

2014

international year of
crystallography



КРИСТАЛЛОГРАФИЯ -
ОСНОВА СОВРЕМЕННОЙ
НАУКИ
(КНИГИ ИЗ ФОНДОВ
НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКИ
СПБГЭТУ)

2014 год объявлен ЮНЕСКО
Международным годом
кристаллографии

Кристаллография определила ход XX века

2014 год провозглашен Международным годом кристаллографии. Ровно сто лет назад ученые обнаружили, что изображение структуры материи можно получить, не проникая внутрь материи, с помощью рентгеновских лучей. В наши дни рентгеновская кристаллография является ведущим методом изучения структуры материи на атомном и молекулярном уровнях.

«Нет сомнений, что кристаллография будет играть важнейшую роль в развитии наук и инноваций, которые необходимы всем странам для достижения устойчивого развития и построения общества и экономики, заботящихся об окружающей среде.»

Генеральный директор ЮНЕСКО Ирина Бокова



Кристаллография составляет основу для многочисленных отраслей промышленности и разделов науки, в том числе фармацевтики, производства сельскохозяйственных и продовольственных продуктов, авиации, вычислительной техники, добычи полезных ископаемых и науки о космосе. Кроме того, она применяется при создании практически всех новых материалов.

В связи с этим, не возникает сомнений, что кристаллография играет важнейшую роль в развитии наук и инноваций, которые необходимы всем странам для достижения устойчивого развития и построения общества и экономики, заботящихся об окружающей среде.



Кристаллография — наука о кристаллах, их структуре, возникновении и свойствах. Она тесно связана с минералогией, физикой твёрдых тел, биологией и химией. Исторически кристаллография возникла в рамках минералогии, как наука, описывающая идеальные кристаллы. Современная кристаллография изучает все свойства кристаллического вещества и относящиеся к нему закономерности, которые находятся в связи с его решётчатым внутренним строением. Основной задачей кристаллографии является установление взаимной связи между структурой кристаллов и их химическим составом, а также различными физическими, физико-химическими и геометрическими свойствами. Большой интерес к кристаллографии проявляют также физики и химики, поскольку существует определённая зависимость физических свойств кристаллов от их внутреннего строения, которое в свою очередь обуславливается химическим составом кристаллического вещества. Значение кристаллографии, как науки о кристаллах, вытекает из чрезвычайной распространённости кристаллического состояния вещества. Искусственные алмазы, кварц, рубин, многочисленные полупроводники, люминесцентные кристаллы и др. уже широко используются в обрабатывающей и оптической промышленности, в радиоэлектронике и компьютерах, в космических исследованиях и ультразвуковой технике. Однако, бурное развитие науки и техники требует всё новых видов кристаллических материалов, в том числе металлов и сплавов, обладающих теми или иными нужными свойствами.



Почтовая марка СССР, 1966 год:
VII международный конгресс
кристаллографов

Истоки кристаллографии можно усмотреть ещё в античности, когда греки предприняли первые попытки описания кристаллов. При этом большое значение придавалось их форме. Греками же была создана геометрия, выведены пять платоновых тел и сконструировано множество многогранников, позволяющих описывать форму кристаллов.

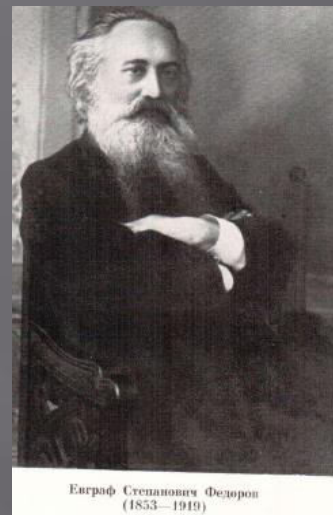
«Учение о природе будет содержать науку в собственном смысле лишь в той мере, в какой может быть применена в ней математика» - это предположение И.Канта наилучшим образом характеризует ситуация, возникшая ко времени, с которого исчисляется возраст научной кристаллографии.

В 1669 году Н. Стенон открыл закон постоянства углов между гранями кристалла. Именно отсюда ведет свое начало научная кристаллография.

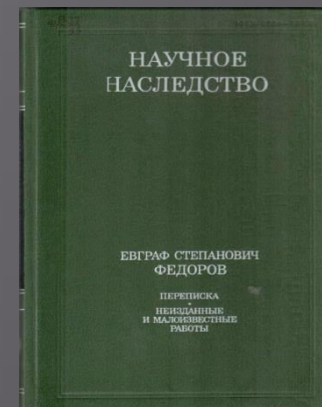


Первым в России предпринял точные кристаллографические исследования Н. И. Кокшаров, а получил полную классификацию кристаллографической группы Е. С. Фёдоров.

В России начала XX века возникли две школы кристаллографов. Первую возглавил Е.С. Федоров, который, выведя 230 так называемых федоровских групп, создал учение о кристаллах, лежащее в основе современной кристаллографии.

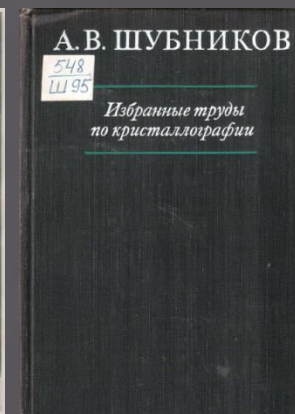
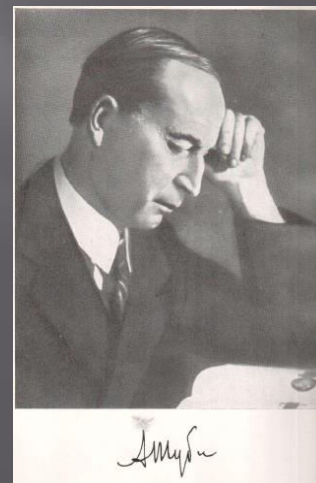


Евграф Степанович Федоров
(1853—1919)



Евграф Степанович Федоров. Переписка. Неизданные и малоизвестные работы/ сост. И.И.Шафрановский, В.А.Франк-Каменецкий, Е.М.Доливо-Добровольская. - Л. : Наука, 1991. - 319 с. : ил. - (Научное наследство. Т. 16).
(Из фонда библиотеки СПбГЭТУ)

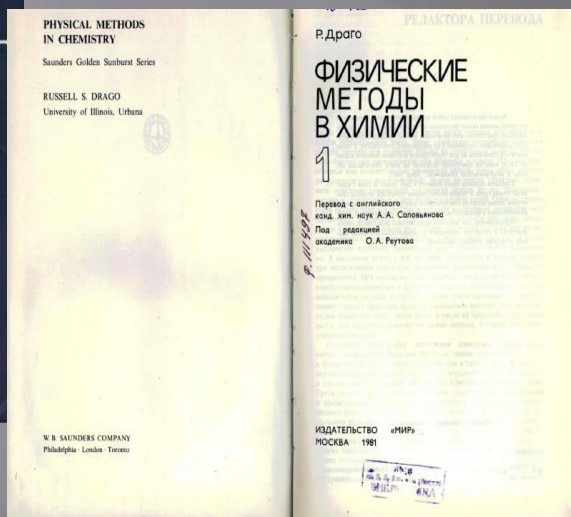
Ученик Вульфа А.В. Шубников, организатор первого в мире Института кристаллографии Российской Академии наук, вошел в историю не только как выдающийся исследователь свойств кристаллов, но и как пионер использования кристаллов в промышленных масштабах.



Шубников А.В. Избранные труды по кристаллографии. - М. : Наука, 1975. - 556 с. (Из фонда библиотеки СПбГЭТУ)

С середины нашего столетия кристаллография начала интенсивно разделяться на области, связанные между собой единым подходом, но сосредоточенные на разных объектах, причем не только относящиеся к традиционной области интересов - неживой природе, но и к области биофизических и биохимических объектов, таких, как вирусы, белки и т.п. Одновременно усиливались связи кристаллографии с другими науками - геологией, химией, металлургией, физикой и химией твердого тела, теорией прочности и пластичности, электроникой и другими.

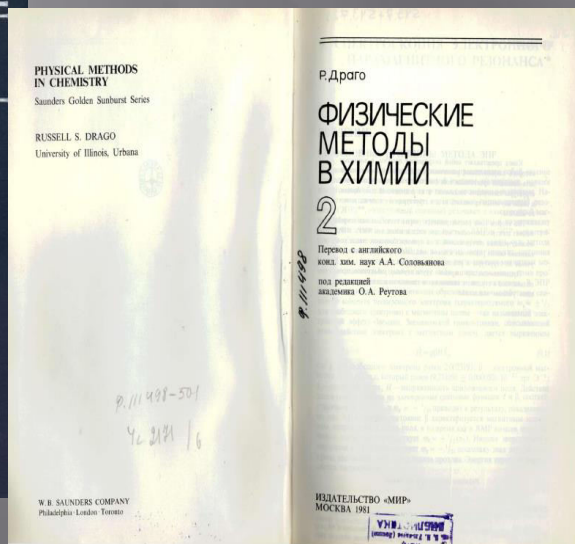
Кристаллохимия — наука о кристаллических структурах и их связи с природой вещества. Кристаллохимия изучает пространственное расположение и химическую связь атомов в кристаллах, а также зависимость физических и химических свойств кристаллических веществ от их строения. Будучи разделом химии, кристаллохимия тесно связана с кристаллографией. Основные задачи кристаллохимии: систематизация кристаллических структур и описание наблюдающихся в них типов химической связи; интерпретация кристаллических структур (выяснение причин, определяющих строение того или иного кристаллического вещества) и их предсказание; изучение связи физических и химических свойств кристаллов с их структурой и характером химической связи.



Драго Р.

Физические методы в химии = Physical methods in chemistry : в 2 т. / Р. Драго ; пер. с англ. А.А. Соловьянова ; под ред. О.А. Реутова. - М. : Мир, 1981. - Парал. тит. л.: англ.

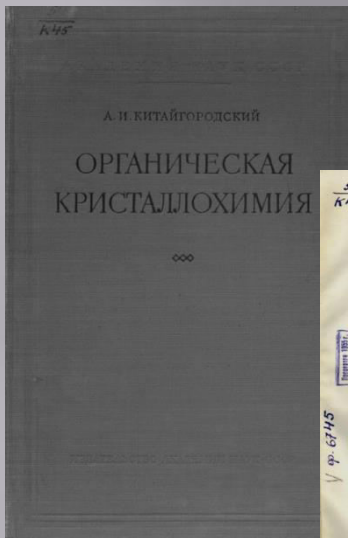
Т. 1. - 1981. (Из фонда библиотеки СПбГЭТУ)



Драго Р.

Физические методы в химии = Physical methods in chemistry : в 2 т. / Р. Драго ; пер. с англ. А.А. Соловьянова ; под ред. О.А. Реутова. - М. : Мир, 1981. - Парал. тит. л.: англ.

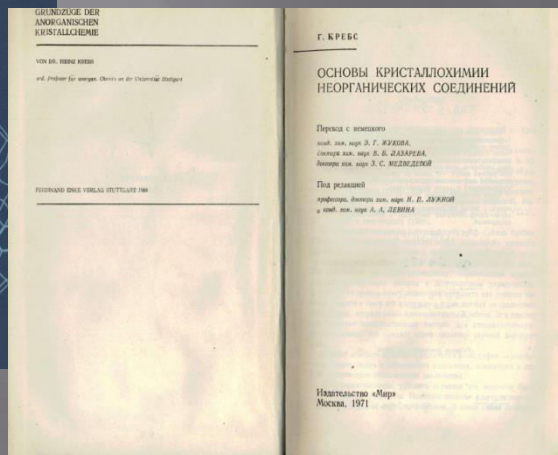
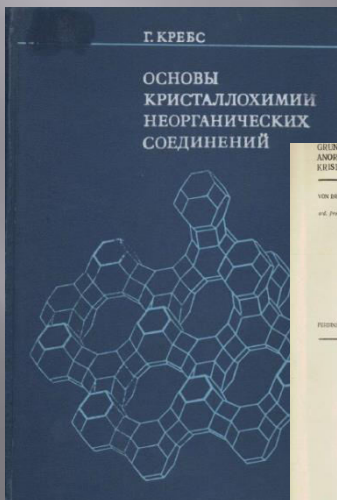
Т. 2. - 1981. (Из фонда библиотеки СПбГЭТУ)



Китайгородский А.И.

Органическая кристаллохимия. - М. : Академия Наук СССР, 1955. – 558 с.

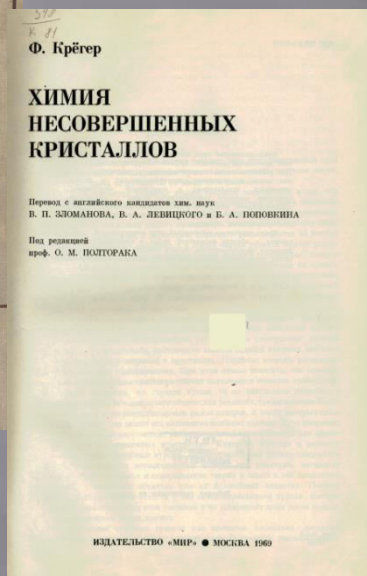
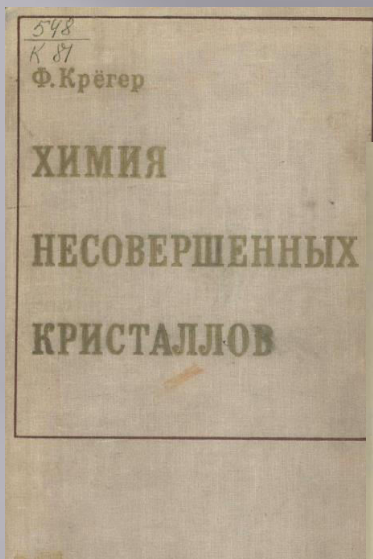
(Из фонда библиотеки СПбГЭТУ)



Кребс Г.

Основы кристаллохимии неорганических соединений. / Пер. с нем. - М. : Мир, 1971. – 304 с.

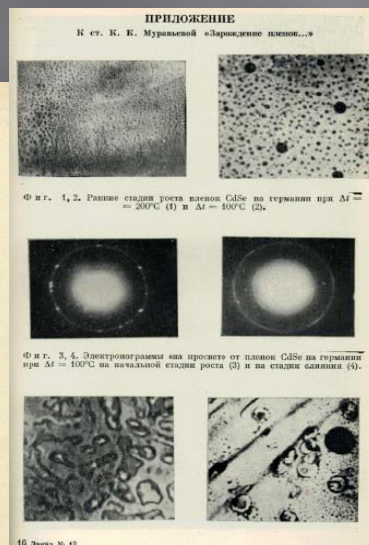
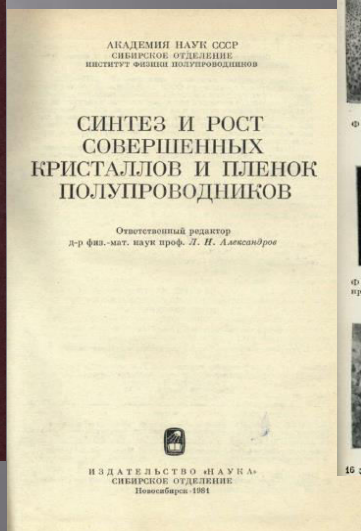
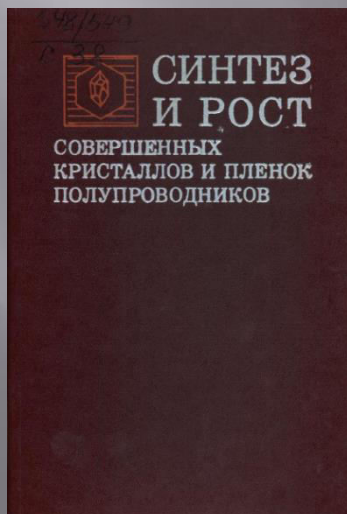
(Из фонда библиотеки СПбГЭТУ)



Крёгер Ф.

Химия несовершенных кристаллов/Пер. с англ. . – М.:Мир, 1969. – 654 с.

(Из фонда библиотеки СПбГЭТУ)

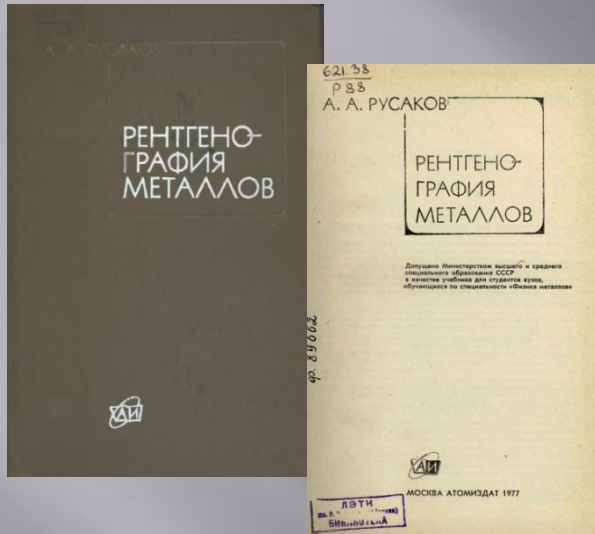


**Синтез и рост совершенных кристаллов
и пленок полупроводников. –**

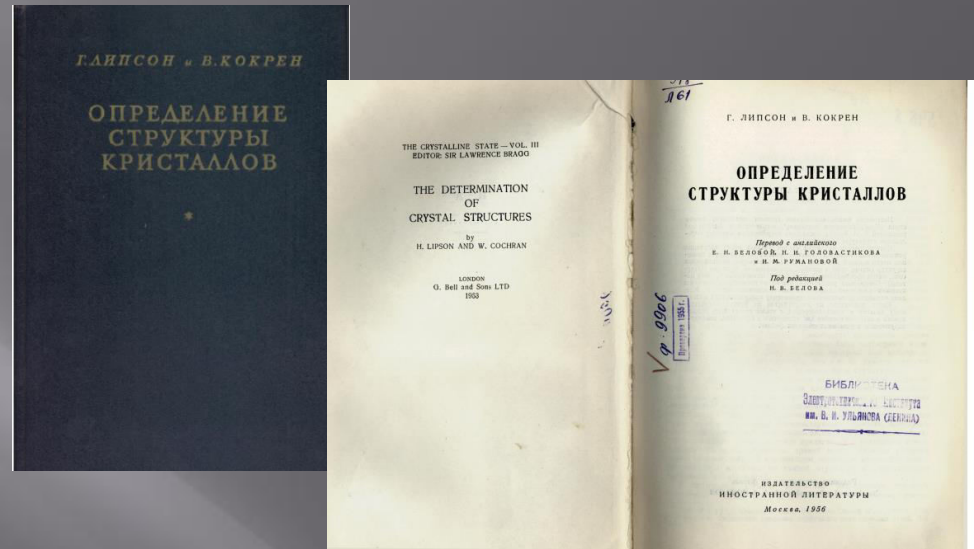
Новосибирск: Наука, 1981. – 231 с.

(Из фонда библиотеки СПбГЭТУ)

Источником экспериментальных данных о кристаллических структурах является, главным образом, рентгеноструктурный анализ.



Русаков, Артемий Арсеньевич. Рентгенография металлов: учеб. для вузов по специальности "Физика металлов" / А.А. Русаков. - М.: Атомиздат, 1977. (Из фонда библиотеки СПбГЭТУ)

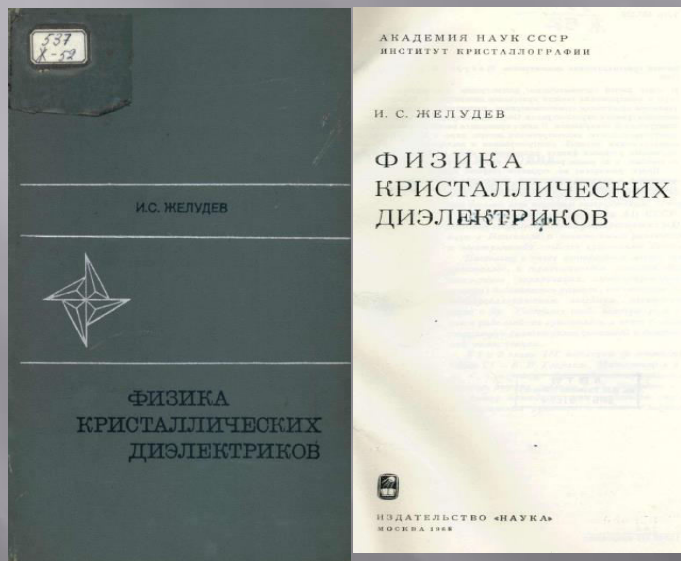


Липсон Г., Кокрен В.
Определение структуры кристаллов / Пер. с
англ. – М.: Иностранная литература, 1956. – 415
с. (Из фонда библиотеки СПбГЭТУ)

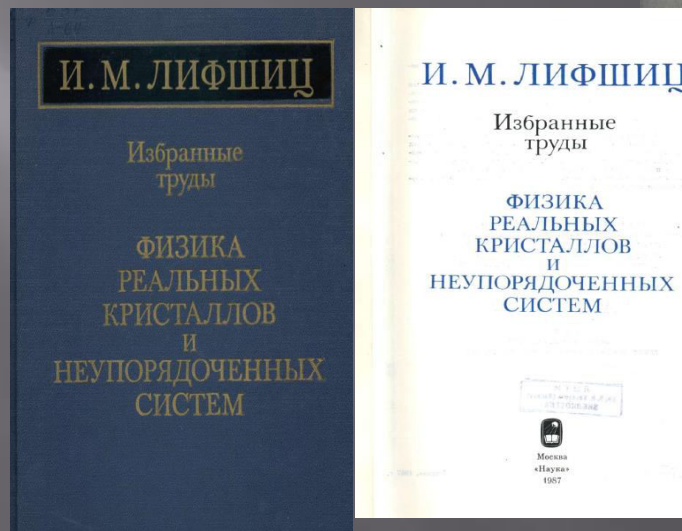
Основы физической кристаллографии, устанавливающей связь между свойствами кристалла и свойствами атомов, из которых он состоит, были заложены М.В. Ломоносовым, догадки которого тем более удивительны, что в годы его жизни не существовало сколько-нибудь правильных представлений о природе атомов и молекул. Настоящий расцвет кристаллографии начался в первые годы XX века.

В начале XX века ученые обнаружили, что изображение структуры материи можно получить, не проникая внутрь материи, с помощью рентгеновских лучей. Кристаллы (представляющие собой твердые вещества) оказались идеальным объектом исследования. Позднее ученые открыли способ превращения молекул жидких веществ в кристаллы, что способствовало их более глубокому изучению. Это расширило сферу применения кристаллографии: она стала использоваться в биологии и медицине.

Физическая кристаллография



Желудев, Иван Степанович. Физика кристаллических диэлектриков / И.С. Желудев ; Академия наук СССР, Институт кристаллографии. - М. : Наука, 1968. - 462, [1] с. : рис., табл. - Библиогр. в конце глав.
(Из фонда библиотеки СПбГЭТУ)



Лившиц, Илья Михайлович. Избранные труды: Физика реальных кристаллов и неупорядоченных систем / И.М. Лившиц; АН СССР, Ин-т физ. проблем; Редкол.: Я.Б.Зельдович (пред.) и др. - [Б. м. : б. и.], 1987. - 552 с., (1) л. портр. : ил.
(Из фонда библиотеки СПбГЭТУ)

рр 13 37
рр 50
ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ КРИСТАЛЛОГРАФИИ

Физическая кристаллография



«Наука»

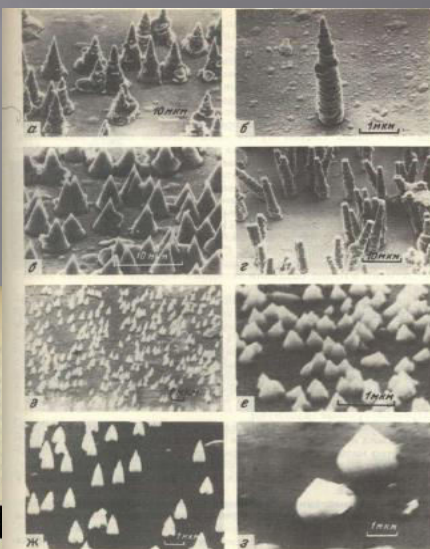
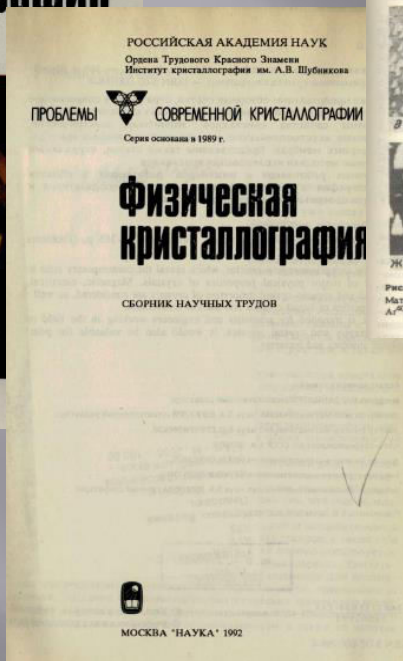


Рис. 6. Вторичные структуры, получаемые по технологии ядерных фильтров. Матрица — лавсановые ядерные фильтры облученные исходных пленок ПТЭФ-нон-А¹⁰⁰. Микрофотографии получены И.Е. Лармоновой

УДК 548.0

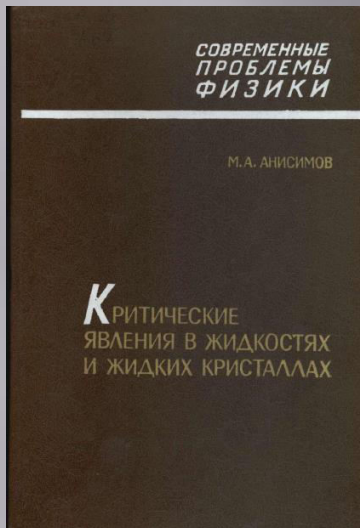
Физическая кристаллография. — М.: Наука, 1992. — 365 с. (Проблемы современной кристаллографии). — ISBN 5-02-000768-4

В сборнике представлены обзорные статьи, отражающие современное состояние исследований важнейших физических свойств кристаллов. Рассмотрены свойства кристаллов: магнитные, электрические, механические, акустооптические, а также свойства жидких кристаллов и ядерных мембран. Представлены также статьи, отражающие современные методики исследования кристаллов.

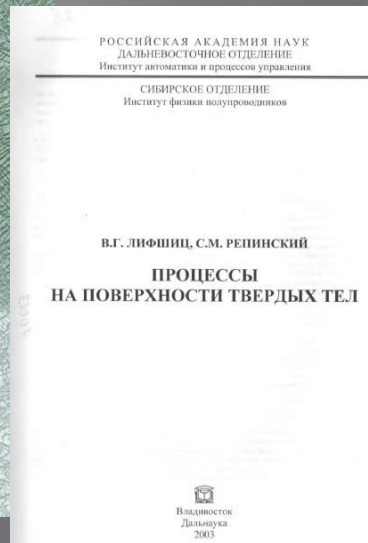
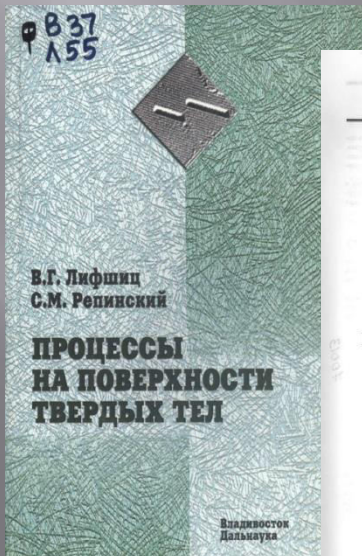
Для научных работников и инженеров, работающих в области кристаллографии и кристаллофизики, а также преподавателей и аспирантов соответствующих специальностей.

Физическая кристаллография : сб. науч. тр. / Ин-т кристаллографии им. А.В. Шубникова РАН (М.) ; редкол.: Б.К. Вайнштейн (отв. ред.) [и др.]. - М. : Наука, 1992. - 265 с. : ил. - (Проблемы современной кристаллографии).
(Из фонда библиотеки СПбГЭТУ)

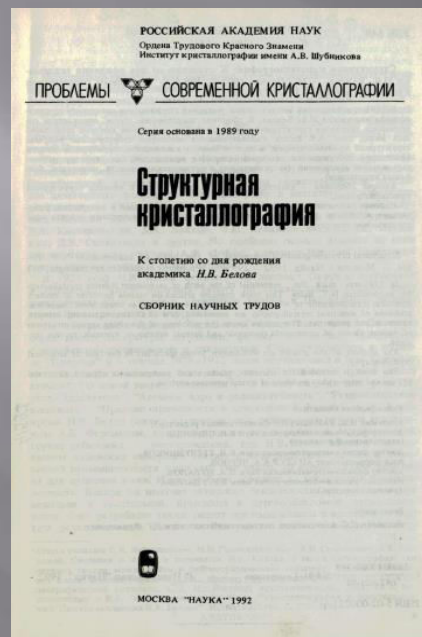
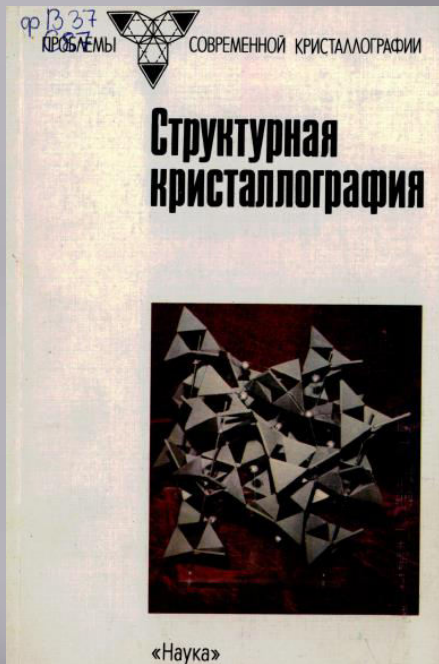
Структурная кристаллография



Анисимов, Михаил Алексеевич. Критические явления в жидкостях и жидких кристаллах / М.А. Анисимов. - М. : Наука, 1987. - 271 с. : ил. - (Современные проблемы физики).
(Из фонда библиотеки СПбГЭТУ)



Лифшиц, Виктор Григорьевич. Процессы на поверхности твердых тел = Processes on the solid surfaces : науч. изд. / В.Г. Лифшиц, С.М. Репинский ; Российская академия наук. Дальневосточное отделение. Институт автоматизации и процессов управления, Сибирское отделение. Институт физики полупроводников. - Владивосток : Дальнаука, 2003.
(Из фонда библиотеки СПбГЭТУ)



Структурная кристаллография: К столетию со дня рождения академика Н.В. Белова. – М.: Наука, 1992 – 293 с. – (Проблемы современной кристаллографии). – ISBN 5-02-000221-6

В 1991 г. исполнилось 100 лет со дня рождения выдающегося советского кристаллографа академика Н.В. Белова. В сборнике представлены статьи, отражающие современное состояние структурной кристаллографии, в развитии которой существенный вклад внес Н.В. Белов. Рассматриваются некоторые теоретические вопросы структурной кристаллографии, в первую очередь взаимосвязь структуры и свойств кристаллов. Обсуждаются проблемы описания кристаллических структур различных классов соединений (неорганических и органических веществ, минералов, белковых кристаллов).

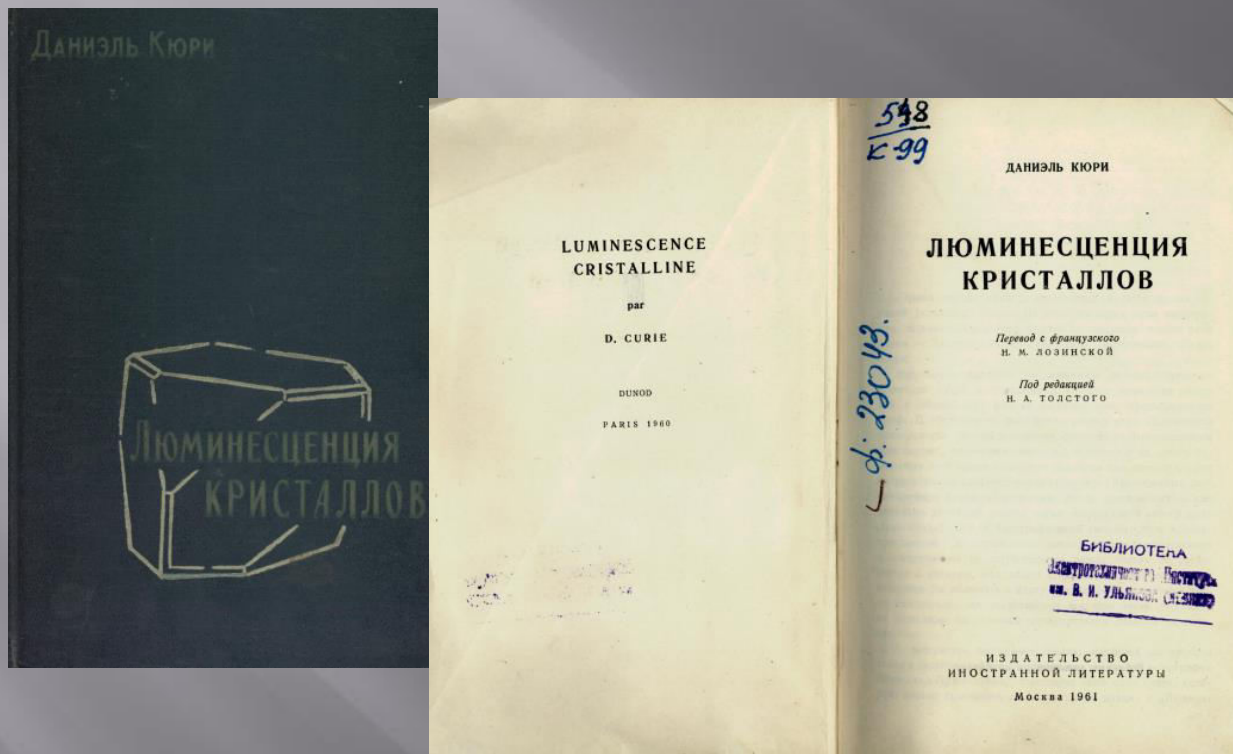
Авторы сборника – известные советские специалисты в области структурной кристаллографии.

Издание рассчитано на научных работников, преподавателей и аспирантов, работающих в области физики кристаллов и интересующихся вопросами анализа кристаллических структур.

Структурная кристаллография: к 100 - летию со дня рождения акад. Н.В. Белова : сб. науч. тр. / РАН, Ин-т кристаллографии им. А.В. Шубникова ; редкол.: Б.К. Вайнштейн (отв. ред.) и др. - М. : Наука, 1992. - 293 с. : ил. - (Проблемы современной кристаллографии).

(Из фонда библиотеки СПбГЭТУ)

Фотолюминесценция кристаллов – это отдел науки, образующий своего рода “перемычку” между электрофизикой твердого тела и спектроскопией.



Кюри Даниэль. Люминесценция кристаллов , Пер. с фр.- М.: Иностранная литература, 1961. – 199 с.

(Из фонда библиотеки СПбГЭТУ)

Кристаллография лежит в основе создания большинства новых материалов, в том числе различных товаров повседневного использования, компьютерных карт памяти, плоских экранов телевизора, автомобилей и деталей для самолетов.

Сегодня используются плоские телевизоры и мониторы компьютеров с жидкокристаллическим экраном. Молекулы жидких кристаллов, поворачиваясь в электрическом поле, по-разному отражают и пропускают свет.

Кристаллы используют для фокусировки рентгеновских лучей в рентгеновском аппарате, в оптических приборах, при производстве компьютеров, телевизоров, для резки по металлу. Жидкие кристаллы изменяют расположение своих молекул под действием не только температуры, но и давления, электрических и магнитных полей.

Благодаря этому созданы измерители давления, детекторы ультразвука, наручные часы и небольшие калькуляторы.

С каждым годом область применения кристаллов становится все шире.





ГЕОЛОГИЯ

- Минералогия
- Неорганические материалы
- Металловедение
- Полимеры
- Молекулярная биология

БИОЛОГИЯ

МАТЕМАТИКА

Вычислительная техника

Математическая кристаллография,
Теория симметрии

Дифракционные методы

Атомная структура кристаллов

Кристаллофизика: механические, электрические, оптические, магнитные свойства

Физика твердого тела

Реальная структура

Кристаллохимия

Образование кристаллов

фазовые переходы

Синтез кристаллов

Техника: квантовая электроника, полупроводники, оптика, акустика

Материалы

ХИМИЯ

Жидкие кристаллы

Жидкости

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ФИЗИКА