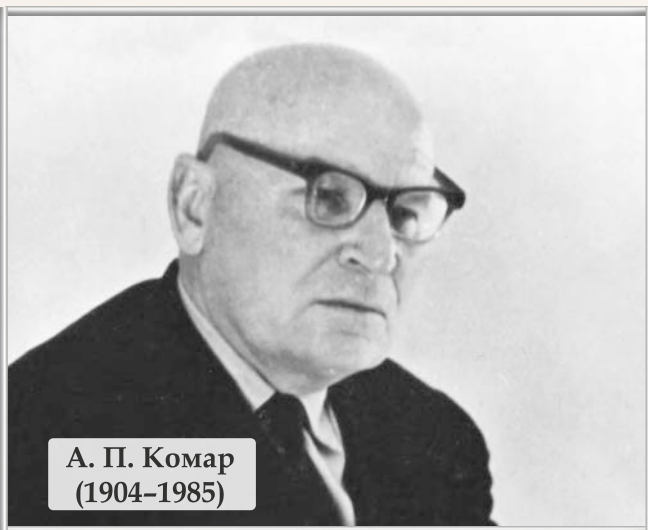


ОФВЭ
1963-2023 60
лет

2024



А. П. Комар
(1904–1985)

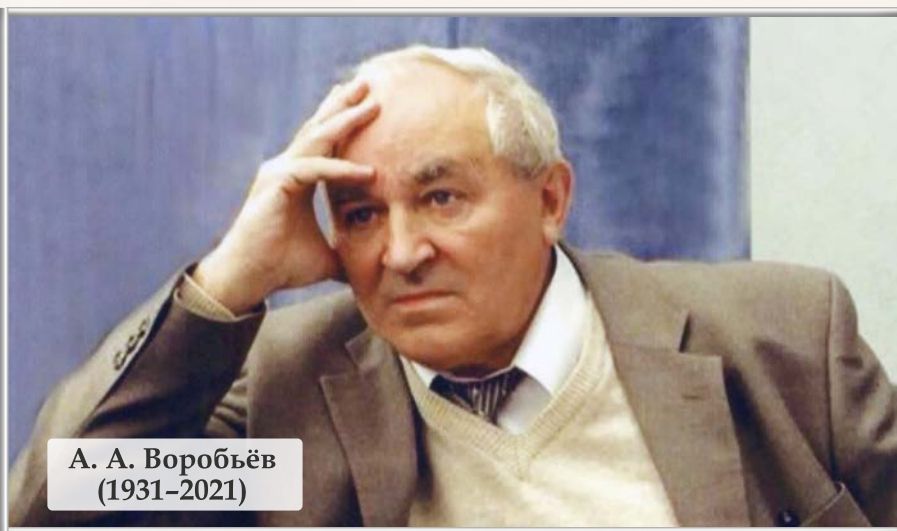
1963. В Физико-техническом институте им. А. Ф. Иоффе АН СССР под руководством академика АН УССР А. П. Комара создана Лаборатория физики высоких энергий.

1971–2017. Руководитель ОФВЭ – А. А. Воробьёв, чл.-корр. РАН.

С 2017-го. Руководитель ОФВЭ – О. Л. Федин, д. ф.-м. н.

В настоящее время ОФВЭ – 9 лабораторий и 4 отдела, 162 сотрудника (из них 13 докторов и 46 кандидатов наук).

Основными направлениями научной деятельности Отделения являются экспериментальные исследования в области физики элементарных частиц и ядерной физики.



А. А. Воробьёв
(1931–2021)

ЯНВАРЬ						
ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Январь 1971. Организован отдел радиоэлектроники. Это позволило ОФВЭ на протяжении многих лет создавать электронику для выполнения уникальных экспериментов.

Январь 1975. В Европейском центре ядерных исследований (ЦЕРН, Швейцария) утвержден проект эксперимента WA9 по измерению сечений малоуглового pp -рассеяния на установке ИКАР, предложенный А. А. Воробьёвым.

БАЗОВАЯ УСТАНОВКА ОФВЭ: ПРОТОННЫЙ СИНХРОЦИКЛОТРОН СЦ-1000

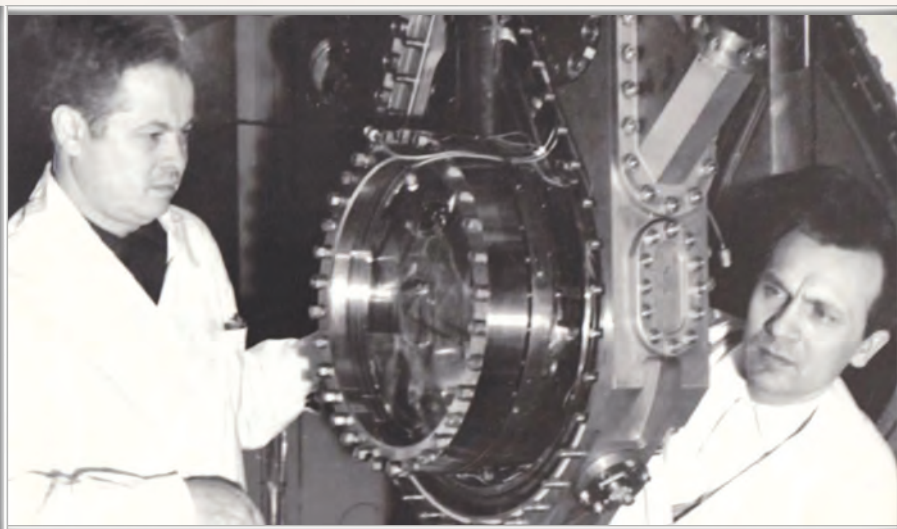


СЦ-1000 – самый мощный синхроциклотрон в мире

1967. Осуществлен физический пуск СЦ-1000 с энергией протонов 750 МэВ.

1969. Достигнута проектная энергия ускоренных протонов 1 ГэВ.

С 1970-го. На СЦ-1000 сотрудники ОФВЭ проводят уникальные исследования в области адронной, ядерной и медицинской физики, а также физики конденсированных сред.



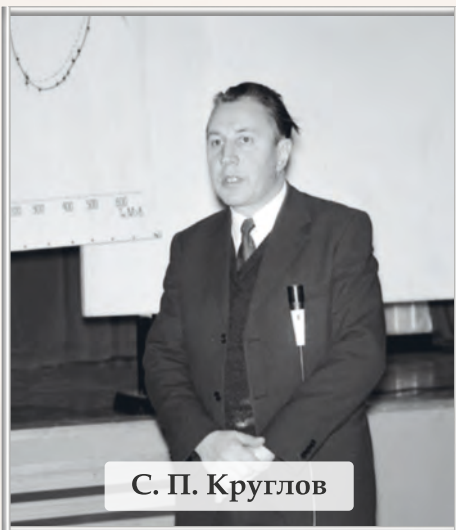
Г. И. Соколов и В. И. Медведев – одни из основных создателей криогенной пузырьковой камеры на СЦ-1000 с водородным и дейтериевым наполнениями, с успехом применявшейся для протонных и пионных пучков

ФЕВРАЛЬ

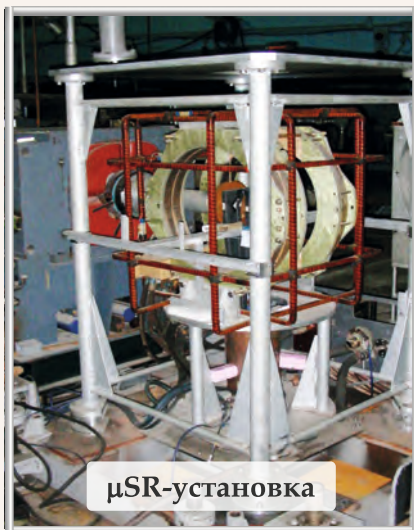
ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29			

27 февраля 1970. Введен в эксплуатацию протонный синхроциклотрон СЦ-1000.

ИССЛЕДОВАНИЯ НА МЕЗОННЫХ И МЕДИЦИНСКОМ КАНАЛАХ СЦ-1000



С. П. Круглов



μSR-установка

На пионном, мюонном и медицинском каналах СЦ-1000 сотрудники ОФВЭ проводят фундаментальные и прикладные исследования.

Выполнены прецизионные измерения дифференциальных сечений упругого p -рассеяния в области энергий 300–600 МэВ.

Единственная в РФ μ SR-установка для исследования магнитной структуры конденсированных сред методом вращения спина мюона на СЦ-1000.

1975–2013. На СЦ-1000 протонную терапию «Гатчинским методом» получили 1394 пациента.



Установка для протонной терапии (УПСТ-3)

МАРТ

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Март 2007. Завершено производство пропорциональных камер с катодным съемом информации для мюонной системы эксперимента CMS на Большом адронном коллайдере.



Директор FNAL Дж. Пиплз и директор ЛИЯФ АН СССР А. А. Воробьев подписывают очередное соглашение о сотрудничестве (1990)

1983–2006. В экспериментах E715, E761 и E781 на выведенных пучках ускорителя Tevatron (FNAL, США) под руководством А. А. Воробьева впервые получены новые данные по свойствам гиперонов и очарованных барионов.

1988–2006. В эксперименте L3 на ускорителе LEP (ЦЕРН, Швейцария) получено ограничение на число поколений нейтрино и с высокой точностью измерены многие параметры Стандартной модели.

1990–2016. В эксперименте PHENIX на коллайдере RHIC (BNL, США) обнаружено новое состояние ядерной материи – кварк-глюонная плазма.



Часть центральной трековой системы детектора PHENIX, созданная в ОФВЭ группой В. М. Самсонова для изучения ядро-ядерных соударений на коллайдере RHIC

АПРЕЛЬ

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Апрель 1970. Началась эксплуатация в полном объеме протонного синхротрона СЦ-1000.



Слева направо: А. И. Алексеев, В. А. Королёв, А. В. Ханзадеев, Г. А. Королёв, В. М. Гушин и Е. М. Маев у первой модификации детектора ИКАР

1970–1974. Группой А. А. Воробьёва в ОФВЭ разработан детектор нового типа – активная газовая мишень для исследования упругого рассеяния адронов и ядер на малые углы (ИКАР), являющаяся одновременно и ионизационным детектором частиц отдачи.

1978–1981. Эксперименты WA9 и NA8 (ЦЕРН) на установке ИКАР измерили сечения pp - и pn -рассеяния в области малых углов в диапазоне энергий 30–345 ГэВ и подтвердили справедливость свойств причинности и дисперсионных соотношений в процессах при высоких энергиях.



Отправка оборудования ОФВЭ для эксперимента WA9 из Гатчины в ЦЕРН

МАЙ						
ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Май 1968. На заседании бюро Отделения ядерной физики РАН изложена физическая программа исследований на масс-сепараторном лазерном комплексе ИРИС, разработанная Ю. Н. Новиковым и Э. Е. Берловичем.



А. А. Воробьёв, Э. М. Спириденков
и Г. А. Королёв у детектора ИКАР (1976)

1970-е. В ОФВЭ на установке ИКАР впервые проведены прецизионные измерения сечений упругого рассеяния протонов промежуточной энергии на ряде ядер и с высокой точностью определены параметры распределения ядерной материи.

В дальнейшем аналогичные совместные исследования были продолжены в СЕА (Сакле, Франция).

С помощью спектрометра ИКАР в GSI (Дармштадт, Германия) была исследована пространственная структура легких нейтроноизбыточных ядер с гало.



Созданный в ОФВЭ детектор ИКАР,
на котором измерены в GSI среднеквадратичные радиусы
нейтронного гало и всей ядерной материи

ИЮНЬ						
ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Июнь 1975. Начато применение протонной терапии на синхротроне СЦ-1000 («Гатчинский метод» лечения с помощью протонных пучков высоких энергий).

Июнь 1982. В Национальной ускорительной лаборатории им. Энрико Ферми (FNAL, США) принят эксперимент E715 по прецизионному измерению свойств Σ -гиперона, предложенный А. А. Воробьёвым совместно с Леоном Ледерманом.

ИРИС: ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКЗОТИЧЕСКИХ НЕЙТРОНО-ДЕФИЦИТНЫХ ЯДЕР



Э. Е. Берлович – основатель
масс-сепараторного комплекса
ИРИС на СЦ-1000

1984. Сотрудниками ОФВЭ В. Н. Пантелеевым, Г. Д. Алхазовым и Э. Е. Берловичем разработан и запатентован метод высокотемпературного лазерного ионного источника для селективного получения ионов радиоактивных изотопов, что позволило повысить на несколько порядков чувствительность метода лазерной спектроскопии. Лазерный ионный источник используется на масс-сепараторном комплексе ИРИС и в ЦЕРН на установке ISOLDE. Аналогичная установка ИРИНА создается для работы на реакторном комплексе ПИК. С помощью лазерного ионного источника измерены изотопические сдвиги и сверхтонкая структура у большого числа удаленных от полосы стабильности нейтронно-дефицитных ядер изотопов редкоземельной области.



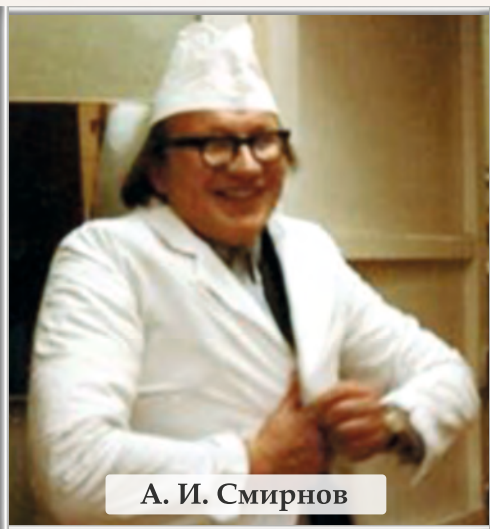
Лазерный спектрометр УЛИСС
масс-сепараторного комплекса ИРИС

ИЮЛЬ

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Июль 1997. В Европейском центре ядерных исследований (ЦЕРН, Швейцария) принято решение о строительстве детекторов ATLAS и CMS. Сотрудники ОФВЭ приняли участие в подготовке их технических проектов.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО КАНАЛИРОВАНИЮ ЧАСТИЦ В КРИСТАЛЛАХ



А. И. Смирнов

1982. Сотрудники ОФВЭ под руководством В. М. Самсонова на СЦ-1000 экспериментально подтвердили существование объемного захвата изогнутым кристаллом пучка протонов.

1991. А. И. Смирновым предложен новый метод фокусировки пучков заряженных частиц, каналирующих в изогнутом кристалле.

1995. В эксперименте E853 (FNAL, США) сотрудниками ОФВЭ осуществлен вывод протонного пучка из Тэватрона с помощью изогнутого кристалла.

1996. А. И. Смирнову и В. М. Самсонову присуждена Государственная премия РФ за цикл работ по изучению каналирования заряженных частиц высокой энергии в кристаллах.

Кристаллическая коллимация используется для очистки гало пучка БАК (ЦЕРН, Швейцария).



Гониометр с изготовленным в ОФВЭ кристаллическим дефлектором в тоннеле БАК

АВГУСТ

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Август 2009. В Институте им. Пауля Шеррера (PSI, Швейцария) начался монтаж экспериментальной установки MuSun для изучения мезокатализа *dd*-синтеза, разработанной под руководством А. А. Воробьева.

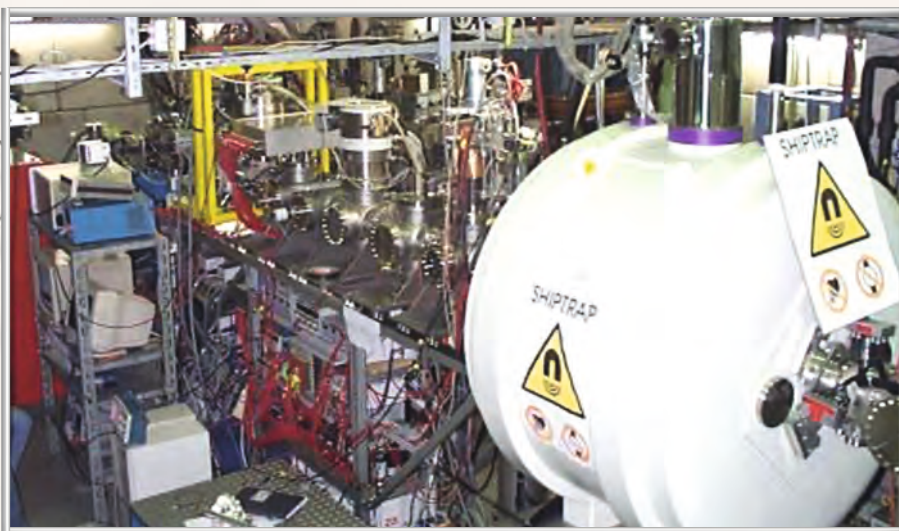


Ю. Н. Новиков – руководитель группы ОФВЭ
в эксперименте SHIPTRAP

Эксперименты на разработанных в ОФВЭ ионных ловушках позволили воспроизвести массовый ландшафт нейтронно-дефицитных сверхтяжелых нуклидов и подтвердить экспериментально наличие малых областей стабильности (при числе нейтронов $N = 152$ и 162) на подступах к загадочному «острову стабильности».

Масса ^{258}Db – самая тяжелая из известных когда-либо измеренных масс нуклидов на ловушке SHIPTRAP.

2013. Премия им. Г. Н. Флёрва в области ядерной физики за выдающийся вклад в развитие высокоточной спектromетрии, основанной на ловушках Пеннинга, вручена Ю. Н. Новикову.



Установка SHIPTRAP в GSI для прецизионных измерений масс экзотических тяжелых и сверхтяжелых ядер с помощью ионных ловушек

СЕНТЯБРЬ

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23/30	24	25	26	27	28	29

Сентябрь 1982. Заключено первое соглашение о сотрудничестве между Национальной ускорительной лабораторией им. Энрико Ферми (FNAL, США) и ПИЯФ.



Мюонная станция детектора CMS

Сотрудники ОФВЭ внесли определяющий вклад в разработку и создание всех детекторов Большого адронного коллайдера.

2012. В экспериментах CMS и ATLAS открыт бозон Хиггса – квант вакуумного поля, который играет ключевую роль в Стандартной модели, обеспечивая массу элементарных частиц.



Торцевая часть детектора TRT ATLAS



Мюонные камеры детектора LHCb



Трековые камеры мюонного спектрометра детектора ALICE

ОКТЯБРЬ

ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Октябрь 1983. Заработал ускоритель Тэватрон в Национальной ускорительной лаборатории им. Энрико Ферми (FNAL, США), начался набор данных в эксперименте E715 по прецизионному измерению свойств Σ^- -гиперона, предложенном А. А. Воробьёвым совместно с Леоном Ледерманом.

ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



Г. Д. Алхазов (в центре) за обсуждением с зарубежными коллегами

Сотрудники ОФВЭ провели прецизионные измерения поляризационных параметров в pp -рассеянии на СЦ-1000. Впервые в области энергии протонов 1 ГэВ были измерены поляризационные параметры тройного рассеяния.

Группа ОФВЭ приняла участие в измерениях на ускорителе SATURNE (CEA, Франция) сечений упругого протон-ядерного рассеяния и всех поляризационных параметров при эксклюзивном развале дейтрона протоном.

При активном участии сотрудников ОФВЭ на ep -коллайдере HERA (DESY, Германия) была создана установка HERMES для измерения спиновых свойств протона.



Установка HERMES на ep -коллайдере HERA

НОЯБРЬ						
ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Ноябрь 1971. Начаты эксперименты на СЦ-1000 по исследованию упругого рассеяния протонов на малые углы с помощью активной газовой мишени (ИКАР), являющейся одновременно и ионизационным детектором частиц отдачи.



Первая установка для исследования dd -синтеза

1980–1996. Под руководством А. А. Воробьева разработан новый эффективный экспериментальный метод для изучения мезокатализа dd -синтеза.

Эксперименты с использованием этого метода были выполнены в ПИЯФ, а затем продолжены на мезонной фабрике Института им. Пауля Шеррера (PSI, Швейцария).

В результате были определены с высокой точностью все основные параметры мезокатализа dd -синтеза и получены данные по мезокатализу dt -синтеза.



Установка MuSun на мезонной фабрике PSI для измерения скорости мюонного захвата в дейтерии

ДЕКАБРЬ						
ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23/30	24/31	25	26	27	28	29

Декабрь 1975. На пучке протонного синхроциклотрона СЦ-1000 собран и запущен электромагнитный масс-сепаратор.

Декабрь 1980. На СЦ-1000 запущена первая ионизационная камера, работающая при температуре 300 К и давлении 90 атм дейтерия.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ им. Б. П. КОНСТАНТИНОВА
НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»**

