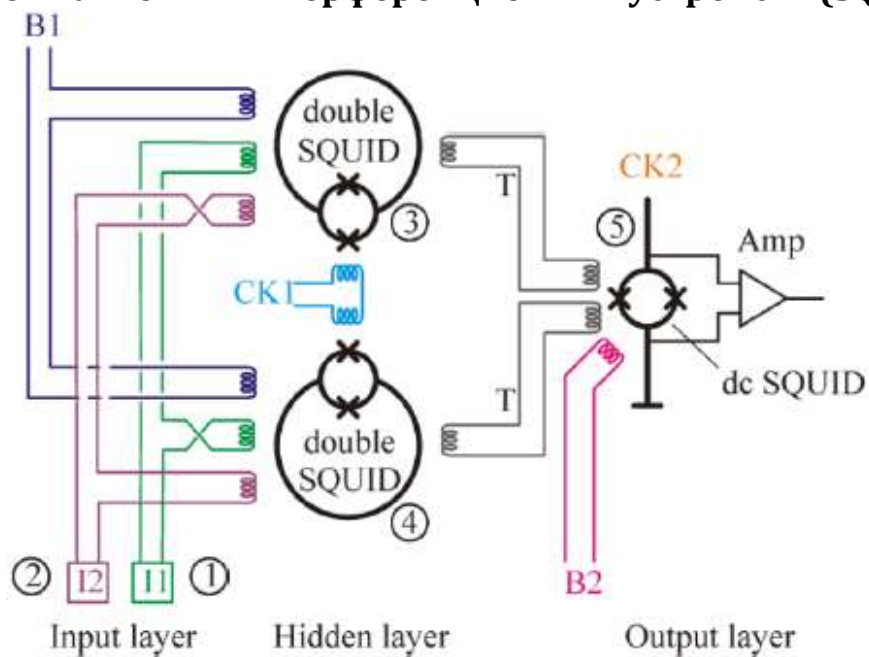
Diagram of the inside of the cryopump



Top down view of the Cambridge spin-echo apparatus

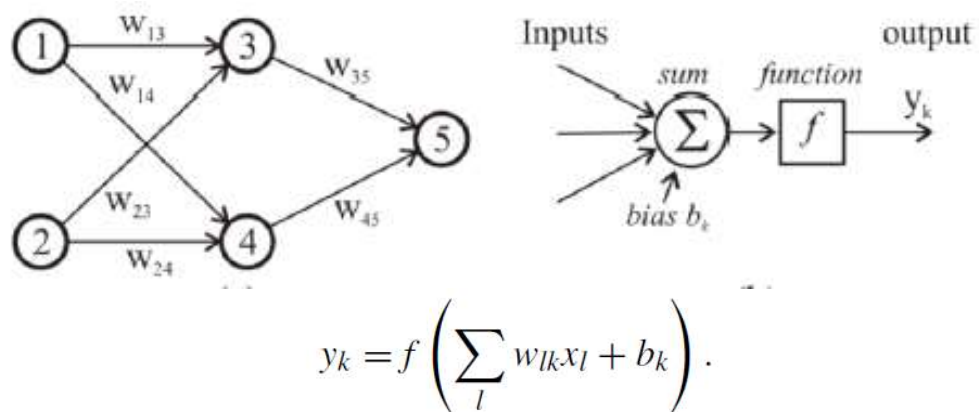


Работы по созданию элементной базы для детекторов аксионов на основе квантовых интерференционных устройств (SQUID)

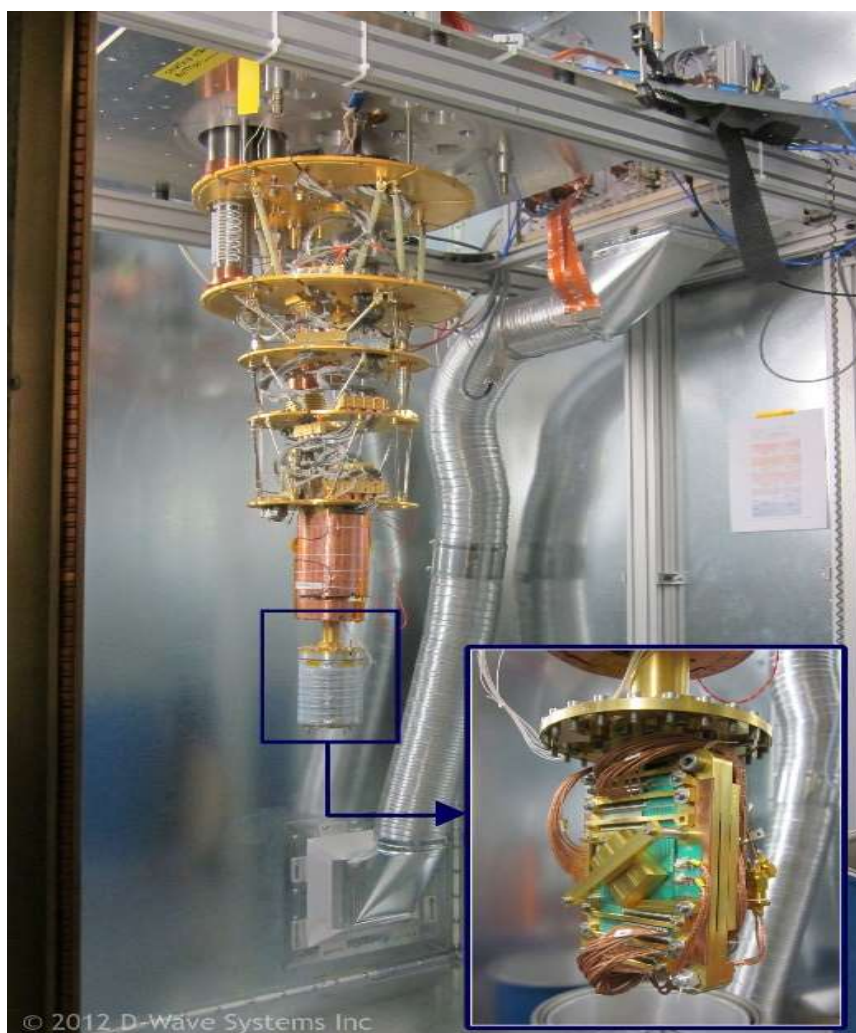


Логический шлюз XOR на SQUID-ах

Слайд 10. Элементы искусственной нейронной сети, реализующей логические операции XOR



Слайд 11. Криостат квантового компьютера D-Wave



Слайды 2-4 являются оригинальными. Остальные слайды взяты из научной литературы и иллюстрируют планируемые исследования на установке по рассеянию молекулярных пучков с использованием криопанели. Для

охлаждения до температур ниже 1 К предполагалось на первом этапе использование гелиевого ожижителя КБГУ, позволяющего производить охлаждение до температур примерно 4 К, а далее предполагалось с помощью современных методов инициировать охлаждение до 1 К и ниже. Слайды 6 и 7 в точности соответствуют использованию в нашей установке криопанели, приобретённой в Омске в 2004 году и вмонтированной в установку в 2005 году.