



Институт кристаллографии им. А.В. Шубникова
Российской академии наук



ИК РАН 1943-2023





1920 г.

А.В. Шубников организовал кафедру кристаллографии в Уральском Горном институте (г. Екатеринбург).

*1920 г. Екатеринбург,
Горный институт*





1920-1925

1925 г.

**Группа кристаллографии
при Минералогическом
музее АН СССР в
Ленинграде (исследование
кварца и изготовление
пьезокварцевых пластин).**

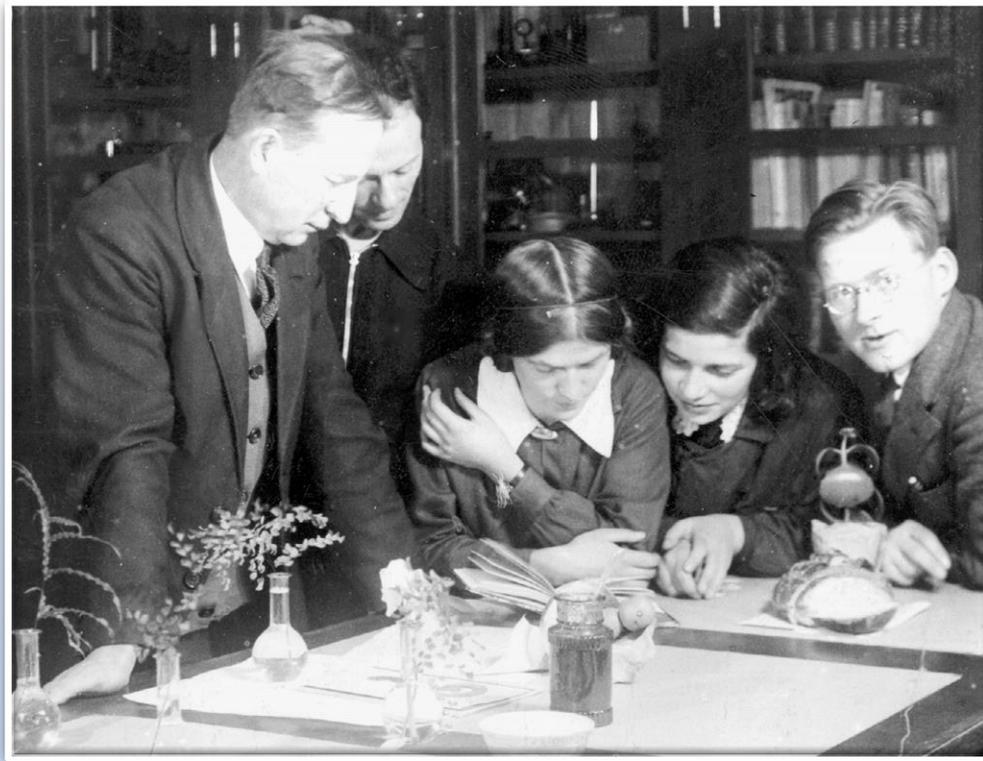
*Сотрудники лаборатории
кристаллографии Минералогического
музея. В среднем ряду: Е.В. Цинзерлинг,
А.В. Шубников, Г.Г. Леммлейн;
в нижнем ряду: Л.С. Генералова и
М.П. Шаскольская. Ленинград*





1934 г.

Кристаллографический сектор в составе Института геохимии, минералогии и кристаллографии АН СССР имени М.В. Ломоносова (ЛИГЕМ) переезжает в Москву (Старомонетный переулок дом 35).



*А.В. Шубников, Г.Г. Леммлейн,
М.П. Шаскольская и др.*



1937 г.

Кристаллографический сектор преобразуется в Лабораторию кристаллографии АН СССР в составе Отделения геолого-географических наук.

*А.В. Шубников, Г.Г. Леммлейн,
Е.В. Цинзерлинг и сотрудники
Лаборатории кристаллографии*





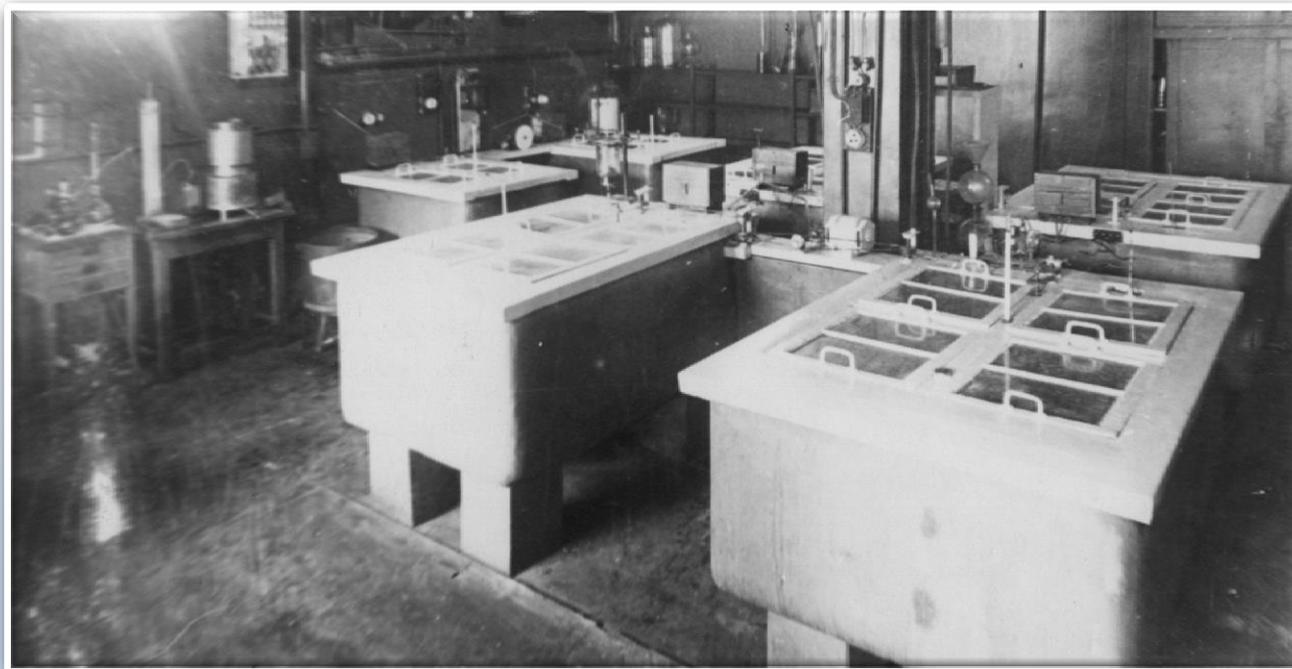
По Постановлению Совета народных комиссаров СССР для изготовления кристаллов сегнетовой соли, пьезоэлементов и пьезоэлектрических приборов на их основе **в июле 1941 г.** были организованы

- ✓ производственная мастерская Лаборатории кристаллографии;
- ✓ завод №633 в г. Москве;
- ✓ завод в г. Ташкенте.



Военные годы

1941-1945



За годы войны было выращено более 50 т кристаллов сегнетовой соли

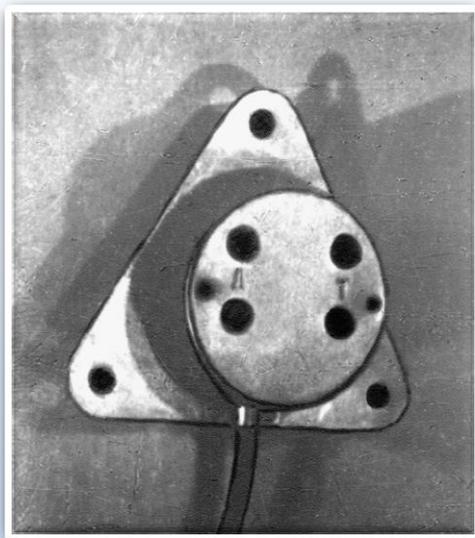


Военные годы

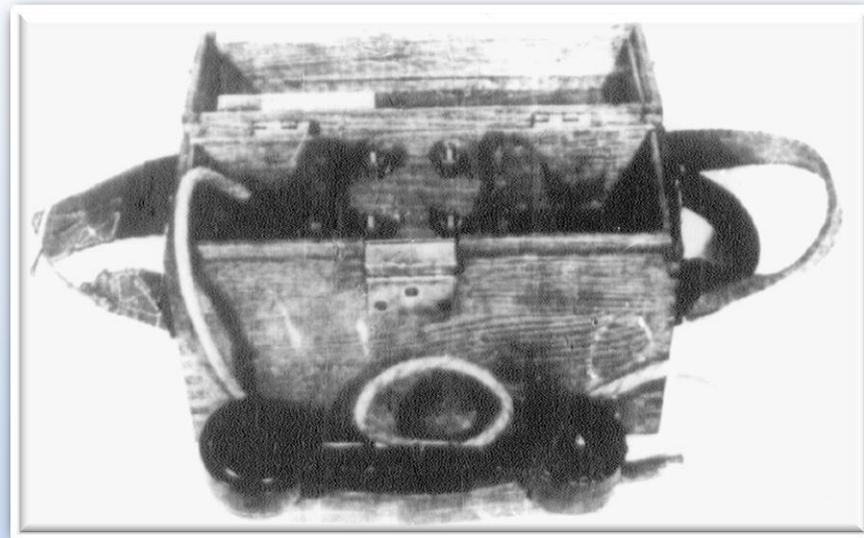
1941-1945



Пьезоэлементы – основа устройств войсковой связи



Пьезоэлектрическое переговорное устройство для связи акустика с командиром подводной лодки

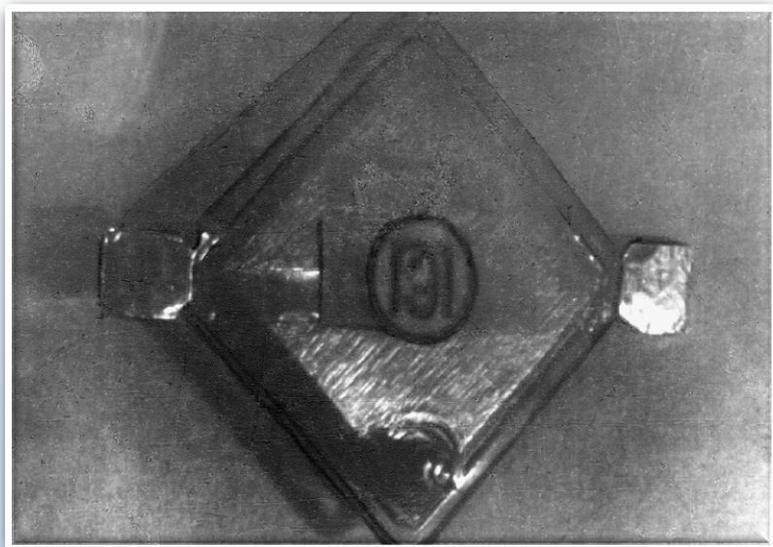


Первый пьезоэлектрический полевой телефонный аппарат

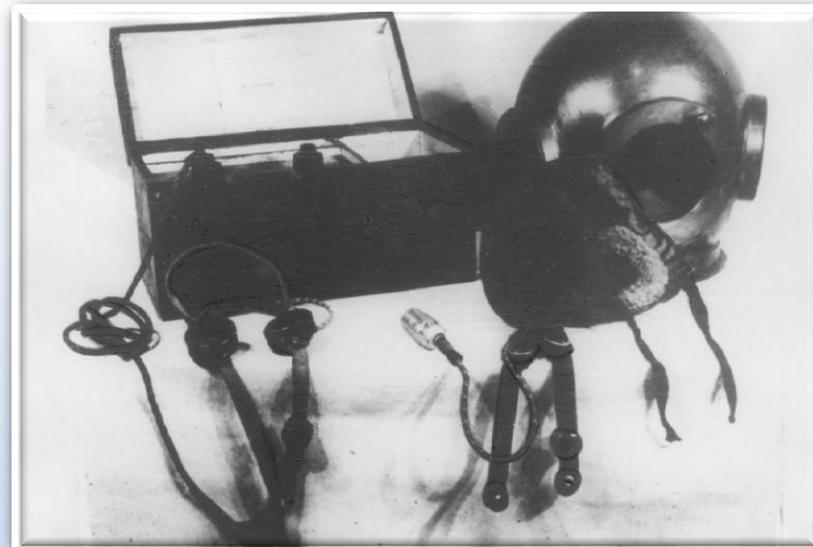


Военные годы

1941-1945



*Наиболее массовый тип
пьезоэлементов*

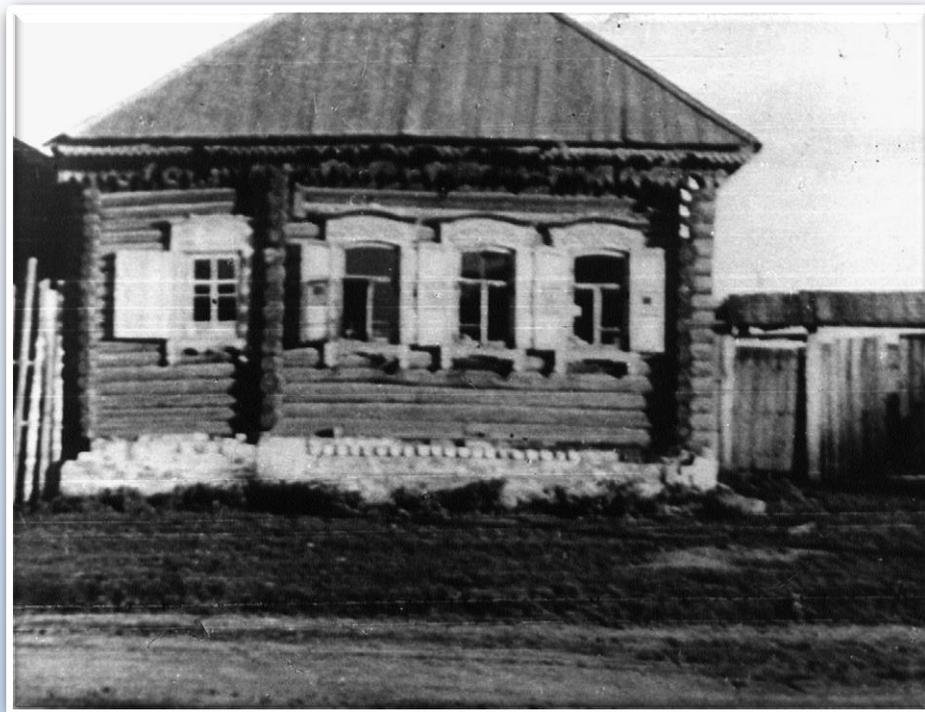


*Пьезоэлектрическая станция
для связи с водолазом*



1941 г.

Группа сотрудников Лаборатории кристаллографии во главе с А.В. Шубниковым, выполнявшая военный заказ по изготовлению стабилизаторов радиочастот для устройств войсковой связи была эвакуирована на Урал, в Свердловскую область (в деревню Филатово). В Москве также не прекращалась работа сотрудников. Часть сотрудников ушла на фронт.



Дом Лаборатории в деревне Филатово



Военные годы

1941-1945



Научный семинар в Филатово



Весной 1943 г.

эвакуированная часть Лаборатории кристаллографии АН СССР возвратилась в Москву и объединилась с оставшимися в Москве сотрудниками.



Лаборатория занимала часть помещений в здании Института геологических наук АН СССР по адресу Старомонетный переулок дом 35



1943



Распоряжением Президиума АН СССР от 16 ноября 1943 г. на базе Лаборатории кристаллографии АН СССР создан **Институт кристаллографии Академии наук СССР.**

Первым директором Института стал член-корреспондент АН СССР **А.В. Шубников.**

Алексей Васильевич Шубников



1944

Структура Института





Штат Института, 1944 г.

Член-корреспондент АН СССР	– 1
Член-корреспондент Академии Архитектуры	– 1
Доктора и профессора	– 6
Кандидаты наук	– 6
Старшие научные сотрудники	– 1
Младшие научные сотрудники	– 8
Научно-технический персонал	– 23
Адм.-хоз. и обслуживающий персонал	– 10
	ВСЕГО: 56



1944

Протокол №3
Распорядительного
заседания Президиума
Академии наук СССР от
6 апреля 1944 г.

Утвердить
Ученый совет Института
кристаллографии
Академии наук СССР
в следующем составе:

1. Шубников А.В. (директор)
2. Белянкин Д.С.
3. Иоффе А.Ф.
4. Ферсман А.Е.
5. Белов Н.В.
6. Бокий Г.Б.
7. Веденеева Н.Е.
8. Леммлейн Г.Г.
9. Классен-Неклюдова М.В.
10. Флинт Е.Е.
11. Беляев Л.М. (учёный секретарь)

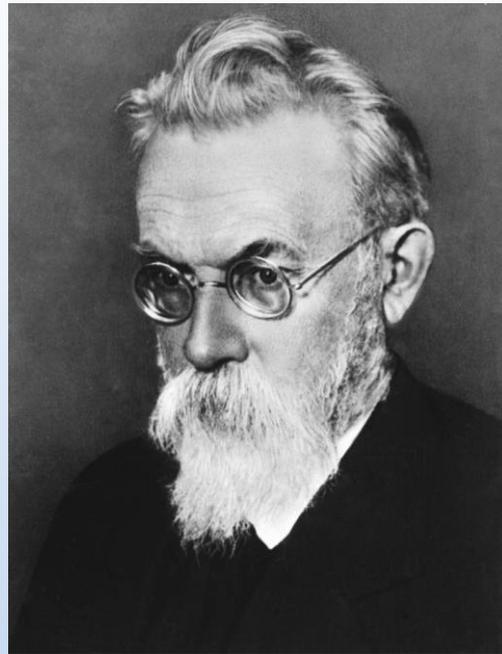


1944

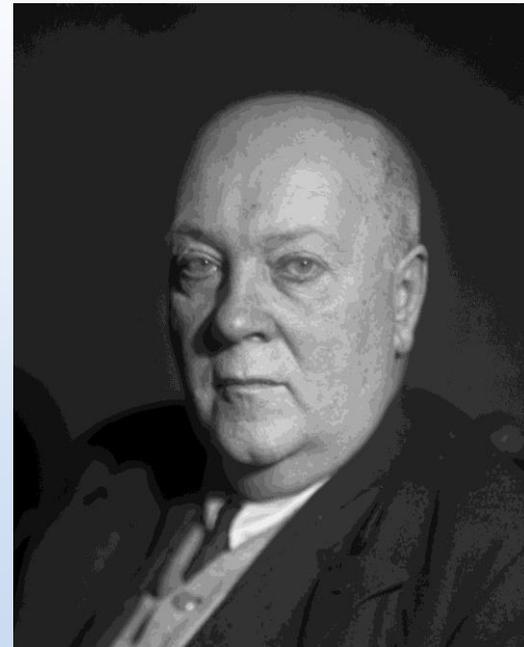
В деятельности Института приняли участие



А.Ф. Иоффе



В.И. Вернадский

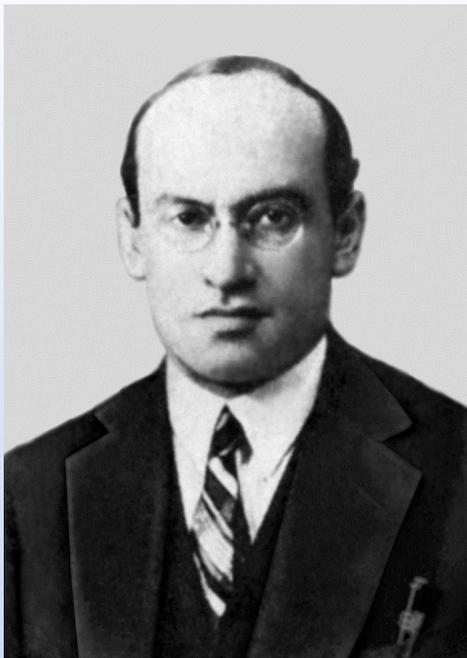


А.Е. Ферсман



1944

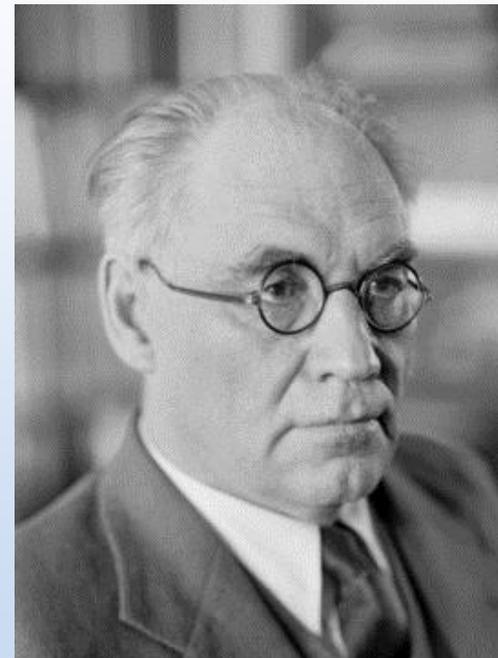
В деятельности Института приняли участие



Я.И. Френкель



Д.С. Белянкин



А.Н. Заварицкий



1950-е

1951 г.

Институт кристаллографии АН СССР
полностью завершил переезд в
отдельное здание по адресу
Пыжевский переулок дом 3.





1947-1957

✓1947 г. Разработка промышленного способа и аппаратуры для кристаллизации корунда-рубина в виде стержней.

✓1950 г. А.В. Шубникову и С.К. Попову присуждена Государственная премия за разработку методов выращивания кристаллов корунда и организацию их промышленного производства. Впервые в мире внедрены в производство резцы из лейкосапфира для финишных операций обработки металла.

✓1956 г. Разработаны способы получения и обработки люминесцентных кристаллов для сцинтилляционных счетчиков. Внедрены в промышленность органические и неорганические кристаллы (нафталин, стильбен, толан, антрацен, KI, NaI, CsI, CsBr, LiI, CaWO₄).

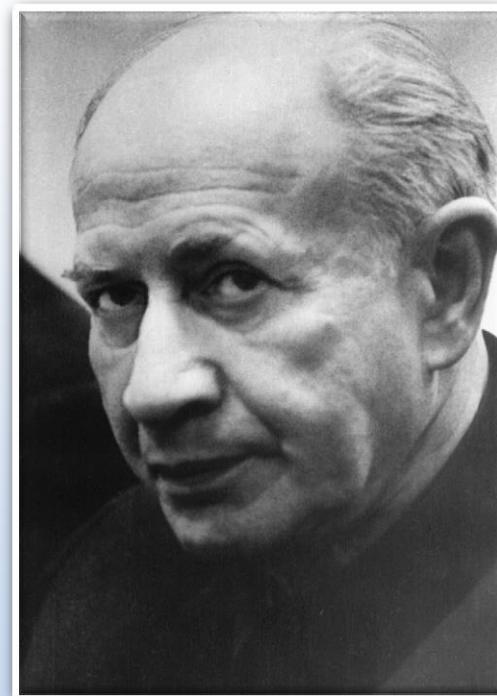
✓1957 г. Открытие графоэпитаксии (Н.Н. Шефталъ).



1947-1957



С.К. Попов с сотрудниками



Н.Н. Шефталъ



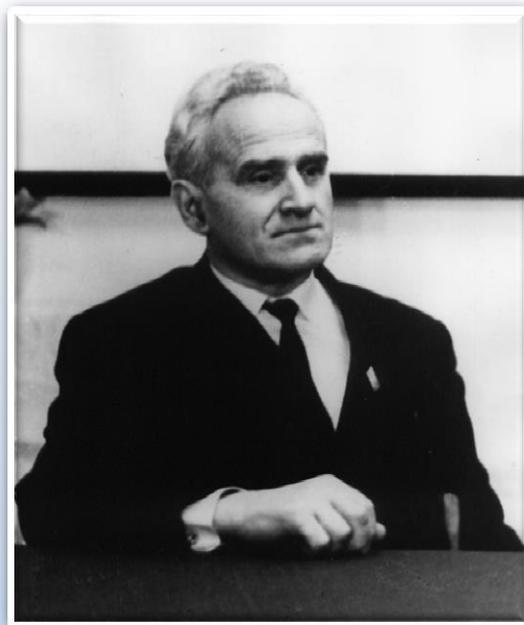
1954-1960

✓ **1954 г.** З.Г. Пинскер, Б.К. Вайнштейн и А.Н. Лобачев - Премия Президиума АН СССР за работы по электронографическому определению положения атомов водорода в кристаллических решетках.

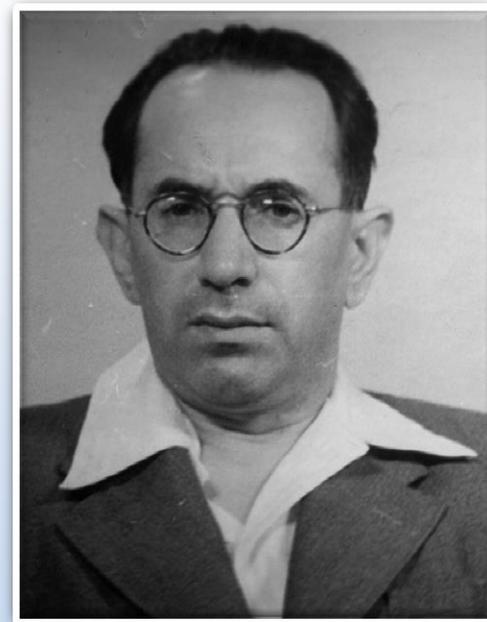
✓ **1958 г.** В лаборатории кристаллооптики впервые в мире разработаны теоретические и экспериментальные основы спектроскопии Фурье. Б.Н. Гречушников построил теорию фурье-спектрометрии, сконструировал макет фурье-спектрометра.



Б.К. Вайнштейн



А.Н. Лобачев



З.Г. Пинскер



✓ **1959 г.** Б.К. Вайнштейн и В.И. Симонов вывели формулы для определения фаз структурных амплитуд с помощью анализа функций выделения структуры из патерсоновской функции.

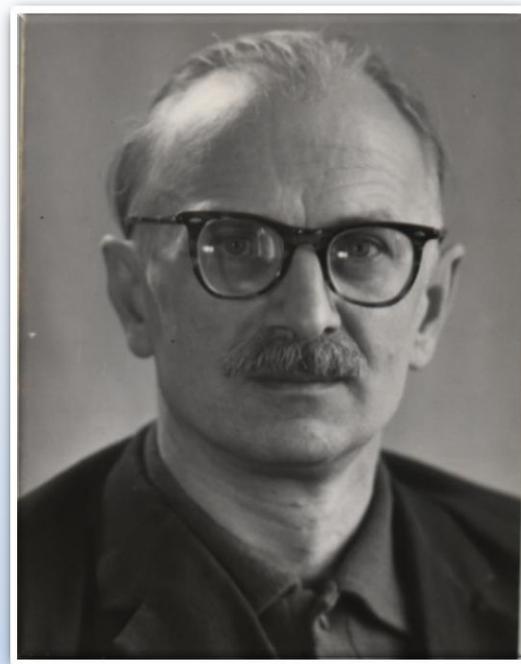
✓ **1960 г.** А.В. Шубников создал учение о симметрии подобия, согласно которому равными считаются не только действительно равные фигуры, но и все подобные им, что имеет широкое распространение в природе.



1954-1960



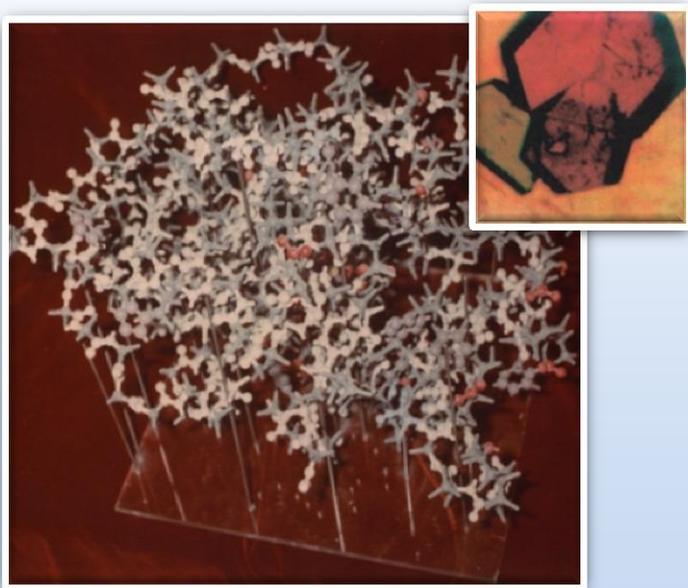
В.И. Симонов



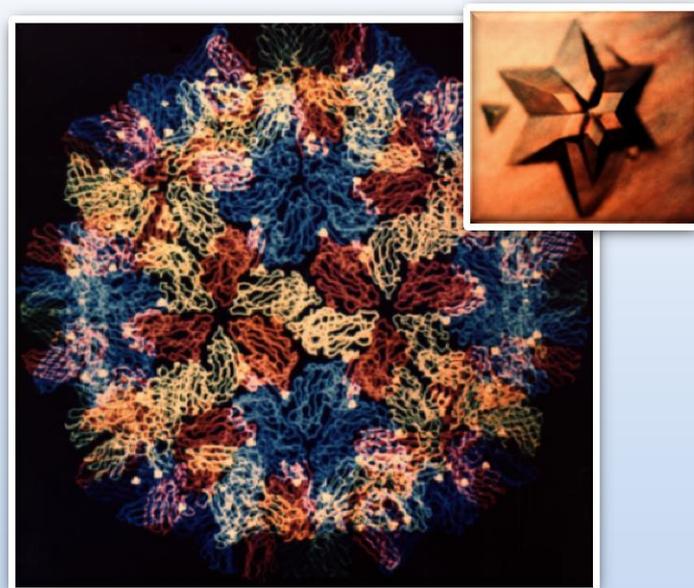
Б.Н. Гречушников



1958 г. По инициативе Б.К. Вайнштейна создана лаборатория белковой кристаллографии.



Леггемоглобин

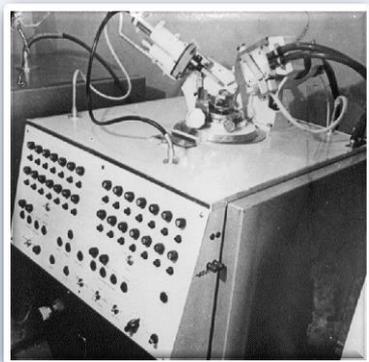


Вирус крапчатости гвоздики

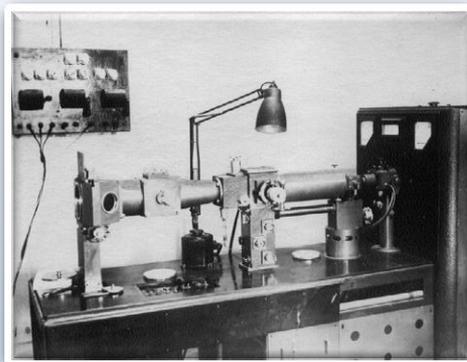


1954-1960

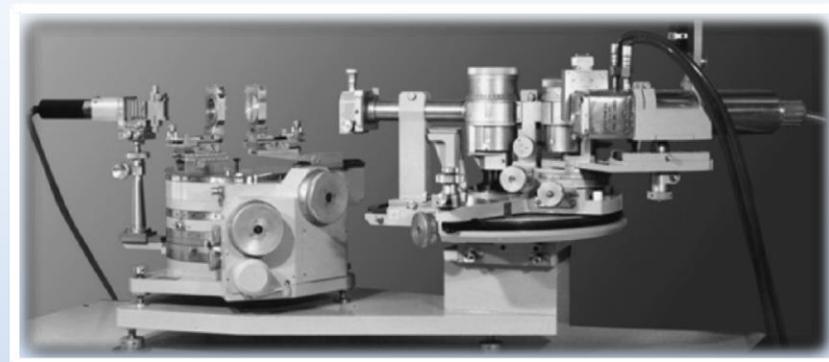
Разработаны методики и приборы для дифрактометрии кристаллов, создана структурная электронография.



*Дифрактометр
автоматический
рентгеновский
ДАР-1*



*Первый
электронограф*



*Трехкристальный рентгеновский
спектрометр ТРС*



1946-1956

- ✓ В 1946 г. А.В. Шубников принял активное участие в организации Международного союза кристаллографов и его печатного органа – «Acta Crystallographica» (название предложено А.В. Шубниковым).
- ✓ В 1956 г. А.В. Шубников основывает журнал «Кристаллография» и становится его главным редактором.

Институт организует:

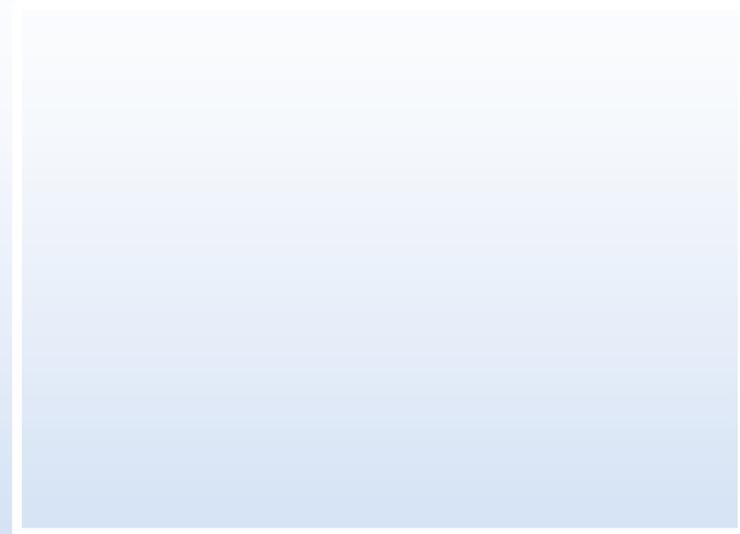
- 1948 г. – I Совецание по применению рентгеновских лучей для исследования материалов
- 1956 г. – I Совецание по росту кристаллов



1954-1960



*Б.К. Вайнштейн, Н.В. Белов,
А.В. Шубников
на Кристаллографическом
конгрессе в Мадриде*



*Первый выпуск
журнала
«Кристаллография»*



- ✓ **1946 г.** По инициативе А.В. Шубникова в Горьковском государственном университете на физико-математическом факультете была организована кафедра кристаллографии.
- ✓ **1949 г.** При участии Н.В. Белова создана кафедра кристаллографии и кристаллохимии на геологическом факультете МГУ.
- ✓ **1953 г.** По инициативе А.В. Шубникова создана кафедра физики кристаллов на физическом факультете МГУ. В настоящее время – это кафедра физики полимеров и кристаллов.



Связь с университетской наукой

1946-1953



*А.В. Шубников, Н.В. Белов, З.Г. Пинскер
на кафедре кристаллографии Горьковского университета*



1960-е

1962 г.

Институт переезжает в новое здание на Ленинском проспекте.

Общая площадь – 6267 м².

В период 1963-1964 гг. были построены ещё три корпуса.



Ленинский проспект дом 59



1960-е

- ✓ Предложен новый метод выращивания тугоплавких монокристаллов (ГНК).
- ✓ Разработана технология выращивания крупных высокосовершенных монокристаллов иттрий-алюминиевого граната, лейкосапфира, алюмината иттрия и др.
- ✓ Построена серия новых кристаллизационных аппаратов «Сапфир-2У», «Сапфир-3», «Гранат-3» и др.
- ✓ Созданы первый отечественный импульсный и непрерывный лазеры на основе $Y_3Al_5O_{12}:Nd$.



Сапфир-2МГ



1960-е

К середине 60-х годов, под руководством академика Б.К. Вайнштейна, лаборатория структуры белка приобретает мировую известность.

Лабораторию посещают:

Джон Бернал, Макс Перутц, Дороти Ходжкин, Лайнус Полинг.



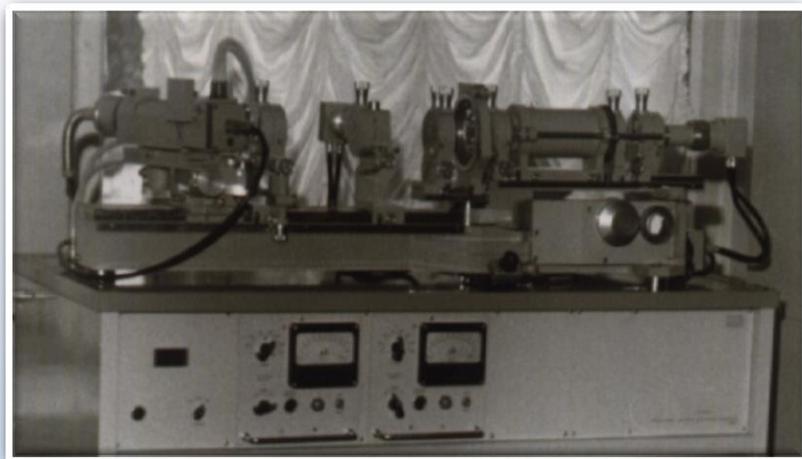
*Л. Полинг и сотрудники
Лаборатории структуры белка*



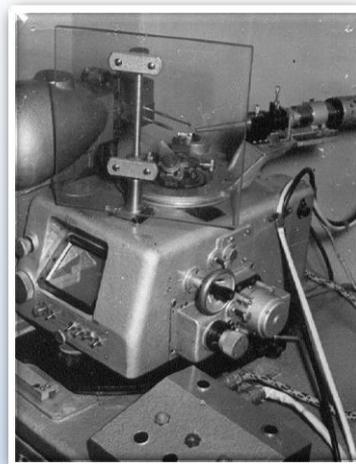
- ✓ **1964-1967 гг.** совместно с НПО «Буревестник» создан рентгеновский дифрактометр общего назначения («ДРОН»), в дальнейшем выпускавшийся в сотнях экземпляров.
- ✓ **1968 г.** – совместно с НПО «Буревестник» разработаны дифрактометры автоматические рентгеновские ДАР-1, ДАР-Б.
- ✓ Создан первый в мире автоматический малоугловой рентгеновский дифрактометр АМУР-1.
- ✓ Разработан новый прецизионный дифрактометр высокого разрешения АМУР-2.



1960-е



*Малоужловой автоматический
дифрактометр АМУР-1*



*Рентгеновский
дифрактометр «ДРОН»*



*Монокристалльная
приставка*



1960-е

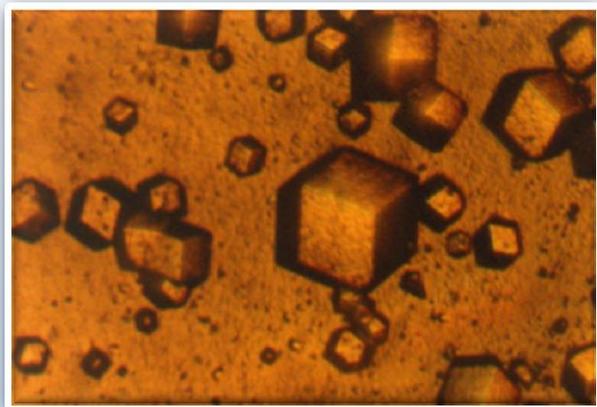
**В 1969 г. Институт награжден орденом Трудового Красного Знамени
(Указ Президиума Верховного Совета СССР от 13.03.69)**



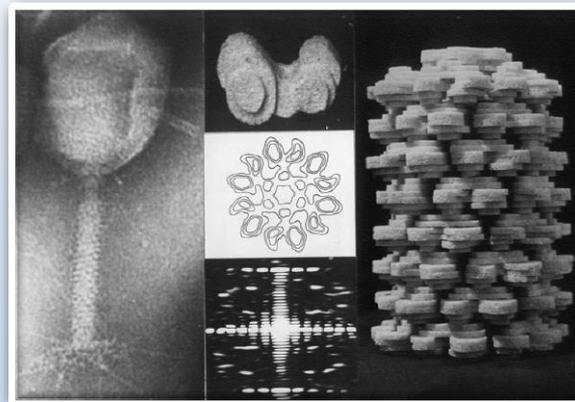


1970-е

Впервые в мировой практике отработана методика и проведен сбор рентгенодифракционных данных высокого разрешения от единичных вирусных монокристаллов (параметр элементарной ячейки 400 Å) с использованием синхротронного излучения (СИ) и детекторов с Image Plate.



*Кристаллы белка
леггемоглобина
под микроскопом*



*Пространственная
структура бактериофага
Фи-1 E.coli K-12F*

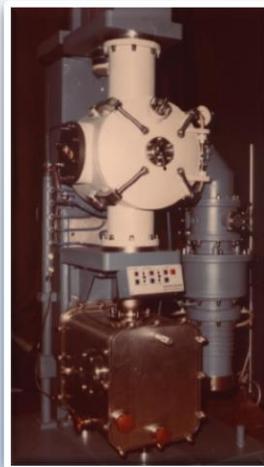


1970-е

Институт продал лицензию японской фирме «Тошиба Керамикс» на новый метод выращивания тугоплавких монокристаллов.



Гранат



Диаконт

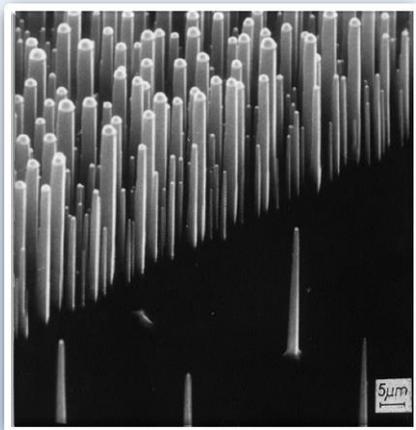


*Цех по производству
лейкосапфира*

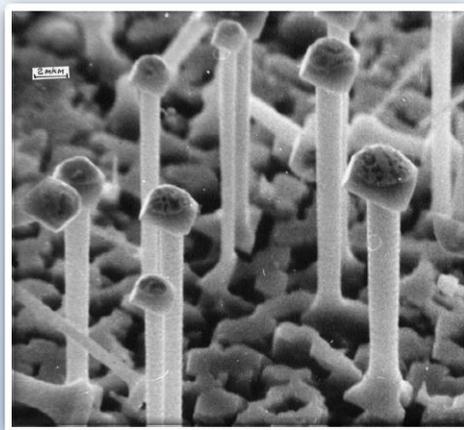


1970-е

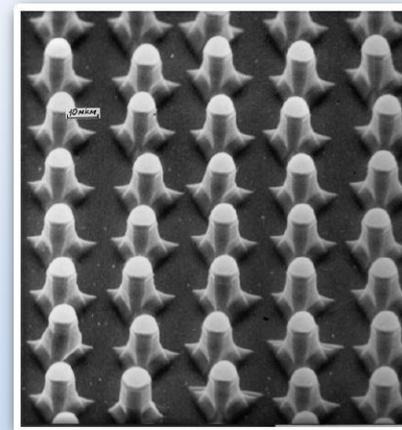
Под руководством Е.И. Гиваргизова разработан способ выращивания ориентированных нитевидных кристаллов, в первую очередь полупроводников. Были созданы методы выращивания острых структур для изготовления автоэмиссионных катодов.



*Нитевидные
кристаллы кремния*



*Нитевидные
кристаллы германия*

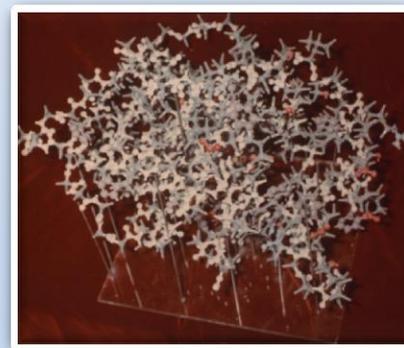
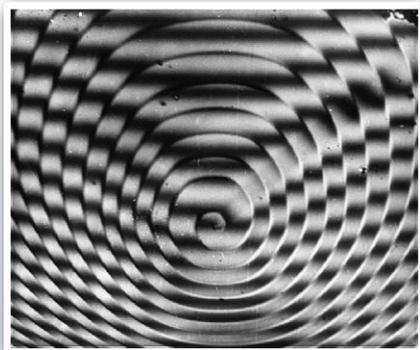


*Регулярная система
нитевидных
кристаллов кремния*



Из доклада А.В. Шубникова в Президиуме АН СССР (1961 г.):

"...Важнейшими проблемами для Института до настоящего времени были три, кратко определяемые словами «структура», «образование» и «свойства» кристаллов. Я полагаю, что эту проблематику желательно целиком сохранить и на ближайшее будущее по той простой причине, что каждая из этих трех больших проблем не может решаться без двух других."





А.В. Шубников

**Научная школа исследования роста
кристаллов и создания технологий
их выращивания**



Г.Г. Леммлейн



Н.Н. Шефталъ



С.К. Попов



А.А. Штернберг



Синтетические кристаллы



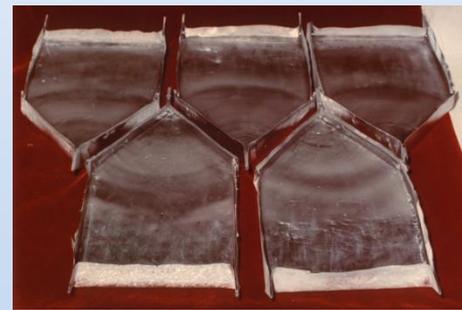
Водорастворимые кристаллы



Фторидные кристаллы



Лазерные кристаллы



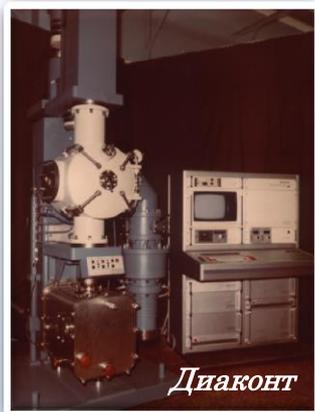
Лейкосапфир



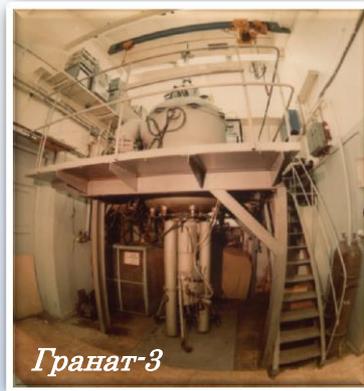
Аппаратура для роста кристаллов



КПЧ



Диаконт



Гранат-3



КРОТ



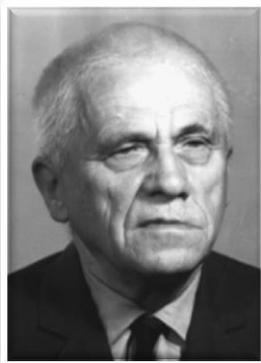
Сапфир-2 МГ





Премии за работы по росту кристаллов

- 1947 г. Гос. премия за **открытие пьезоэлектрических текстур**
- 1950 г. Гос. премия за **руководство работой по синтезу искусственного корунда**
- 1952 г. Гос. премия за **создание приборов**
- 1953 г. Гос. премия за **работы по синтезу кристаллов**
- 1965 г. Ленинская премия за **работы по синтезу кристаллов кварца**
- 1972 г. Гос. премия за **создание новых материалов**
- 2000 г. Гос. премия за **научное обоснование создания и внедрения новых технологий**



Н.В. Белов

**Научная школа исследования
структуры конденсированного
СОСТОЯНИЯ**



Б.К. Вайнштейн



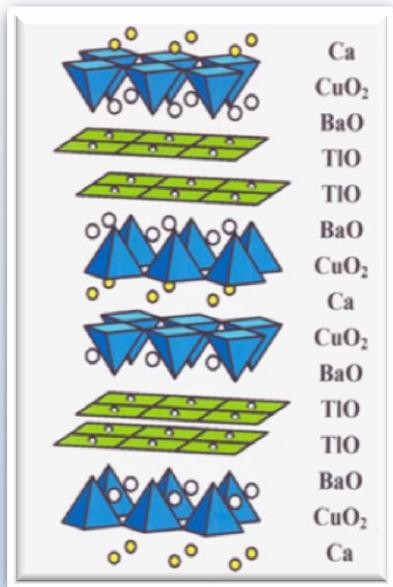
З.Г. Пинскер



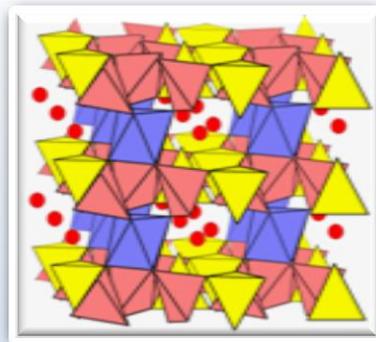
С.А. Семилетов



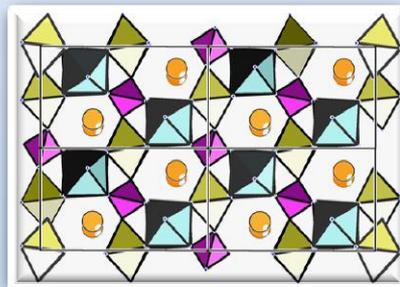
Структуры неорганических кристаллов



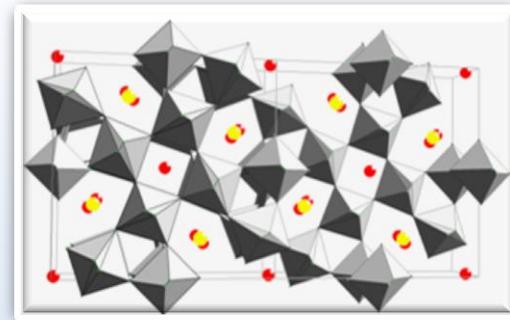
*Высокотемпературный
сверхпроводник
 $Tl_2Ba_2CaCu_2O_8$, $T_c=110K$*



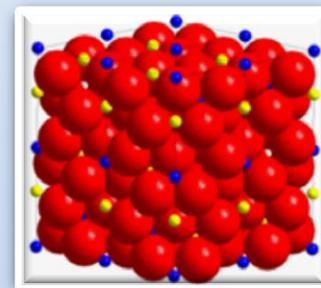
Семейство лангасита



Титанил-фосфат калия



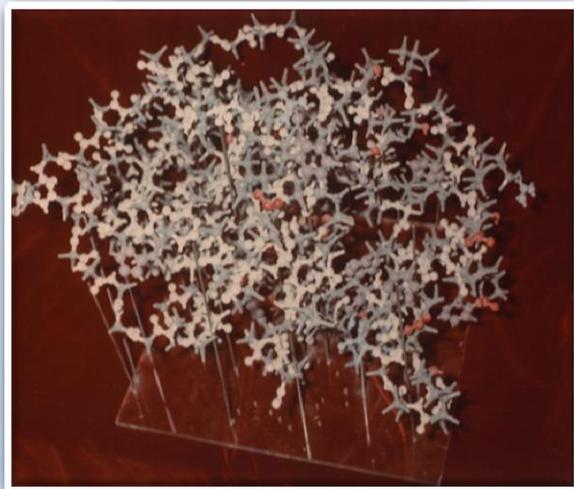
*Твердые растворы
 $(Sr_xBa_{1-x})Nb_2O_6$, $0.2 < x < 0.8$*



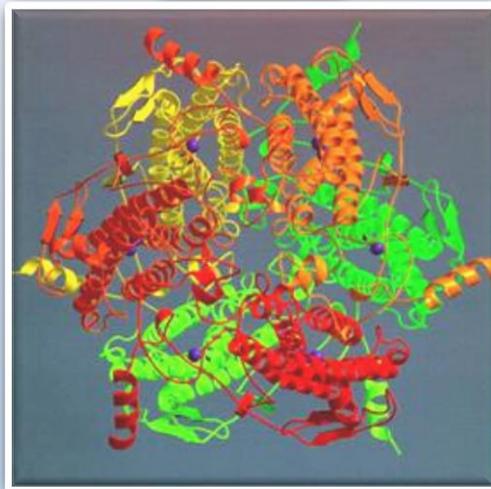
Ниобат лития



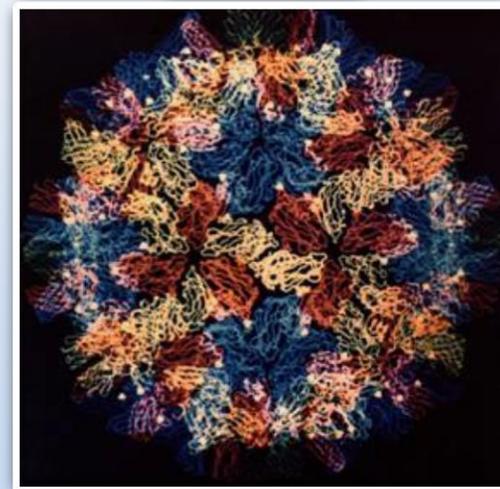
Структуры белковых кристаллов



Леггемоглобин



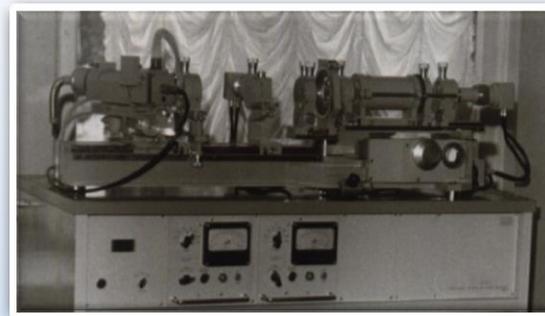
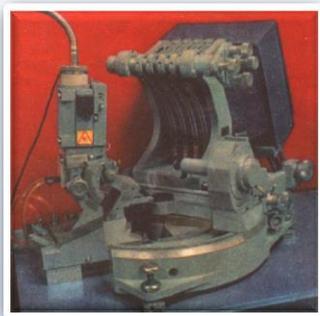
*Молекула димарганцевой каталазы
Thermus thermophilus*



*Вирус крапчатости
гвоздики*



Лабораторное оборудование для исследования структуры вещества





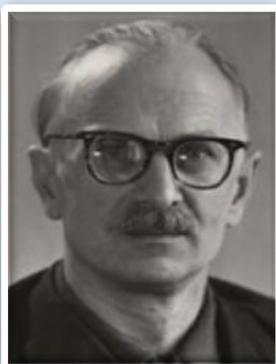
Научная школа исследования
физических свойств
кристаллов



А.В. Шубников



М.В. Классен-Неклюдова



Б.Н. Гречушников



И.С. Желудев



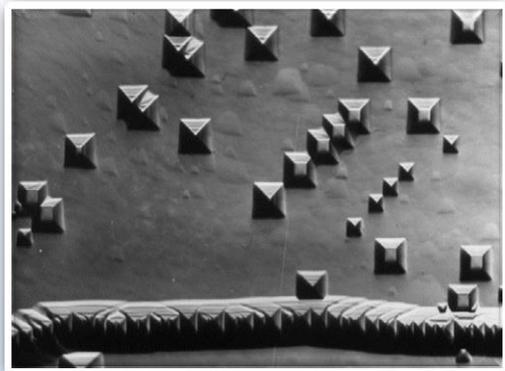
В.Л. Инденбом



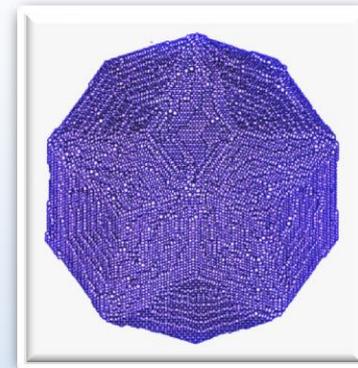
Л.А. Шувалов



Физические свойства кристаллов

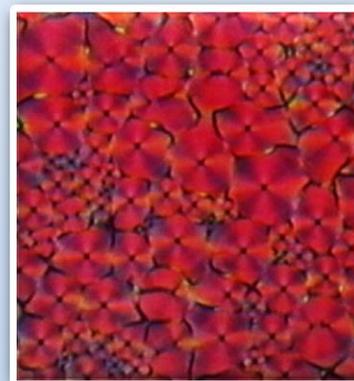
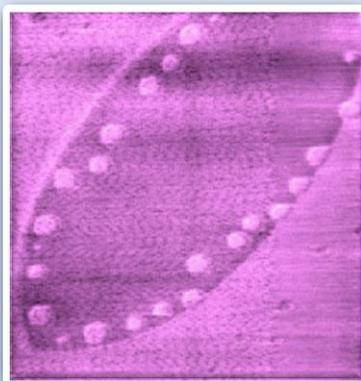


*Движение
дислокаций в
магнитном поле*



*Моделирование
роста икосаэдрического
квазикристалла*

*АСМ
изображение
сегнетоэлектри
ческого домена*



*Переполяризация
сегнето-электрического
ЖК*



Начало космических экспериментов

Первая
половина
1970^х гг. –

Создана сложная кристаллизационная аппаратура для экспериментов по выращиванию водорастворимых кристаллов на космических аппаратах.

1976 г. –

Первые эксперименты в космосе на станции "Салют-5", тема «Кристалл».

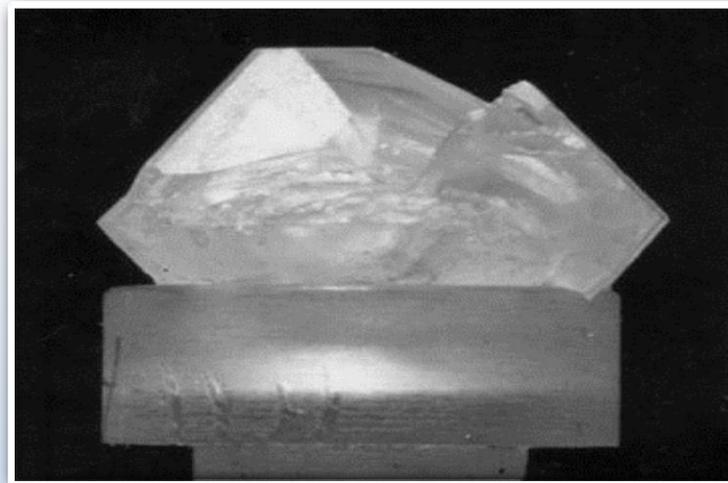
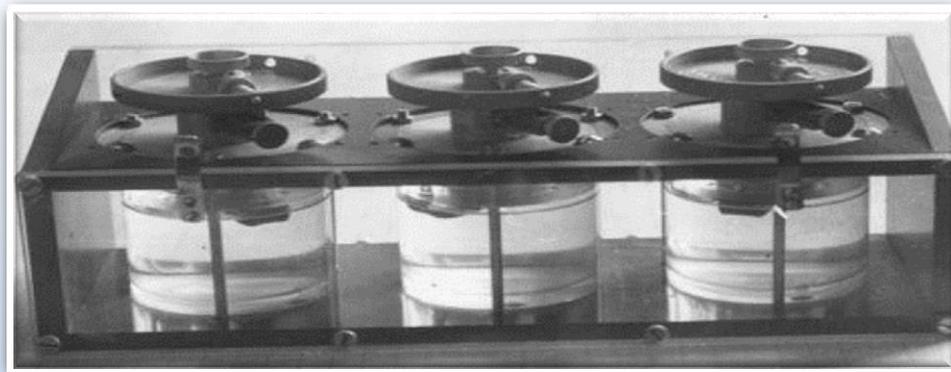
1976-1977 гг. – Продолжение экспериментов.
3 серии опытов.



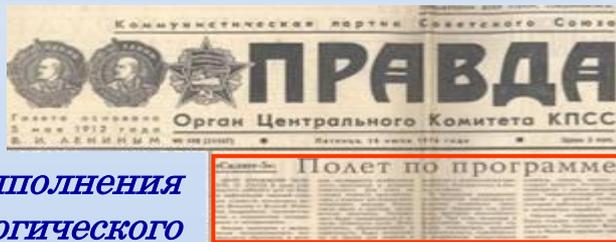


1976-1977

Кристаллизаторы для выращивания кристаллов из растворов на космической станции "Салют – 5"



Кристалл алюмокалиевых квасцов, выросший на орбитальной станции "Салют – 5"



Ход выполнения технологического эксперимента «Кристалл»



Кристаллизация и исследование белков в космосе

на борту беспилотного научно-исследовательского спутника "Фотон" :

- Апрель 1988 г. Каталаза PVC (до 0.25 мм).
- Апрель 1990 г. Каталаза PVC (до 0.07 мм).
- Октябрь 1991 г. Каталаза PVC (до 0.1 мм).
- Февраль 1995 г. Каталаза PVC (0.6 мм) и SAICAR-синтаза (0.8 мм).

на пилотируемой станции "МИР" :

- Сентябрь 1989 г. Каталаза PVC (до 0.3 мм).
- Август 1990 г. Каталаза PVC и TTC (до 0.5 - 0.6 мм).

совместный эксперимент Россия - США (NASA):

- Июнь 1995 г. Каталаза PVC (до 0.25 мм).

на Международной космической станции:

- Сентябрь-октябрь 2001 г. Каталаза



Институт кристаллографии им. А.В. Шубникова
Российской академии наук