



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



# ИК РАН 1943-2023

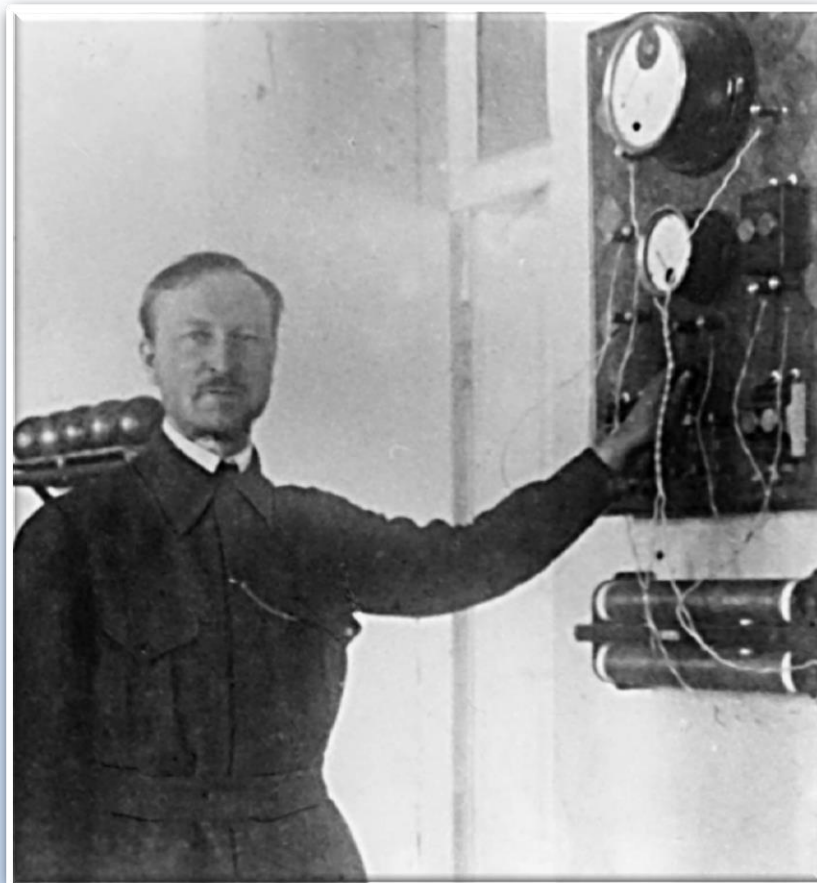




1920 г.

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

*1920 г. Екатеринбург,  
Горный институт*





### 1925 г.

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

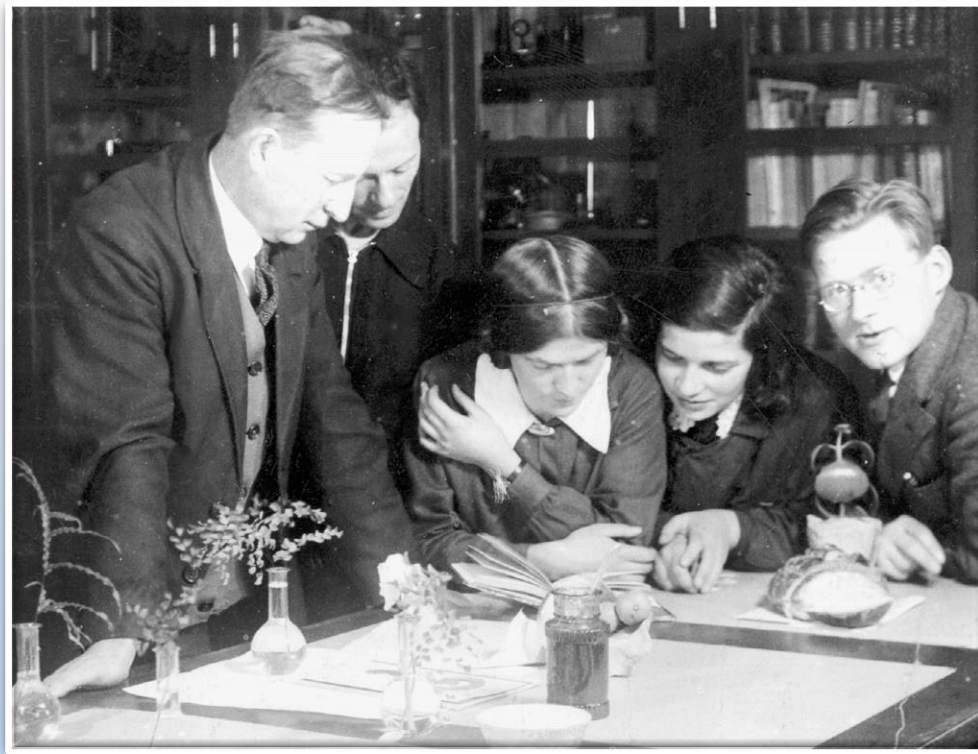
*Сотрудники лаборатории  
кристаллографии Минералогического  
музея. В среднем ряду: Е.В. Цинзерлинг,  
А.В. Шубников, Г.Г. Леммлейн;  
в нижнем ряду: Л.С. Генералова и  
М.П. Шаскольская. Ленинград*





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*





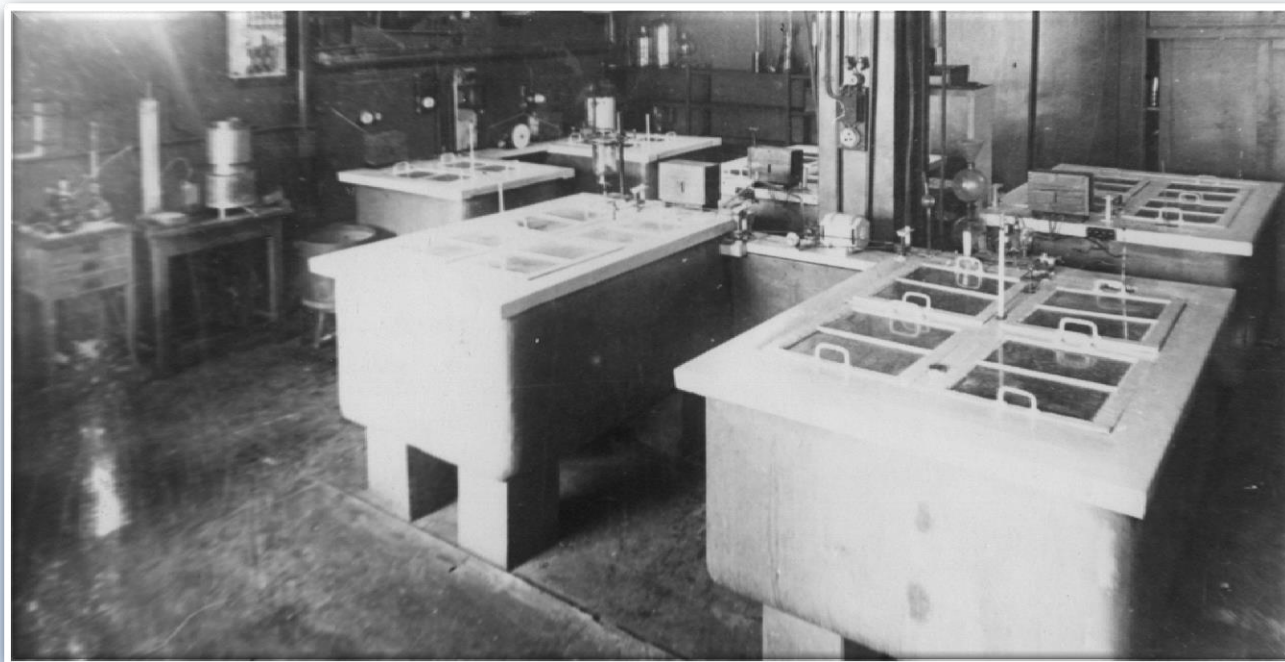
По Постановлению Совета народных комиссаров СССР для изготовления кристаллов сегнетовой соли, пьезоэлементов и пьезоэлектрических приборов на их основе **в июле 1941 г.** были организованы

- ✓ 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*

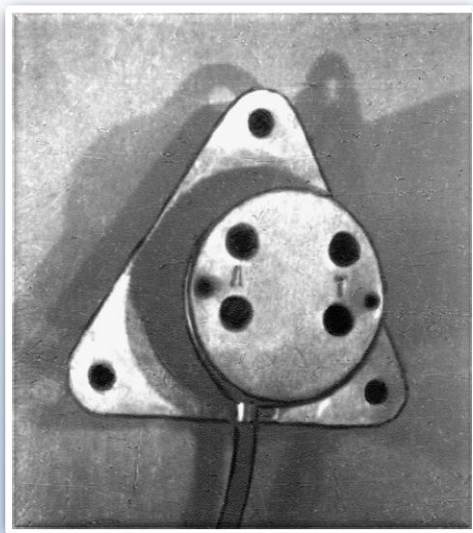


Военные годы

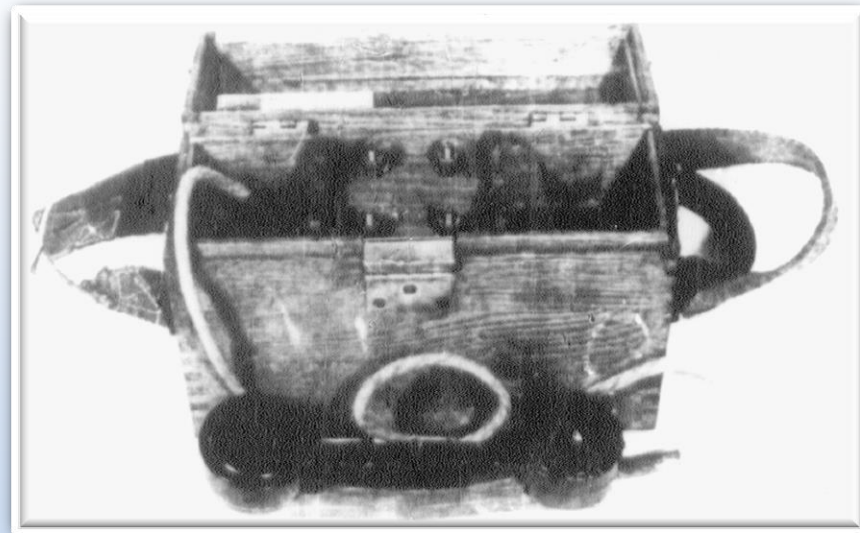
1941-1945



## Пьезоэлементы – основа устройств войсковой связи



*Пьезоэлектрическое переговорное устройство для связи акустика с командиром подводной лодки*



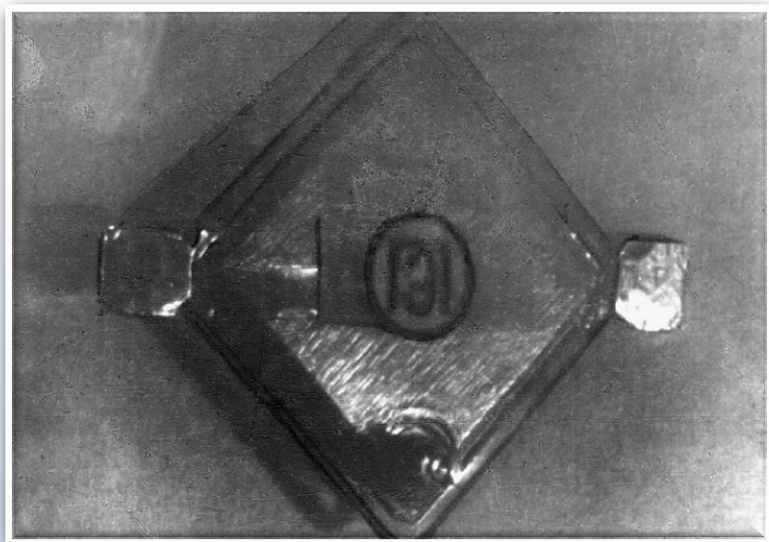
*Первый пьезоэлектрический полевой телефонный аппарат*



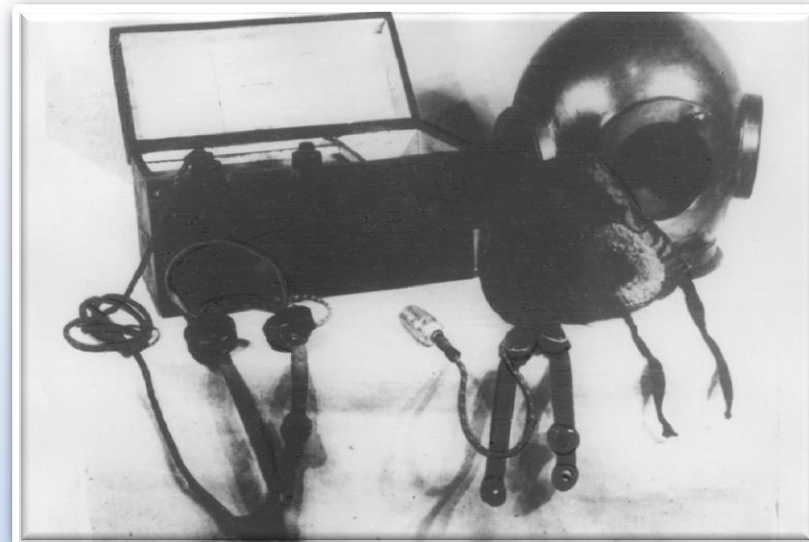


Военные годы

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
	<b>ВСЕГО: 56</b>



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)



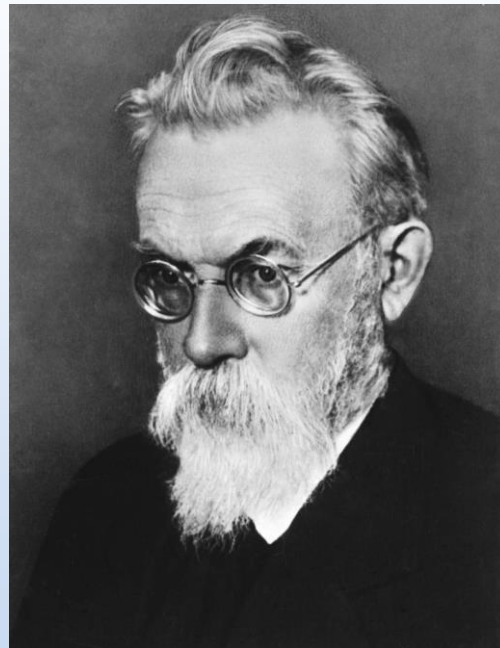


1944

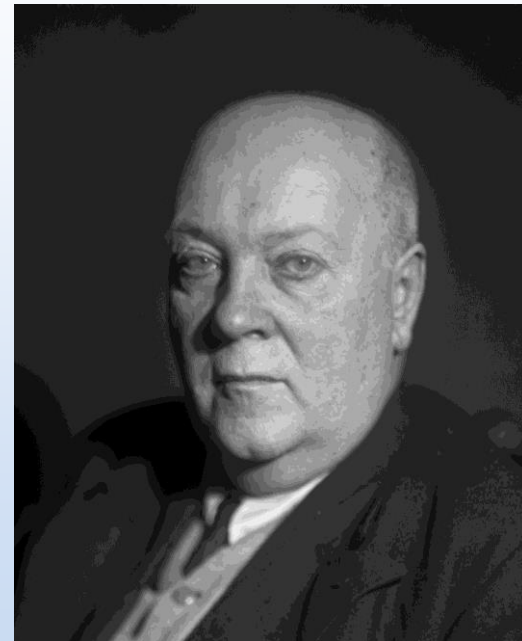
В деятельности Института приняли участие



*А.Ф. Иоффе*



*В.И. Вернадский*



*А.Е. Ферсман*



1944

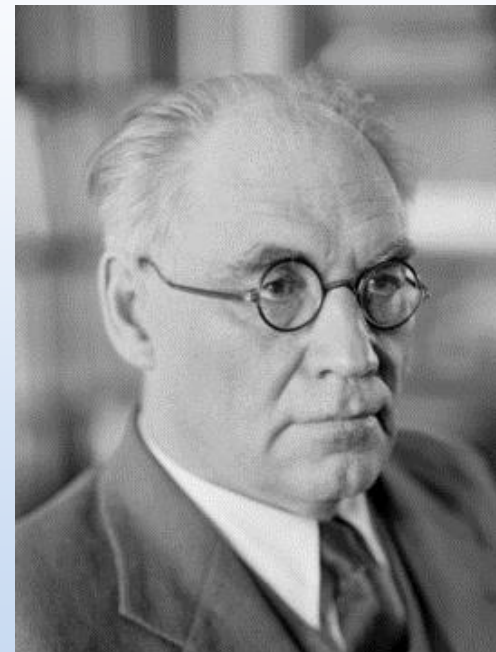
В деятельности Института приняли участие



*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.



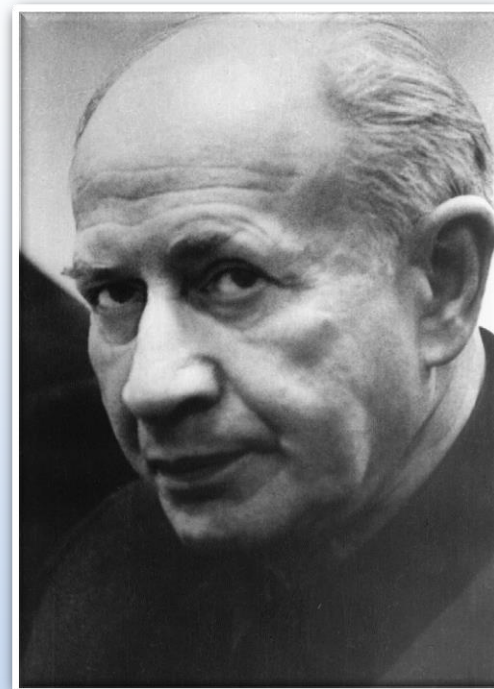


1947-1957

- ✓ 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, CaWO<sub>4</sub>).
- ✓ 1957 г. Открытие графоэпитаксии (Н.Н. Шефталъ).



*С.К. Попов с сотрудниками*



*Н.Н. Шефталъ*



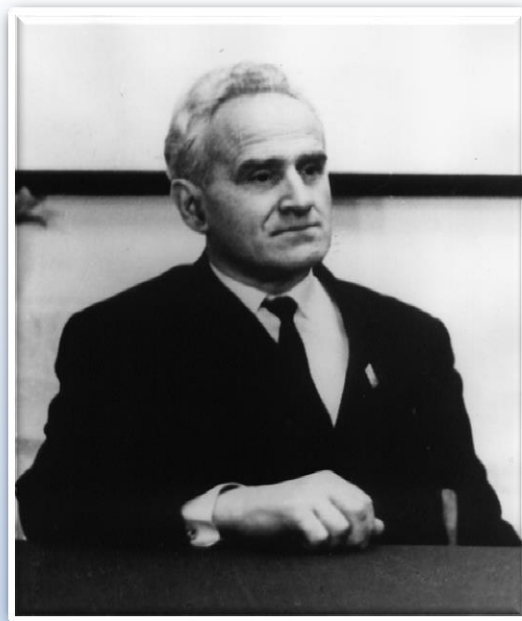
1954-1960

✓ **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.

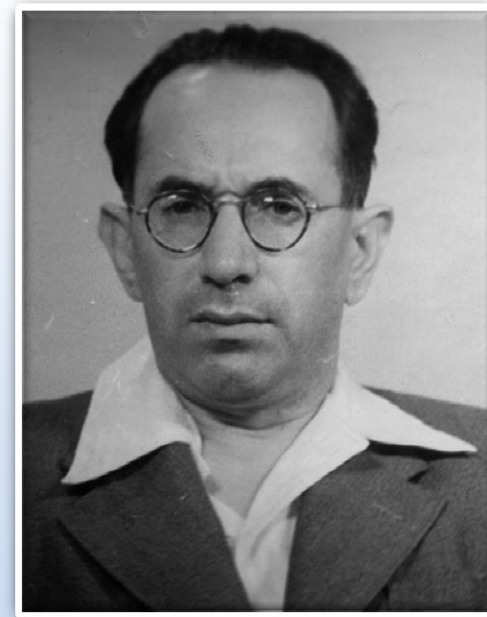
✓ **1958 г.** В лаборатории кристаллооптики впервые в мире разработаны теоретические и экспериментальные основы спектроскопии Фурье. Б.Н. Гречушников построил теорию фурье-спектрометрии, сконструировал макет фурье-спектрометра.



*Б.К. Вайнштейн*



*А.Н. Лобачев*



*З.Г. Пинскер*



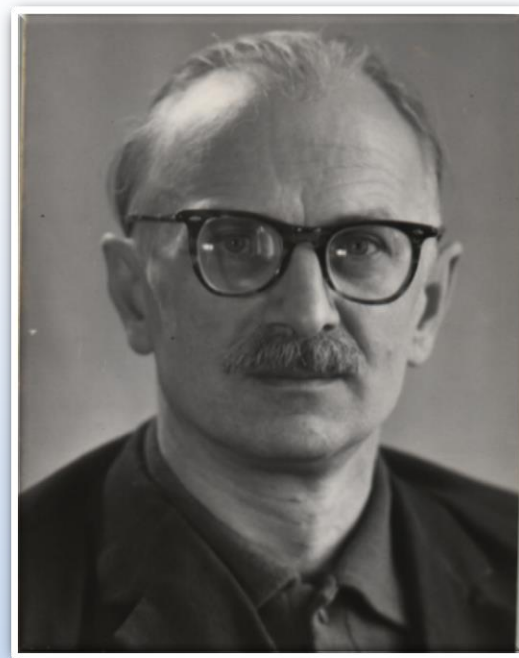
✓ **1959 г.** Б.К. Вайнштейн и В.И. Симонов вывели формулы для определения фаз структурных амплитуд с помощью анализа функций выделения структуры из патерсоновской функции.

✓ **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.





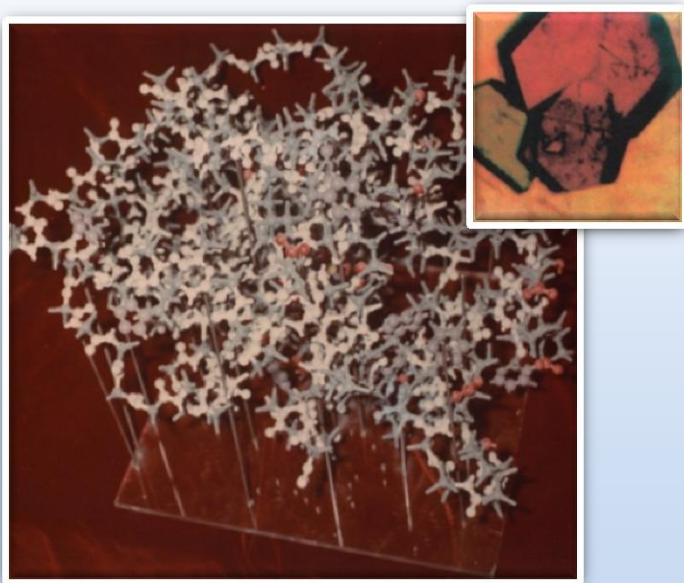
*В.И. Симонов*



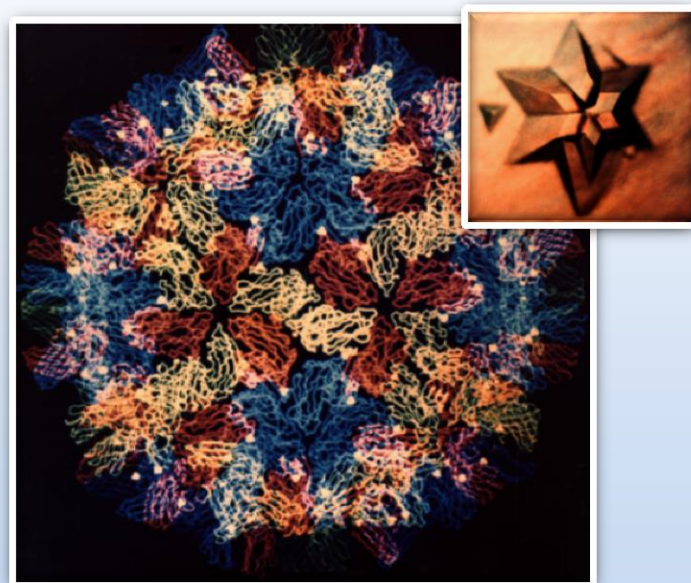
*Б.Н. Гречушников*



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



*Леггемоглобин*

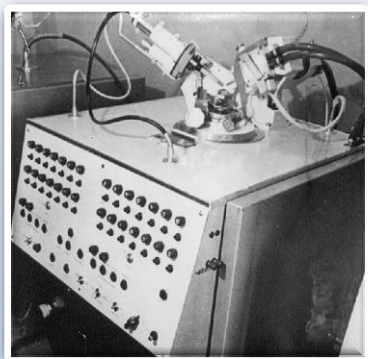


*Вирус крапчатости гвоздики*

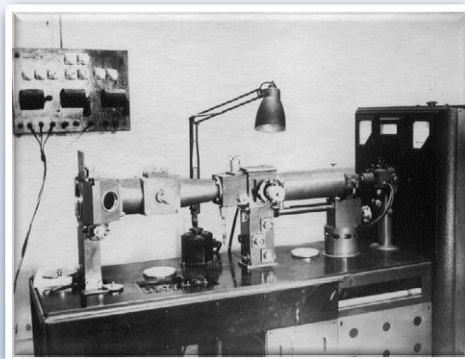


1954-1960

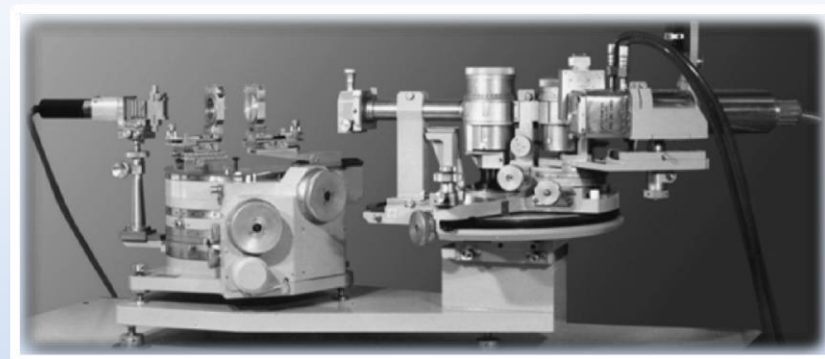
Разработаны методики и приборы для дифрактометрии кристаллов, создана структурная электронография.



*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:

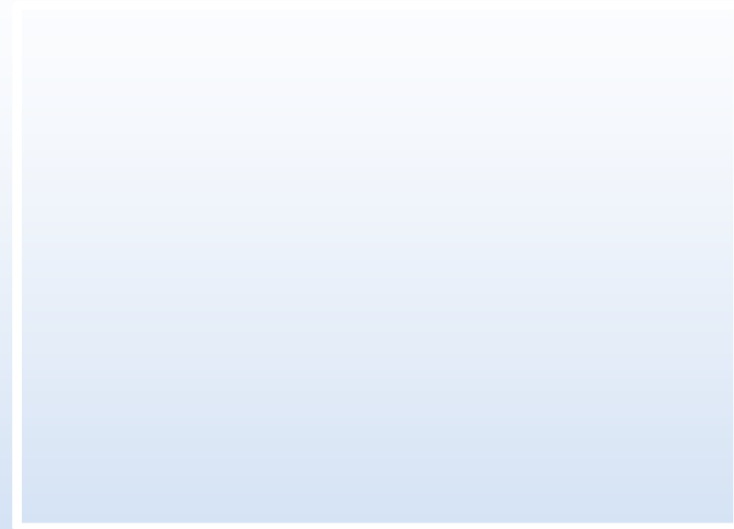
- 1948 г. – I Совецание по применению рентгеновских лучей для исследования материалов
- 1956 г. – I Совецание по росту кристаллов



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 м<sup>2</sup>.

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



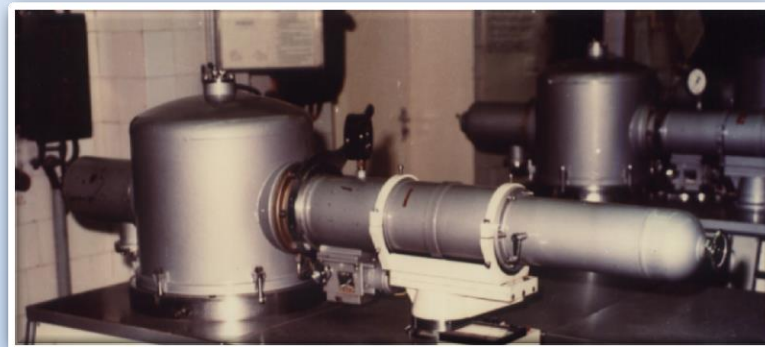
*Ленинский проспект дом 59*





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.



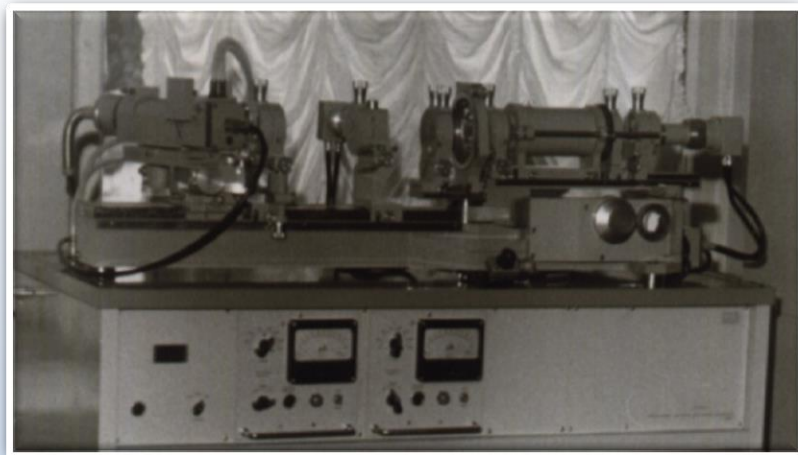
*Л. Полинг и сотрудники  
Лаборатории структуры белка*



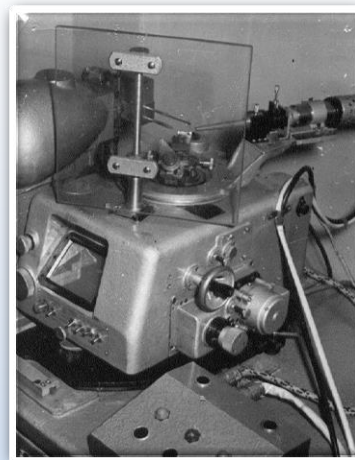
- ✓ **1964-1967 гг.** совместно с НПО «Буревестник» создан рентгеновский дифрактометр общего назначения («ДРОН»), в дальнейшем выпускавшийся в сотнях экземпляров.
- ✓ **1968 г.** – совместно с НПО «Буревестник» разработаны дифрактометры автоматические рентгеновские ДАР-1, ДАР-Б.
- ✓ Создан первый в мире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



1960-е



*Малоугловой автоматический  
дифрактометр АМУР-1*



*Рентгеновский  
дифрактометр «ДРОН»*



*Монокристалльная  
приставка*



1960-е

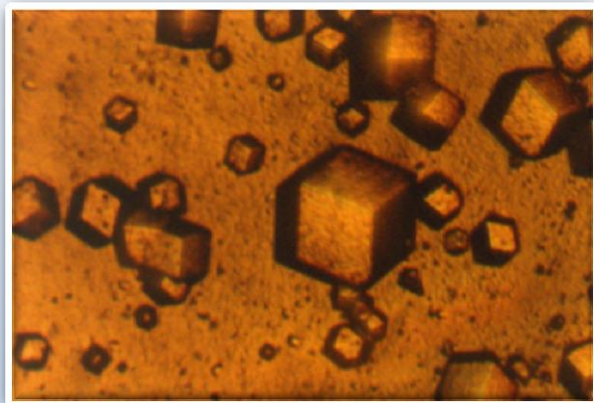
**В 1969 г. Институт награжден орденом Трудового Красного Знамени  
(Указ Президиума Верховного Совета СССР от 13.03.69)**



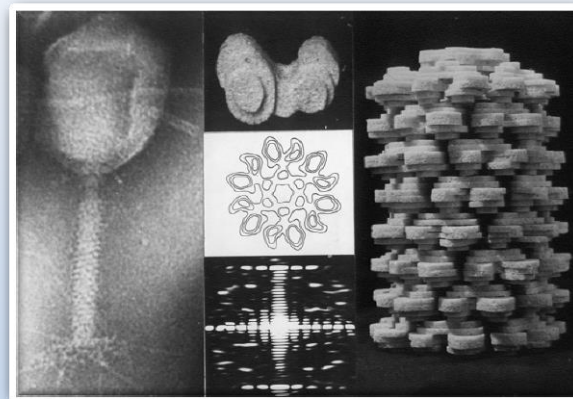


1970-е

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



*Кристаллы белка  
леггемоглобина  
под микроскопом*



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

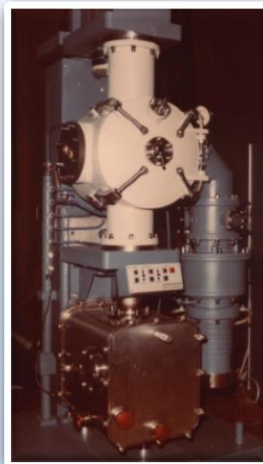


1970-е

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



*Гранат*



*Диаконт*

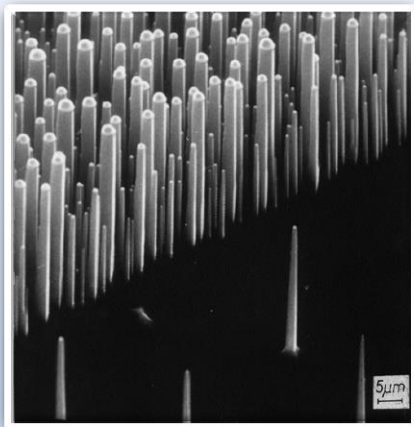


*Цех по производству  
лейкосапфира*

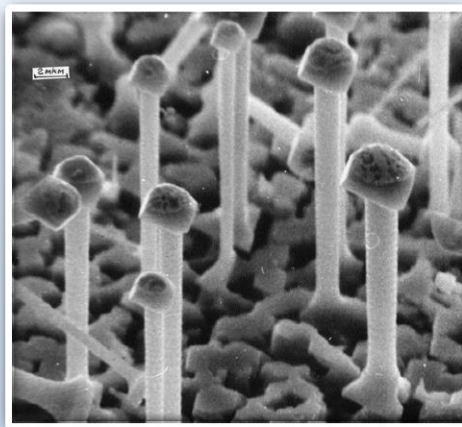


1970-е

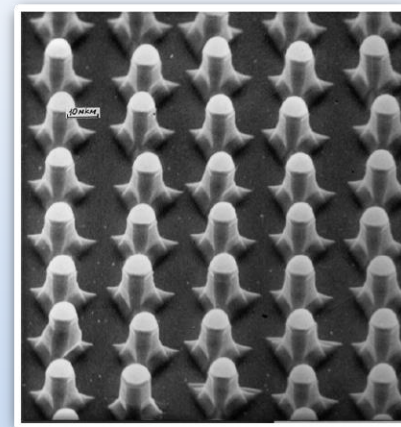
Под руководством Е.И. Гиваргизова разработан способ выращивания ориентированных нитевидных кристаллов, в первую очередь полупроводников. Были созданы методы выращивания острых структур для изготовления автоэмиссионных катодов.



*Нитевидные  
кристаллы кремния*



*Нитевидные  
кристаллы германия*



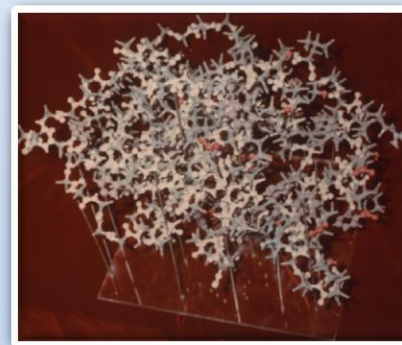
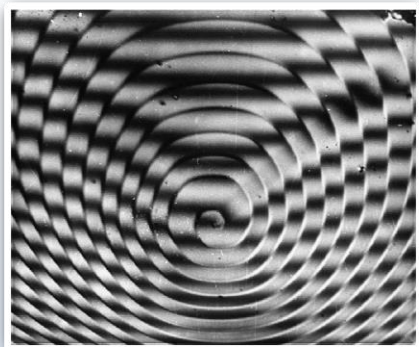
*Регулярная система  
нитевидных  
кристаллов кремния*





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

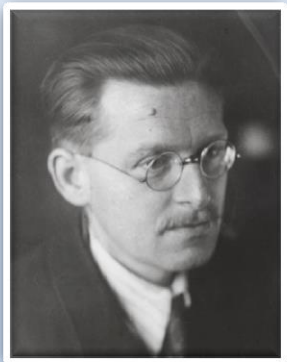
*"...Важнейшими проблемами для Института до настоящего времени были три, кратко определяемые словами «структура», «образование» и «свойства» кристаллов. Я полагаю, что эту проблематику желательно целиком сохранить и на ближайшее будущее по той простой причине, что каждая из этих трех больших проблем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



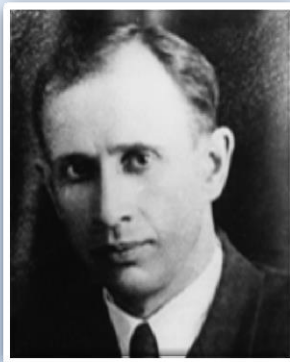


*А.В. Шубников*

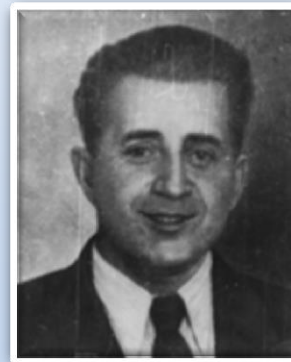
**Научная школа исследования роста  
кристаллов и создания технологий  
их выращивания**



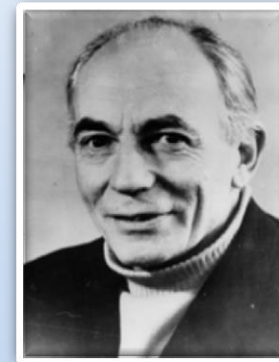
*Г.Г. Леммлейн*



*Н.Н. Шефталъ*



*С.К. Попов*



*А.А. Штернберг*



## Синтетические кристаллы



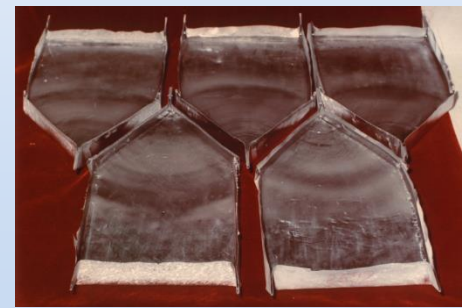
*Водорастворимые кристаллы*



*Фторидные кристаллы*



*Лазерные кристаллы*



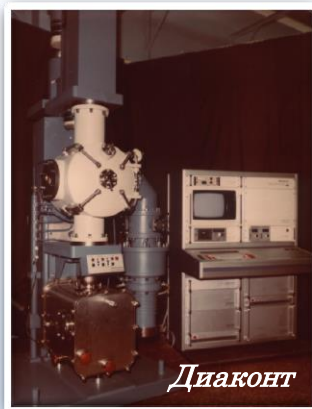
*Лейкосапфир*



### Аппаратура для роста кристаллов



*КПЧ*



*Диаконт*



*Гранат-3*



*КРОТ*



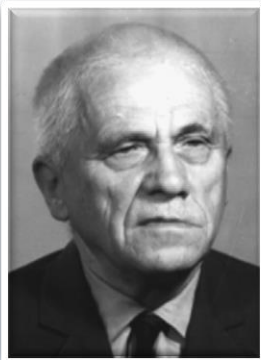
*Сапфир-2 МГ*





## 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*

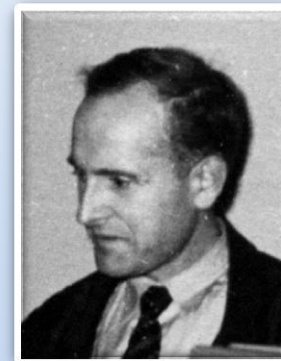
**Научная школа исследования  
структуры конденсированного  
СОСТОЯНИЯ**



*Б.К. Вайнштейн*



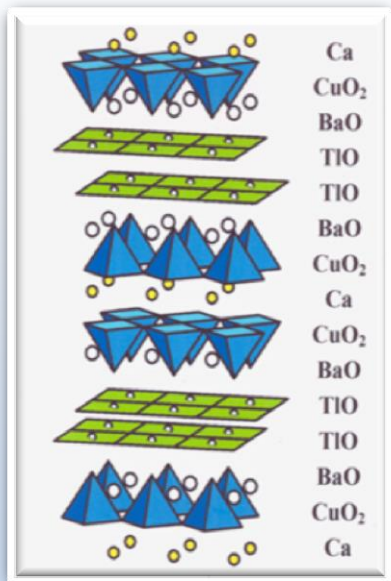
*З.Г. Пинскер*



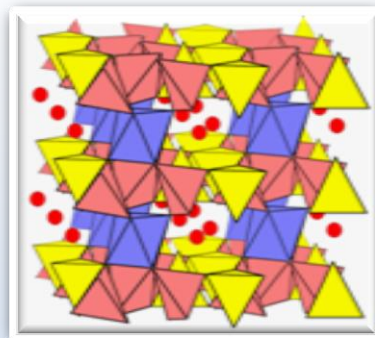
*С.А. Семилетов*



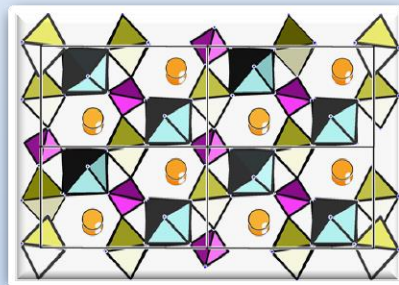
## Структуры неорганических кристаллов



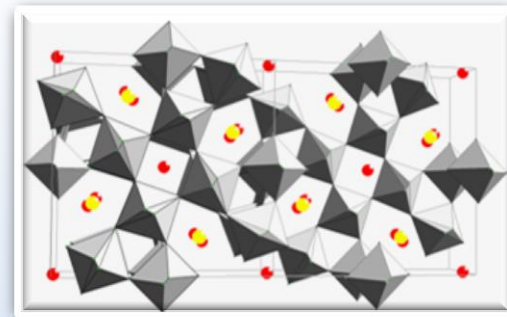
*Высокотемпературный  
сверхпроводник  
 $Tl_2Ba_2CaCu_2O_8$ ,  $T_c=110K$*



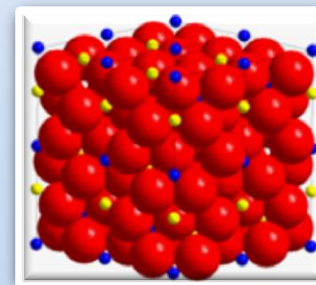
*Семейство лангасита*



*Титанил-фосфат калия*



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

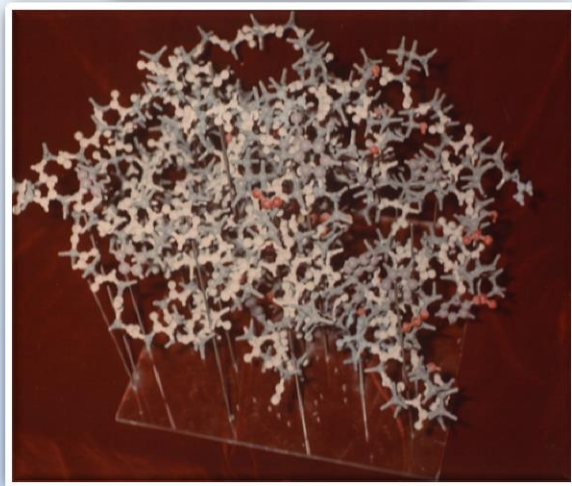


*Ниобат лития*

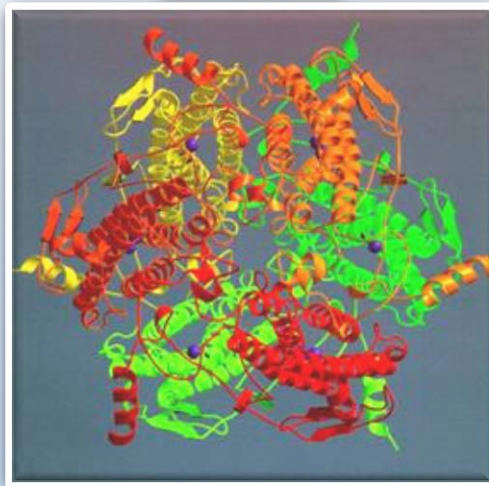




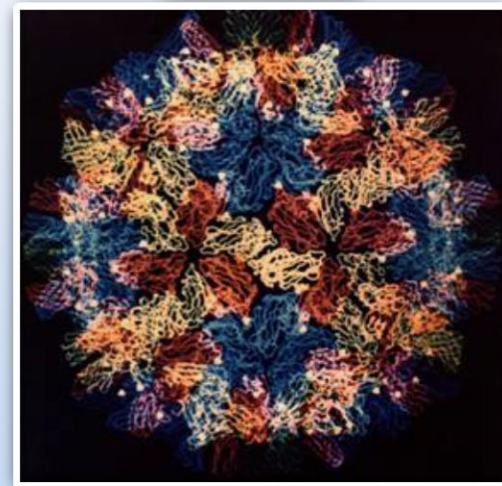
## Структуры белковых кристаллов



*Леггемоглобин*



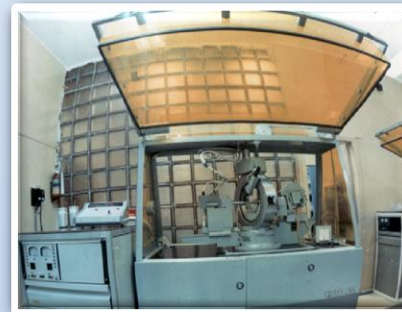
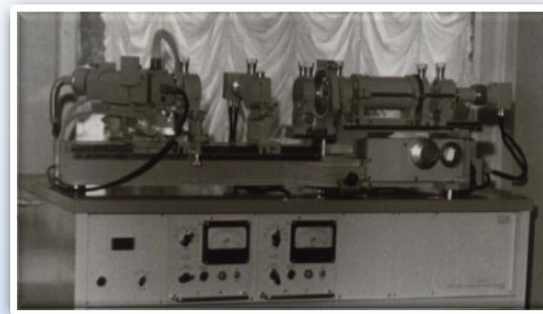
*Молекула димарганцевой каталазы  
Thermus thermophilus*



*Вирус крапчатости  
гвоздики*



## Лабораторное оборудование для исследования структуры вещества



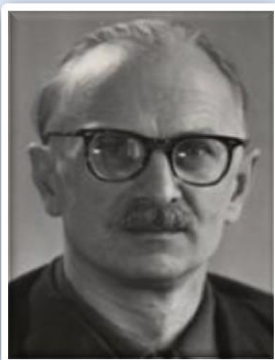


*А.В. Шубников*

**Научная школа исследования  
физических свойств  
кристаллов**



*М.В. Классен-Неклюдова*



*Б.Н. Гречушников*



*И.С. Желудев*



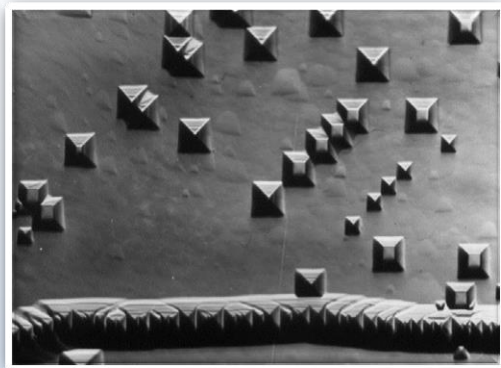
*В.Л. Инденбом*



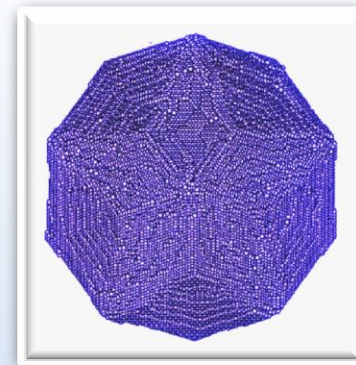
*Л.А. Шувалов*



## Физические свойства кристаллов

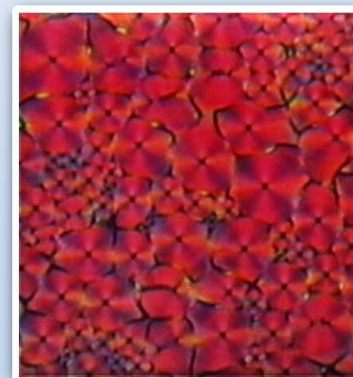
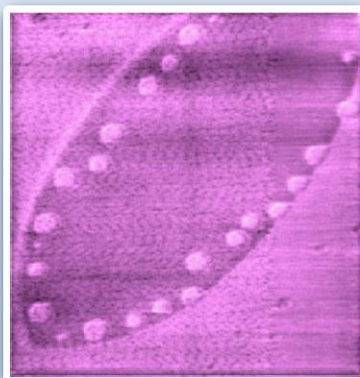


*Движение  
дислокаций в  
магнитном поле*



*Моделирование  
роста икосаэдрического  
квазикристалла*

*АСМ  
изображение  
сегнетоэлектри  
ческого домена*



*Переполяризация  
сегнето-электрического  
ЖК*



## Начало космических экспериментов

Первая  
половина  
1970<sup>х</sup> 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».

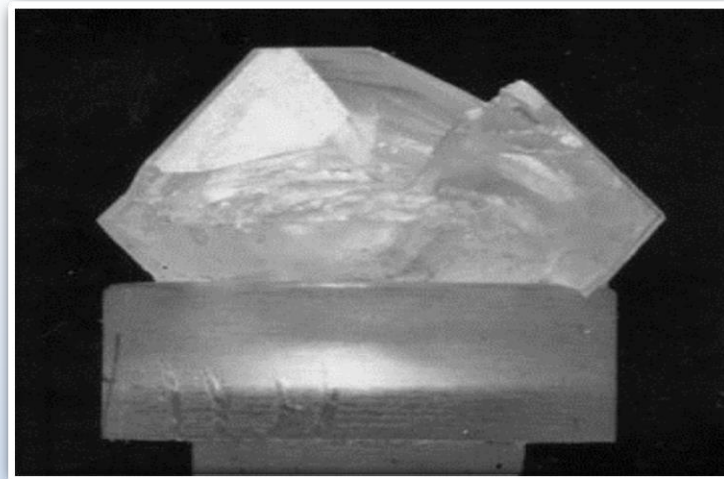
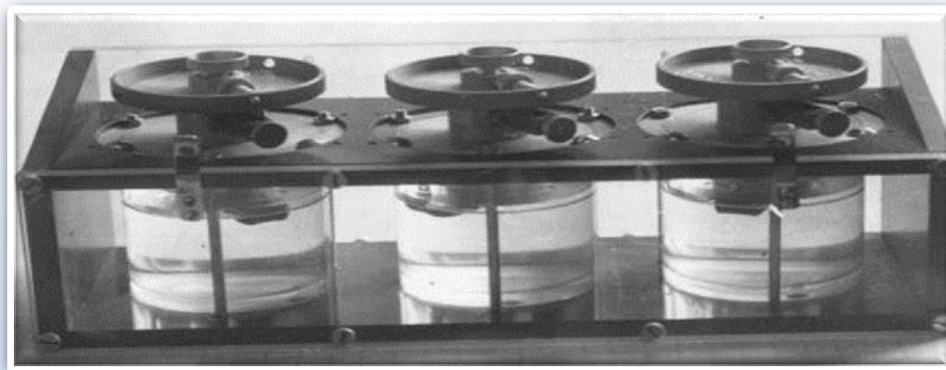
1976-1977 гг. – Продолжение экспериментов.  
3 серии опытов.



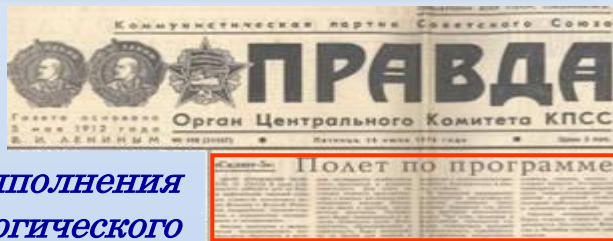


1976-1977

*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