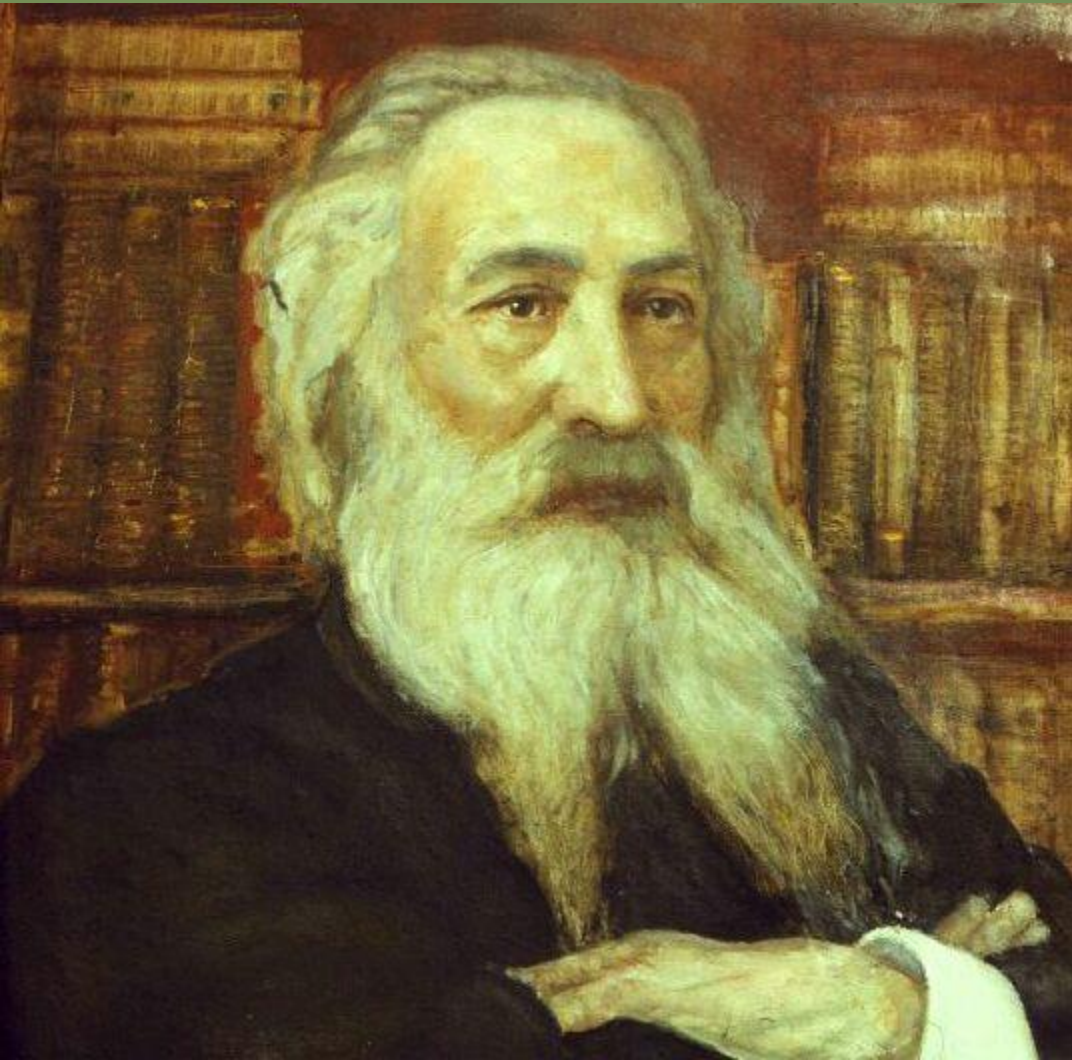


# ФЕДОРОВ Е.С.



1853-1919

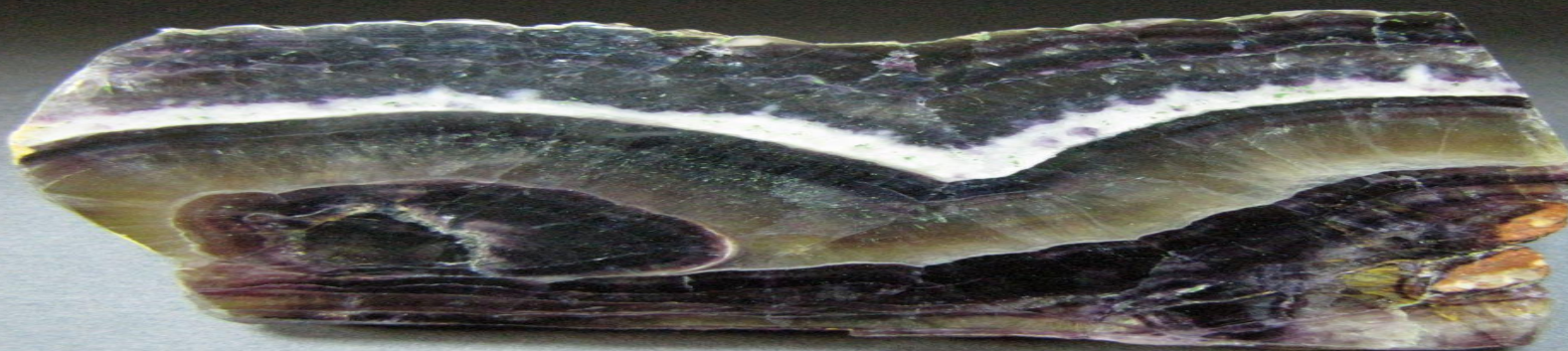
В нашей стране мы имели двух геометров  
мирового значения -  
Лобачевского и Фёдорова.

В. Н. Давлон



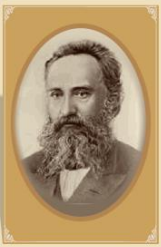
## Евграф Степанович Фёдоров

Русский кристаллограф, минералог и  
математик.



- **Евграф Степанович Фёдоров** (10 (22) декабря 1853, Оренбург – 21 мая 1919, Петроград) – русский кристаллограф, минералог и математик. Брат инженера и изобретателя Евгения Степановича Фёдорова.
- Крупнейшее достижение Е. С. Фёдорова – строгий вывод всех возможных пространственных групп (1891 год). Тем самым Федоров описал симметрии всего разнообразия кристаллических структур. В то же время он фактически решил известную с древности задачу о возможных симметричных фигурах. В некотором смысле Федоров завершил построение здания классической кристаллографии. Значение открытия Федорова можно проиллюстрировать тем, что все изученные до 80-х годов XX-го века кристаллические структуры укладывались в 230 открытых им пространственных групп и лишь в 1982 году были открыты новые типы структур, не укладывавшиеся в классическую кристаллографию.
- Кроме того, Евграф Степанович создал универсальный прибор для кристаллооптических измерений – фёдоровский столик.
- Среди учеников Фёдорова следует отметить: Д. Н. Артемьева, А. К. Болдырева.
- Февральская и Октябрьская революции 1917 г. произвели на Фёдорова глубокое впечатление. Он верил в светлое будущее России и российской науки и связывал с произошедшими в обществе переменами самые светлые надежды и мечты. В 1919 г. он был избран действительным членом обновленной Российской Академии наук... Но жизнь в революционном Петрограде была тяжелой, не хватало еды и тепла. В феврале 1919 г. Фёдоров заболел воспалением лёгких, 21 мая его не стало.
- С 1920 года на базе кафедр кристаллографии и минералогии Горного института проходили заседания Фёдоровского института, организованного в ЛГИ по инициативе проф. А. К. Болдырева. С 1944 года конференции получили название «Фёдоровские сессии» и проводятся ежегодно. В 1953, 1969, 1991, 1999 и 2003 гг., а с 2006 г. – постоянно Фёдоровские сессии носили международный характер. В настоящее время Фёдоровские сессии проводятся раз в два года. История Фёдоровских сессий подробно изложена в статье И. И. Шафрановского «Фёдоровская кафедра кристаллографии, Фёдоровский институт и Фёдоровские сессии» (в кн. "Е. С. Фёдоров. Очерки, воспоминания современников, материалы. Труды Санкт-Петербургского Общества естествоиспытателей, сер.1, т.93., СПб, 1999, с.125-132).






# НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Фёдоров Евграф Степанович [10(22).12.1853, Оренбург, - 21.5.1919, Петроград], один из основоположников современной структурной кристаллографии, геометр, петрограф, минералог и геолог, академик Российской АН (1919). Родился в семье военного инженера. Окончил в 1872 Военно-инженерное училище. В 1874 после кратковременного пребывания в сапёрной части стал вольнослушателем Медико-хирургической академии, а затем студентом химического отделения Технологического института. В 1880, заинтересовавшись кристаллографией, поступил в Горный институт в Петербурге (окончил в 1883). Работая с 1885 в Геологическом комитете, проводил геологические исследования Северного Урала (1885-90). В 1894 был горным инженером на Турьинских рудниках Урала. В 1895 избран профессором Московского с.-х. института. После революционных событий 1905 стал первым выборным директором Горного института в Петербурге; вторичное избрание в 1910 Ф. на этот пост было отменено правительством, опасавшимся роста революционных настроений среди студенчества и считавшим, что деятельность Ф. этому способствует. В 1896 был избран членом Баварской АН, в 1901 - адъюнктом Петербургской АН, из которой, не встретив поддержки в организации минералогического института, Ф. в 1905 ушёл.

- К работе над своим первым большим трудом "Начала учения о фигурах" (1885) приступил в возрасте 16 лет. Этот фундаментальный труд содержал идеи большинства последующих открытий Ф. в геометрии и кристаллографии. В частности, здесь приводятся т. н. параллелоэдры - выпуклые многогранники, которые Ф. положил в основу своей теории строения кристаллов. В 1885-90 он выполнил серию работ по структуре и симметрии кристаллов, завершившуюся классическим трудом "Симметрия правильных систем фигур" (1890). В нём приведён первый вывод 230 пространственных групп симметрии (т. н. федоровских групп; почти одновременно они были также выведены нем. математиком А. Шёнфлисом. Переписка Ф. и Шёнфлиса содержала взаимные консультации по выводу пространственных групп симметрии (впоследствии Шёнфлис опубликовал письмо, в котором подтверждал приоритет Ф.).

Параллельно с разработкой фундаментальных вопросов кристаллографии Ф. работал над созданием универсального теодолитного метода в гониометрии и кристаллооптике. В 1889 предложил проект двукружного (теодолитного) гониометра для измерения углов на кристаллах, а также новый способ изображения кристаллов при помощи стереографической сетки. В 1891 он изобрёл универсальный оптический столик (Федорова столик), который дал возможность рассматривать под микроскопом кристалл по различным направлениям и производить измерения его оптических констант. Универсальный теодолитный метод был впервые описан Ф. в монографии "Теодолитный метод в минералогии и петрографии" (1893) и завоевал признание во всём мире.

- Более поздние его работы в области кристаллографии посвящены разработке кристаллохимического анализа - метода определения состава кристаллических веществ по результатам гониометрических исследований. Работы по кристаллографии обобщены им в "Курсах кристаллографии" (1891, 1897, 1901).
- В последний период жизни разрабатывал некоторые вопросы "новой геометрии", в которой вместо точки в качестве основного элемента берутся круги, шары, векторы, плоскости и др. геометрические образы. Особенность её - существование систем  $n$ -мерных измерений - Ф. использовал для изображения кристаллических структур, многокомпонентного состава сложных химических соединений и пр.
- В теоретической петрографии и минералогии Ф. были выведены соотношения между валовым химическим составом глубинных пород и содержащимися в них минералами; разработана классификация и номенклатура горных пород; дан способ графического изображения химических составов пород и сложных минералов (слюды, хлоритов, турмалинов) с помощью т. н. "федоровского химического тетраэдра". Ф. изучил и описал многие природные и искусственные кристаллы, установил несколько новых минеральных видов и горных пород, выдвинул идею последовательного выделения минералов из магмы с отсортировкой по удельному весу (1896-99).
- Ф. принадлежат также труды по описательной и физической геологии, рудным месторождениям и др. вопросам геологии, посвященные Уралу, побережью Белого моря и др.
- Идеи Ф. получили развитие в трудах его учеников - В. В. Никитина, А. К. Болдырева, А. Н. Заварицкого и др. На долю Ф. выпало редкое для учёного счастье - увидеть реализованными свои теоретические идеи. Установленные с помощью рентгеновского структурного анализа атомные структуры кристаллических веществ (в частности, минералов) строго подчинялись федоровским группам симметрии.
- В 1944 в АН СССР учреждена премия им. Е. С. Федорова.



## Е. С. ФЕДОРОВ И НАЧАЛО ПОДЛИННО НАУЧНОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ СЕВЕРНОГО УРАЛА

До последних десятилетий XIX в. Северный Урал был исследован в природном отношении значительно хуже, чем Средний и Южный. Это был край бездорожья и чрезвычайно редкого населения. Упомянутая выше экспедиция Э. К. Гофмана, а также еще более ранние работы в этом крае М. И. Протасова и Н. И. Стражевского не ставили перед собой цель сколько-нибудь глубоко изучить геологическое строение этого довольно большого участка Уральского хребта.

Проведение первых тщательных и глубоко научных геологических исследований Северного Урала выпало на долю замечательного русского ученого, крупного геолога и одного из основоположников кристаллографии Евграфа Степановича Федорова. Он родился в Оренбурге в 1853 г., умер в Петрограде в 1919 г. Незадолго до кончины Федоров был избран членом Российской Академии наук.

Геологическое образование Федоров получил в Петербургском Горном институте, который окончил в 1883 г. Его самостоятельные полевые геологические работы начались по предложению Геологического комитета на Северном Урале, куда он прибыл в 1884 г. В этот отдаленный от столицы край он приехал без энтузиазма, главным образом из-за высокого заработка, так как на петербургское жалованье ему трудно было прокормить семью. Однако уже вскоре его настолько увлекли странствия по суровым и сказочно прекрасным горам Уральского Севера, что эти поездки он продолжал многие годы. Северный Урал был исследован им на протяжении около 250 км в бассейнах рек Лозьвы, Вишеры и Печоры.

**Федоров прошел пешком, проехал в лодках и на нартах не одну тысячу километров по таежным лесам, рекам, по горным тундрам и собрал ценный геологический материал. Он неоднократно пересекал Северный Урал от прилегающих равнин до главного уральского водораздела и, таким образом, мог видеть полный комплекс горных пород от восточного до западного подножия хребта. Оказалось, что наиболее древними кристаллическими породами нижнепалеозойского возраста сложена осевая водораздельная часть Урала, а к подножиям хребта отложения становятся более молодыми: средне- и верхнепалеозойскими. Федоров отметил, что на западном склоне Северного Урала повсеместно представлены осадочные отложения, а на восточном склоне много изверженных горных пород**

- ▣ **Свои наблюдения он изложил в «Геологических исследованиях в Северном Урале», опубликованных в 1889, 1890 и 1897 гг. В течение десятков лет этот труд содержал лучший сводный материал по геологии региона. Ученый составил геологическую карту бассейна реки Лозьвы, верхней части Вишеры и прилегающих частей Северного Урала в масштабе 5 верст в 1 дюйме.**
- ▣ **Более отдаленные и менее исследованные районы были закартированы в масштабе 20 верст в 1 дюйме.**
- ▣ **Наряду с геологическими материалами в упомянутой работе Федорова есть и ценные сведения по геоморфологии края. Он первым указал на то, что характер рельефа изменяется от водораздела к подножиям. Он также обратил внимание на принципиальные отличия речных долин восточного и западного склонов. Они состоят в том, что верховья рек восточного склона имеют абсолютные высоты ниже, чем реки западного склона; верховья рек восточного склона отличаются большей крутизной, чем верховья рек западного склона; многие долины восточного склона имеют широтное направление,**



- ▣ западного склона — меридиональные; горный характер рек западного склона сохраняется на значительно большем протяжении, чем у рек восточного склона (Федоров Е. С. Геологические исследования в Северном Урале. — СПб., 1889 — С. 101).
- ▣ Федоров высказал соображения о четвертичном оледенении на Урале и, в частности, отметил, что наиболее южным пунктом распространения ледниковых валунов на восточном склоне Северного Урала является район впадения реки Ауспии в Лозьву.

В 1894 г. Федоров снова едет, на этот раз с семьей, на Северный Урал на частную службу с целью детального геологического изучения Богословского горного округа. Хозяйство этого округа находилось в тяжелом положении, и, по выражению жены Евграфа Степановича, «он ехал спасать все это, как знаменитый доктор к опасному больному». Но уже в следующем (1895) году Федоров получил предложение занять кафедру геологии в Московском сельскохозяйственном институте и переехал на долгие годы в Москву. Однако во время летних студенческих каникул он, как правило, отправлялся на Северный Урал и продолжал изучать геологическое строение Богословского горного округа. Местопребыванием ученого был поселок Турьинские Рудники. Исследования продолжались до 1899 г. Помощником Федорова в этом деле был молодой и способный геолог В. В. Никитин.

Работа началась с тщательного изучения горных пород, содержащих рудные тела. Осмотрев Турьинские медные рудники, Федоров пришел к заключению, что местное оруденение связано с авгито-гранатовыми породами. Такое заключение ученого было важным открытием и позволило успешно наладить геолого-поисковые работы не только на Турьинских рудниках, но и в других районах Урала. Федоров привлек внимание местной горной администрации также к

- ▣ **Результатом исследований Федорова и Никитина явилась монография под названием «Богословский горный округ. Описание в отношении его топографии, минералогии, геологии и рудных месторождений» (1901). Была также составлена уникальная карта округа, состоящая из 197 листов.**
- ▣ **При полевых маршрутах ученые собрали большую коллекцию горных пород и минералов, которая явилась основой для создания геологического музея в Турьинских Рудниках. Здесь же стала создаваться и довольно солидная научная библиотека. Музей пополнялся экспонатами и в последующие десятилетия. Сейчас он является одним из лучших музеев Свердловской области, и его по праву называют Федоровским музеем.**

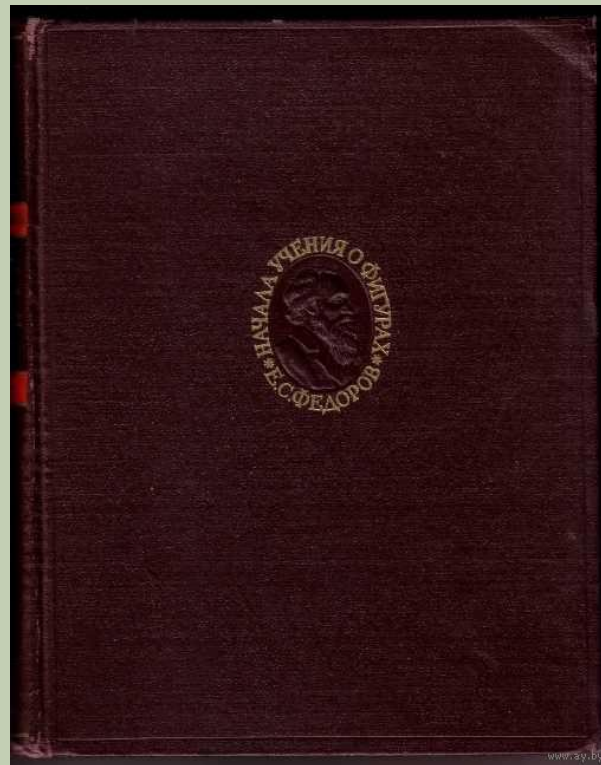
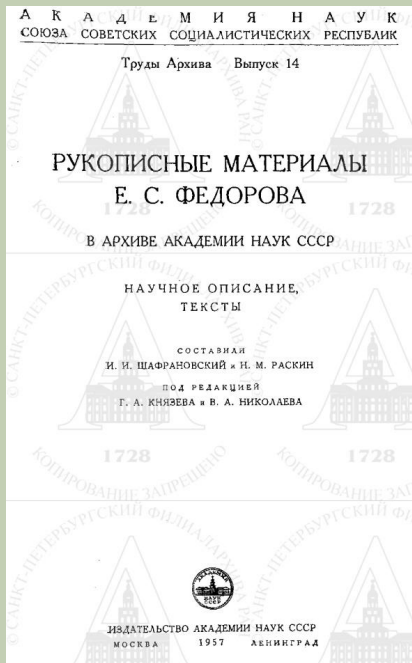


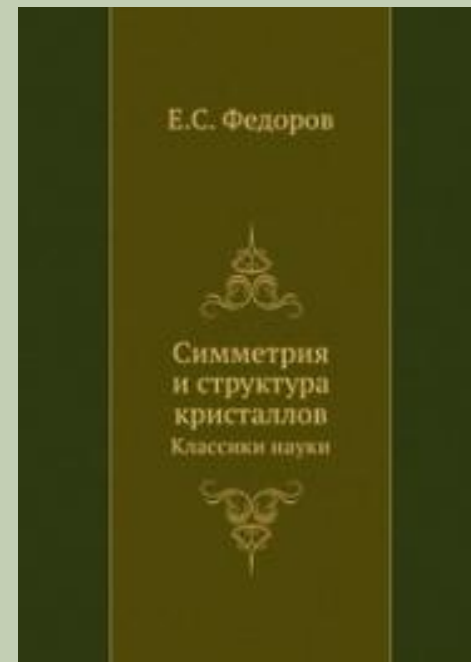


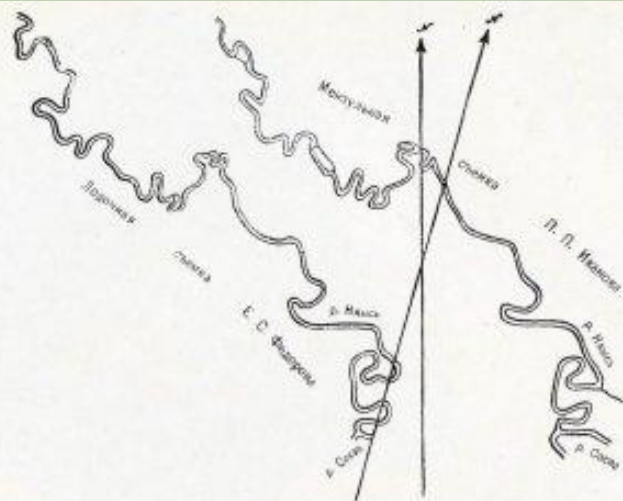
# ТРУДЫ Е.С. ФЕДОРОВА

«Начала учения о фигурах», 1885  
«Этюды по аналитической кристаллографии», 1885-1887  
«Симметрия правильных систем фигур», 1890  
«Теодолитный метод в минералогии и петрографии», 1893  
«Теория структуры кристаллов», 1894-1905  
«Материалы по зональной кристаллографии», 1900-1901  
«Курсы кристаллографии», 1891, 1897, 1901  
«Правильное выполнение плоскости и пространства», 1899-1910  
«Новая геометрия как основа черчения», 1907.

Библиография трудов Е.С. Федорова в сети БЕН РАН:  
Богословский горный округ. Описание в отношении его топографии, минералогии, геологии и рудных месторождений. СПб., 1901  
Горные породы Кедабека. СПб., 1903  
Краткое руководство по кристаллографии. Ч. 1, СПб., 1891  
Кристаллохимический анализ. СПб.: Изд. Образование, 1914  
Критический пересмотр форм кристаллов минерального царства. СПб., 1903  
Курс кристаллографии Е.С. Федорова. СПб., 1897  
Начала учения о фигурах. СПб., 1885  
Основы дифференциального и интегрального исчисления. СПб., 1903  
Основания петрографии. СПб., 1897  
Соппротивление средин. СПб., 1895  
Теодолитный метод в минералогии и петрографии. СПб., 1893  
Указатель статей ко второй серии Записок С.-Петербургского минералогического общества и Материалов для геологии России, изданных обществом с 1866 по 1884 г. СПб., 1885.







Карта маршрутов лодочной съемки, составленная Е. С. Федоровым.



Северный Урал, в экспедиции. 1888 год.



Е. С. Федоров. 1883 год.

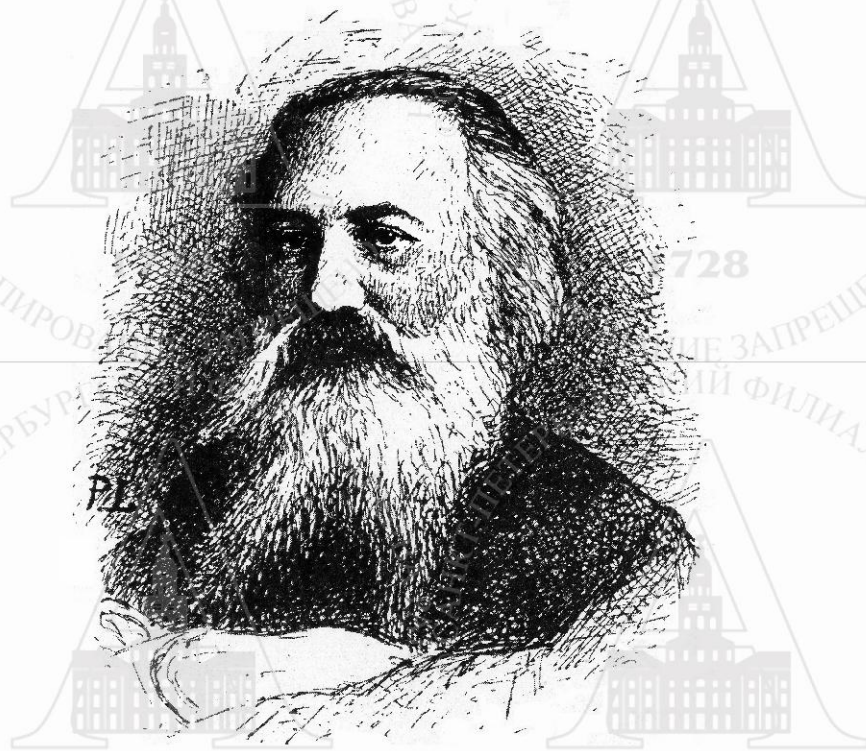


ИППИ

myJulia.Ru

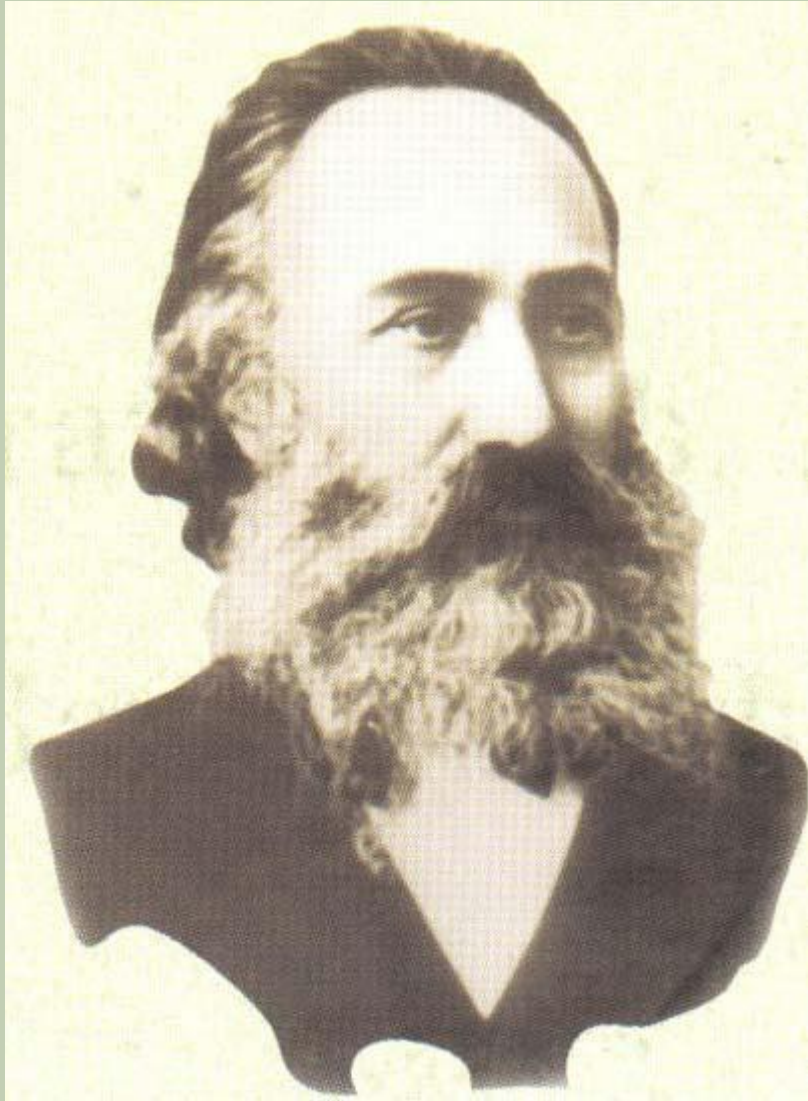


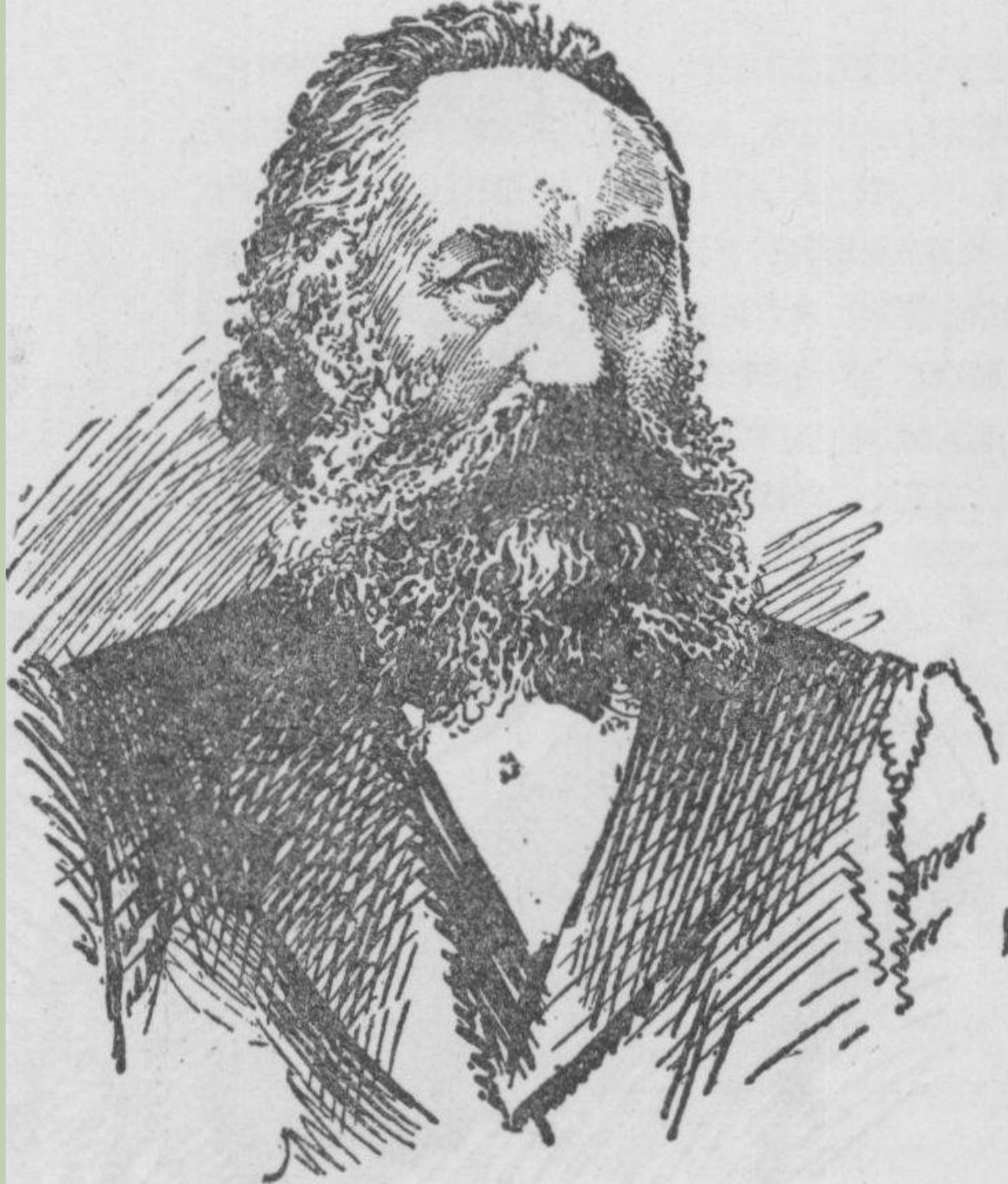


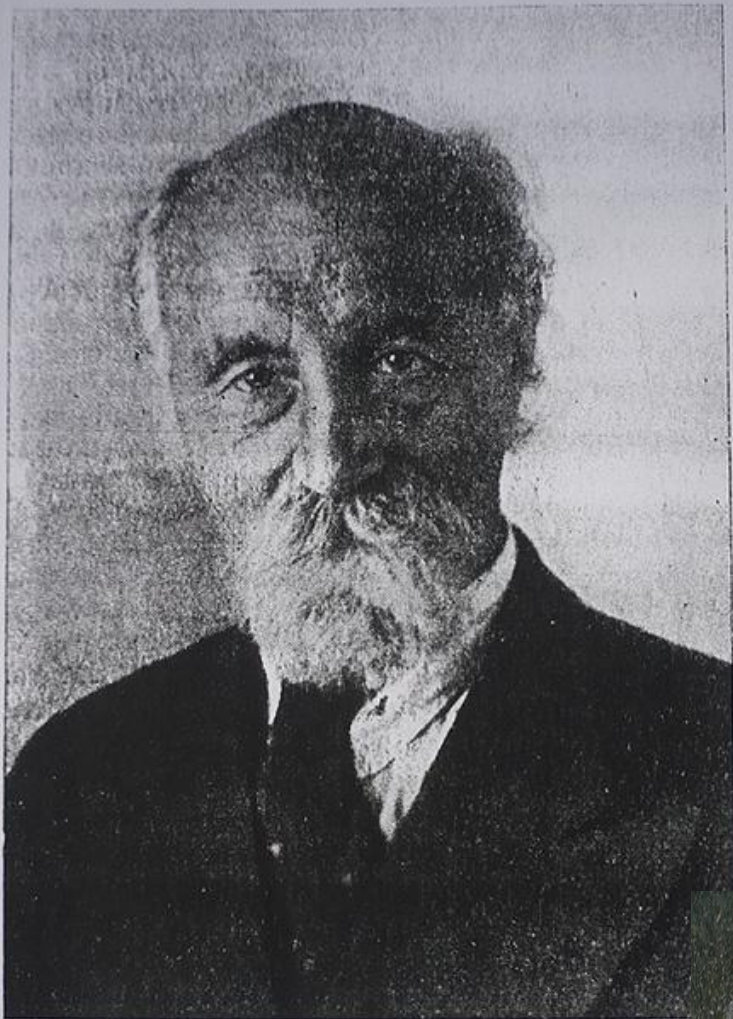


Е. С. Федоров. Портрет работы академика П. П. Лазарева.



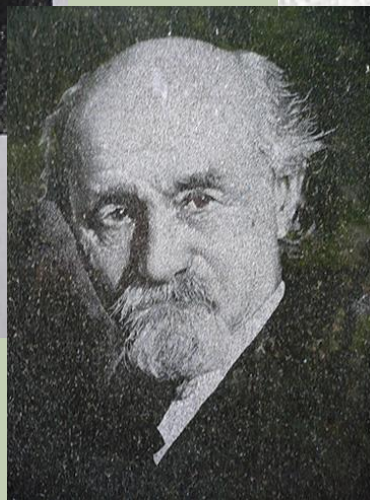






**ЕВГРАФ ЕВГРАФОВИЧ ФЕДОРОВ**

*(К 75-летию со дня рождения)*

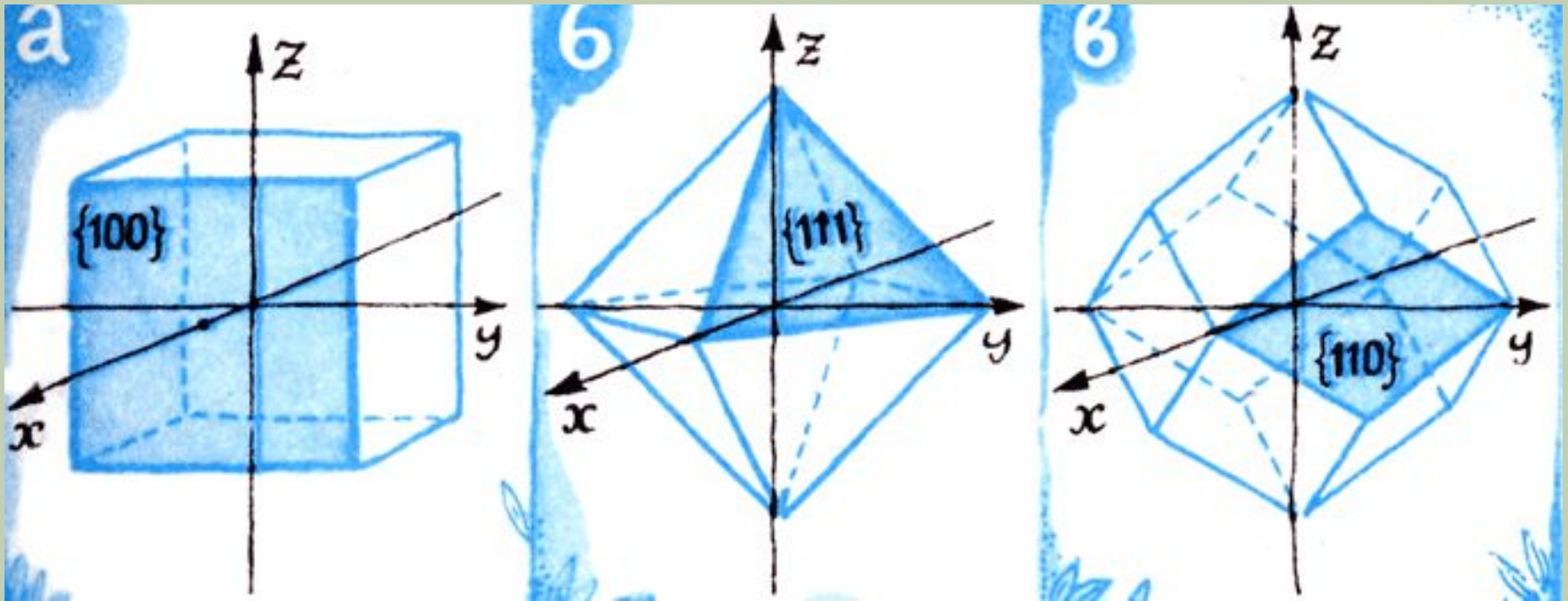


**ФЕДОРОВ Евграф Евграфович [8 (20) ноября 1880, Петербург,- 19 июля 1965, Москва], советский климатолог, член-корреспондент АН СССР (1946). Сын Е.С. Фёдорова. Окончил Петербургский университет (1909). С 1910 работал в Главной физической (с 1924 - геофизической) обсерватории (в 1911-1932 - в Магнитно-метеорологической обсерватории в Павловске, затем - в Агрогидрометеорологическом институте), с 1933 до 1951 - в Институте географии АН СССР. Основные труды по облачности и солнечной радиации; в 20-х гг. разработал основы климатологии комплексной. Награждён орденом Ленина, орденом Красной Звезды и медалями.**



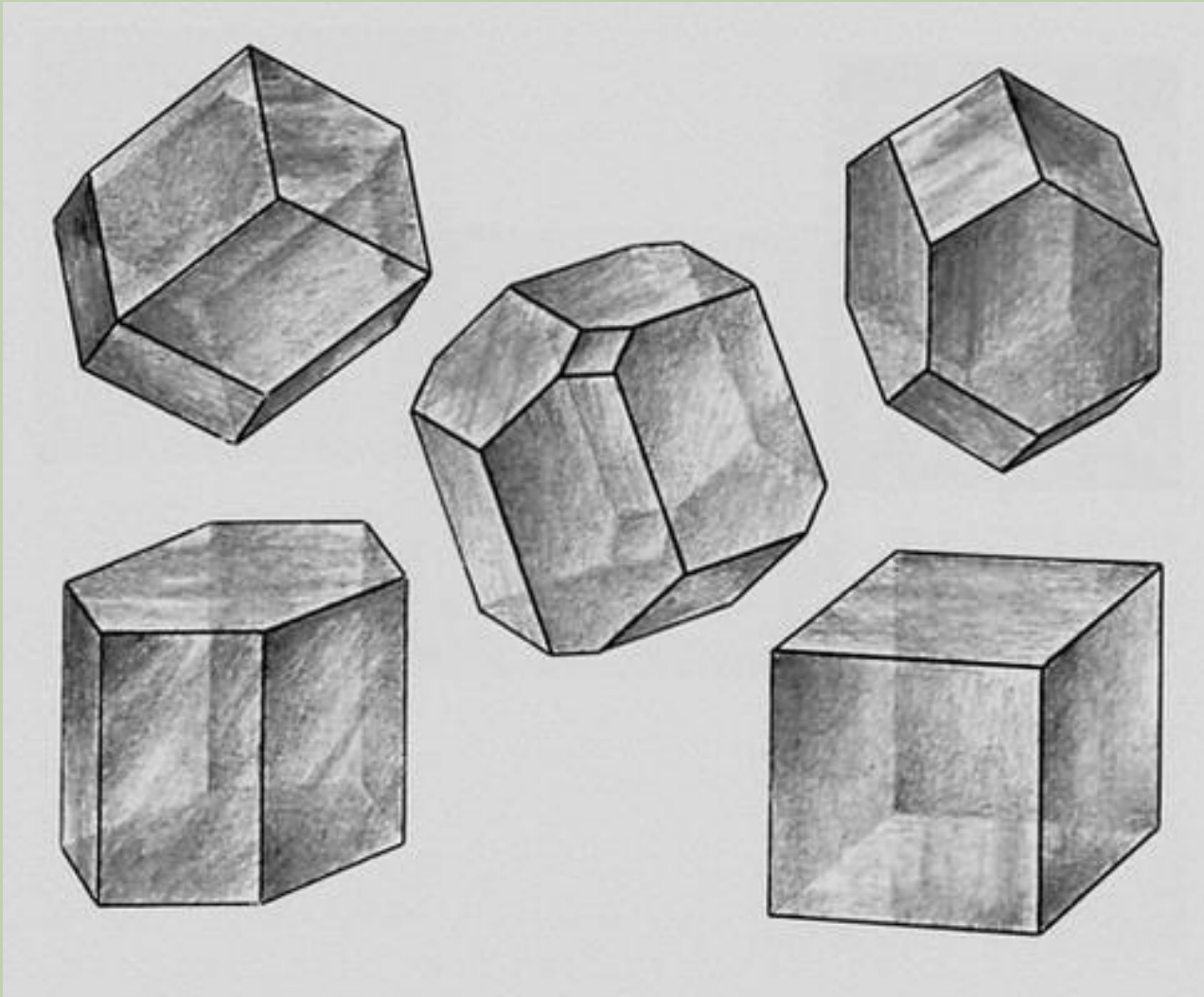
Е. С. Федоров среди преподавателей и студентов Петербургского горного института.  
(Описание, № 589).

**"Кристаллы блещут симметрией"** - так определил ее выдающийся кристаллограф Е.С. Федоров. Различия между формами кристаллов - это прежде всего различия в симметрии. На рисунке показаны главнейшие элементы симметрии, свойственные кристаллическим телам. **Центр симметрии** - точка внутри кристалла, обладающая следующим свойством: на любой проведенной через центр симметрии прямой на равных расстояниях от нее находятся соответствующие точки кристалла. Существует понятие центра симметрии: относительно него симметричны определенные вершины, грани и все другие точки кристалла. **Ось симметрии** - прямая, за один оборот вокруг которой кристалл дважды или несколько раз совмещается со своим начальным положением (по сути дела переходит сам в себя). **Плоскость симметрии** делит кристалл на две равные части, каждая из которых является зеркальным отражением другой. Других симметрий (более высокого порядка) в трехмерном пространстве не существует.



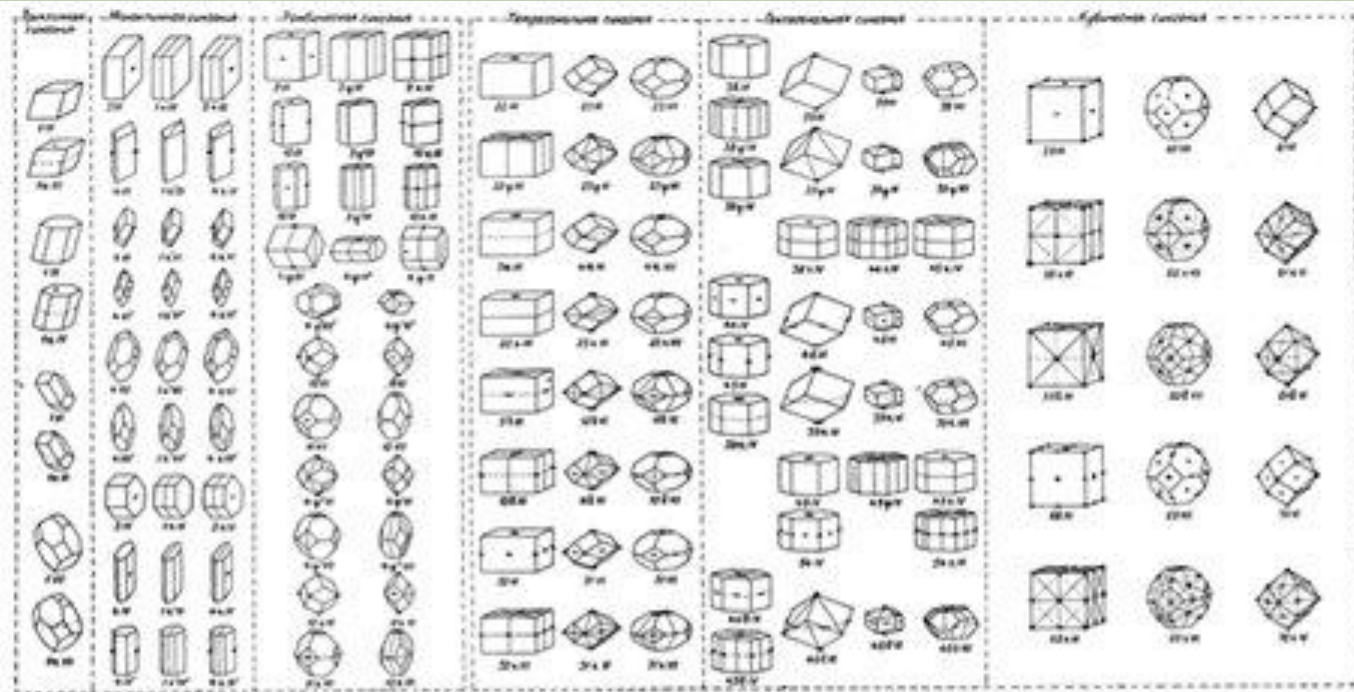
## Фёдорова тела

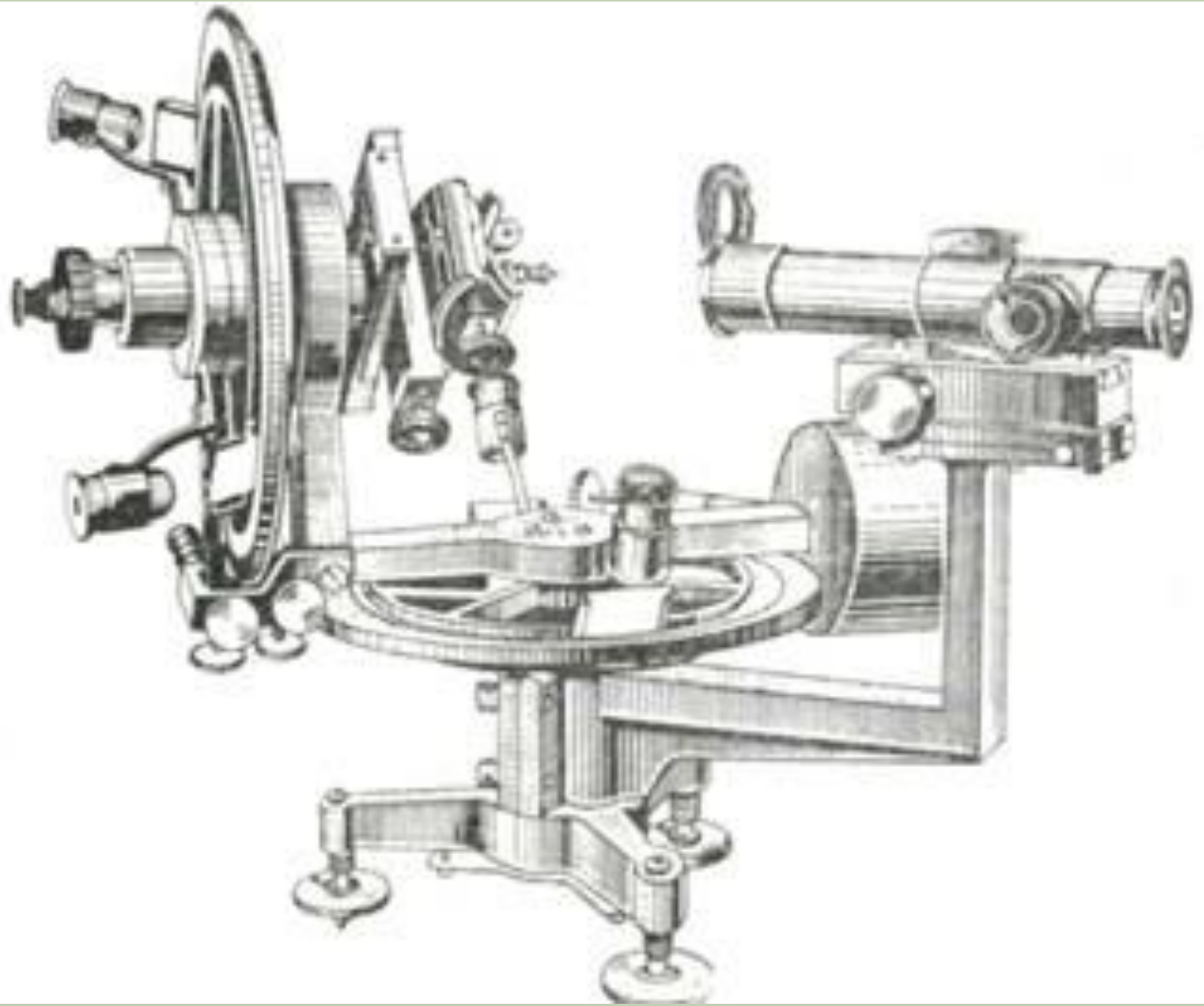
Фёдорова тела — выпуклые Многогранники, параллельными переносами которых можно заполнить пространство так, чтобы они не входили друг в друга и не оставляли пустот между собой (т. е. являются параллелоэдрами). Существует 5 типов Ф. т. Найдены Е. С. Федоровым (См. Фёдоров) в 1881.

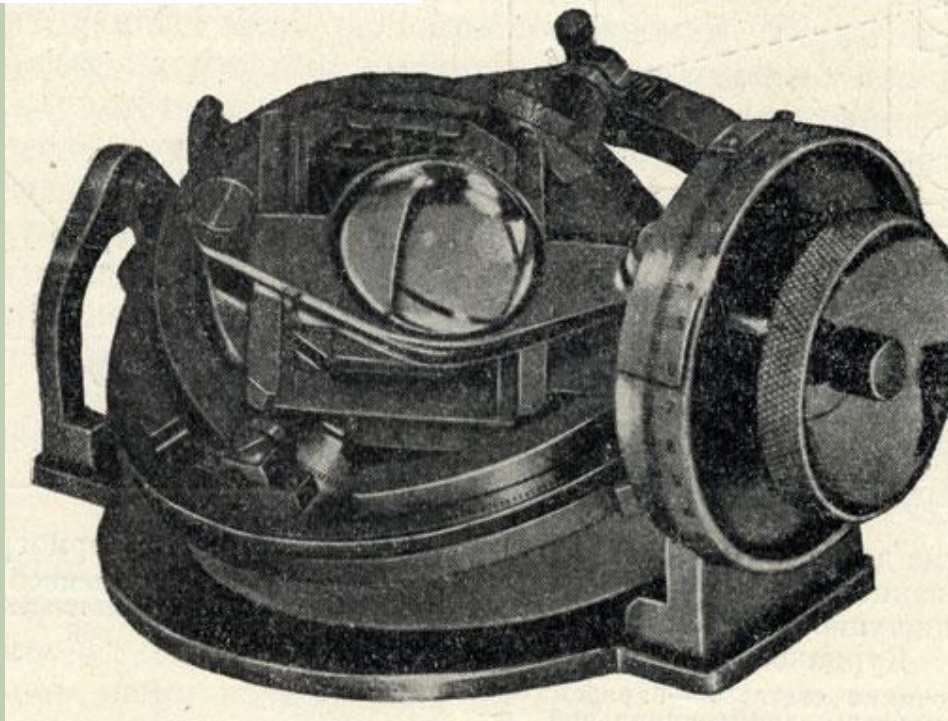
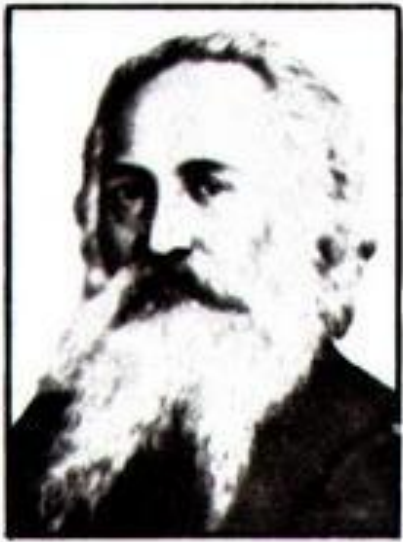




# Фёдоров Е.С. Симметрия и структура кристаллов АН 1949г.

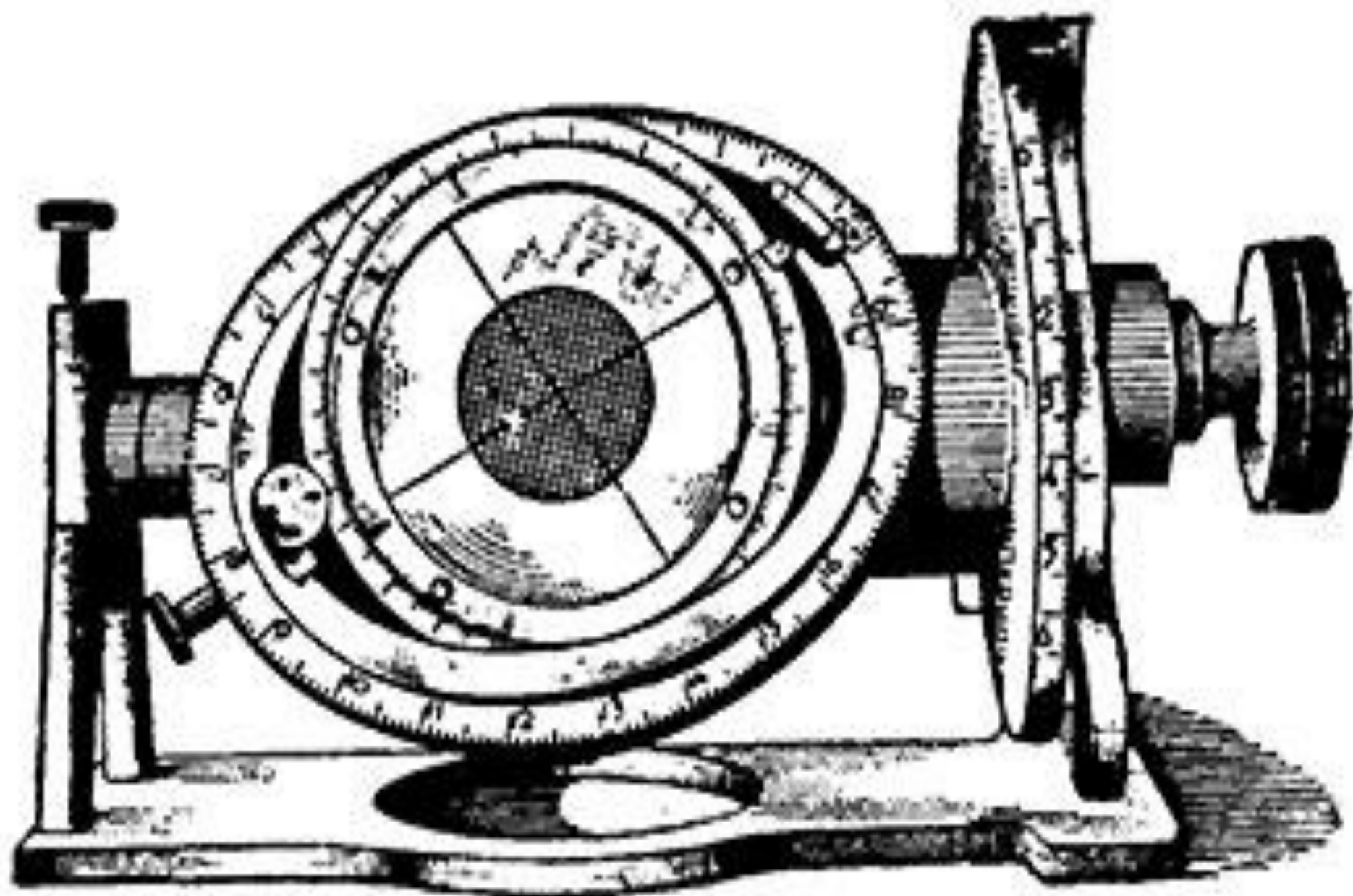






- **Фёдорова столик**
- **Фёдорова столик** специальное устройство к поляризационному Микроскопу, позволяющее придавать кристаллу (в виде тонкого шлифа) различные положения в пространстве, поворачивая и наклоняя его. В основу первоначальной модели, предложенной Е. С. Федоровым (См. Фёдоров) в 1891, положен принцип Теодолита (вращение вокруг двух взаимно перпендикулярных осей). В 1896 Федоров описал модель с 4 осями; 5-я ось была добавлена американским учёным Эммонсом в 1929 (3 сопряжённые теодолитные системы и ось вращения столика микроскопа). С помощью Ф. с. определяются изотропность, одноосность или двуосность, оптический знак, направление оптических осей, величина двойного лучепреломления (См. Двойное лучепреломление) и др. оптические характеристики кристалла (см. Кристаллооптика).

■ *Лит.:* Федоров Е. С., Основания петрографии, СПб, 1897; Соболев В. С., Федоровский метод, М., 1954.





□ Это металлическая решетка вокруг парка Саблон. В минералогии и кристаллографии российский ученый Евграф Степанович Федоров доказал, в 1891 г., что есть только 17 возможных типов соединения кристаллов. Все эти виды мозаик представлены в залах на Альгамбра в Гранаде.





Особняк Рудого - Доходный дом  
14-я линия ВО, 47

Архитекторы: Докушевский А. А.  
Маас И. П. Год постройки: 1860,  
1872 Стиль:

Особняк Рудого - Доходный дом  
14-я линия ВО, 47

1860 - инж.- арх. Докушевский  
Александр Александрович

1872 - акад. арх. Маас Иван Петрович -  
перестройка

- С 1800-х по 1850-е гг. участок принадлежал преподавателю Морского кадетского корпуса И. Беляеву и его наследникам. Там находился деревянный особняк.

- В 1860 г. инженер-архитектор А. А. Докушевский возвел двухэтажный каменный особняк.

- В 1872 г. новый хозяин заказал арх. И. П. Маасу перестройку - появился четырехэтажный доходный дом.

- В конце XIX века в доме жил минералог Е. С. Федоров - один из создателей теории отечественной кристаллографии.





Кунгур. Особняк усадьбы купца Е. Я. Дубинина (1883). Владельцами дома, кроме купцов Дубининых, были А. И. Грибушина, в 1912 г. продавшие усадьбу Кунгурскому уездному земству. Среди почетных гостей особняка – выдающийся ученый-минералог Е. С. Федоров, принцесса Виктория Баттенбергская с дочерью Луизой (будущей королевой Швеции), «всесоюзный староста» М. И. Калинин, маршал Г. К. Жуков, писатель В. П. Астафьев, поэт Е. А. Евтушенко. В настоящее время здесь находится Кунгурская городская дума.

Посылая по одному экземпляру сочинений 1) и 3), я выражу в заключение, что считал бы || [за] великую честь получить об них отзыв со стороны заслуженных французских математиков, высокая авторитетность коих признается во всем мире. К сожалению, это желание мое представляется неосуществимым по причине русского языка, незнакомаго французским ученым.

Еще раз принося живейшую признательность за лестное для меня внимание, пользуюсь случаем выразить Вам, знаменитый коллега, мои чувства величайшего почтения.

Описание, № 243.

9

Ф. Бекке — Е. С. Федорову

л. 6.

(Перевод с немецкого)

Прага, 30 марта 1892 г.

Милостивый государь!

Ваше дружеское сообщение я получил. Открытые Вами любопытные явления с анортитом представляют огромный интерес для петрографов. Действительно ли двойниковая ось при этом нормальна (010)? Это правило подходит только для двойника по альбитовому закону.

Статья будет опубликована в тетради 5—6 (двойная тетрадь) выходящего тома. Некоторые шероховатости в отношении стиля я позволил себе исправить. ||

С большим интересом читал Ваши работы в «Zeitschrift für Krystallographie». Весьма сожалею, что не могу читать их в оригинале, ибо эти вопросы меня очень интересуют. Проблема построения всех возможных структур, кажется, действительно решена. Теперь перед нами стоит еще более трудный вопрос — установить соотношение реальных кристаллов и теоретических структур. Эту задачу многие || представляют себе более легкой, чем она есть на самом деле.

С особым почтением

Преданный Вам

Ф. Бекке.

Описание, № 297.

10

К. Виола — Е. С. Федорову

л. 1.

(перевод с немецкого)

Милостивый государь!

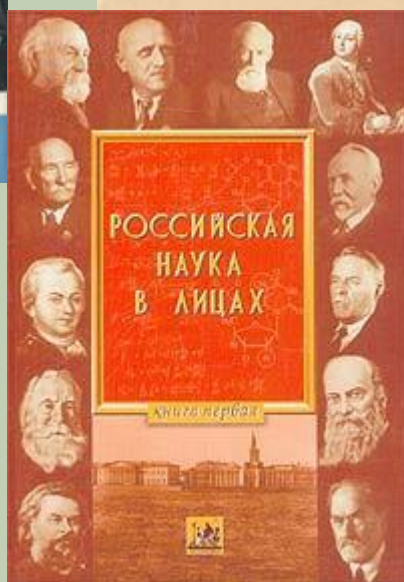
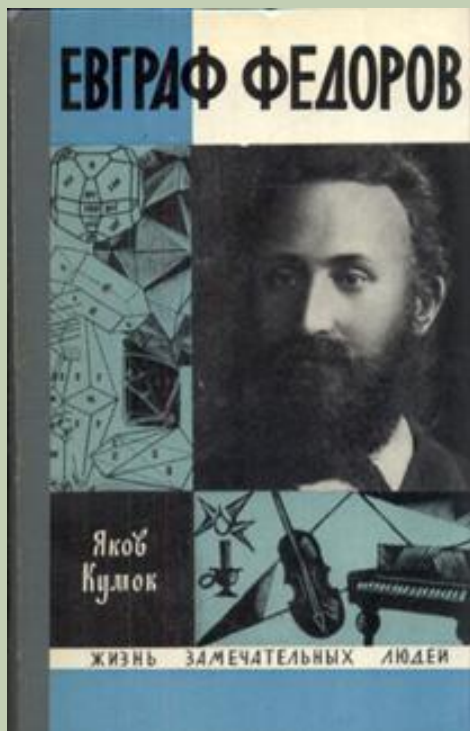
Почитаю за честь послать Вам мою работу о рациональности осей симметрии 3-го порядка. Я убежден, что решение этой проблемы, вызвавшей столь широкую полемику, никого другого не может так интересовать, как Вас, ибо Вы первый установили законы для осей симметрии.

Позволю себе при этом просить Вас еще раз высказать свою точку зрения по этой теме с тем, чтобы вопрос был решен окончательно. ||





# ЛИТЕРАТУРА О ФЕДОРОВЕ Е.С.



Мелуа А.И. Федоров Евграф Степанович //

Мелуа А.И. Геологи и горные инженеры России: [Энциклопедия]. – М.; СПб.: Гуманистика, 2000. – С. 602. Шафрановский И.И.

Е.С. Федоров, великий русский кристаллограф, М., 1945 (лит.); его же, Е.С. Федоров, М. - Л., 1951; Кристаллография. Сб., в. 3, Л., 1955; Труды института истории естествознания и техники, в. 10, М., 1956, с. 5-84; Универсальный столик Е.С. Федорова. [Сб.], М., 1953. Шафрановский И.И. Федоров Евграф Степанович // БСЭ. – 3-е изд. – Т. 27. – С. 258-259.

РОССИЯ *Ж*



# Е.С.ФЕДОРОВ - ПЕДАГОГ

Недостаточно изученной остается вплоть до сегодняшнего дня педагогическая деятельность Федорова, особенно его работа в Турьинском горном училище. Примечателен факт того, что учащиеся

и преподаватели этого учебного заведения нижней ступени позднее становились преподавателями высших учебных заведений, ведущими квалифицированными специалистами в стране.

Статья Г.Н.Кованько «Е.С.Федоров о преподавании минералогии в средних технических школах, выпущенная к сорокалетию со дня смерти Е.С.Федорова (1853–1919г.)» [3] содержит материалы,

подтверждающие то, что в этот период деятельности педагога состоялось зарождение новой методики обучения, которую внедряли и в зарубежной педагогике. По ряду причин она не прижилась в России: так дешево обходившаяся в тех местах, где студенты под ногами видят природные материалы – минералы, горные породы, – она требовала в условиях крупного города больших капиталовложений в процесс обучения для подготовки раздаточного материала.

Тем же автором – Г.Н. Кованько – была обнаружена в Государственной публичной библиотеке Санкт-Петербурга брошюра 1893–1894 годов под названием «Протоколы Специальной Комиссии по вопросу преподавания естествознания в технических школах, средний отдел (мир неорганический)». В этой брошюре были опубликованы следующие программы Е.С.Федорова:

у«Мотивы, руководившие при составлении программы минералогии»;

у«Понятие о плоскости симметрии. Добавление к курсу минералогии»;

у«Существенные и несущественные цвета»;

Е.С.Федоров был постоянным участником комиссии П.Ф.Лесгафта, состоял секретарем геолого-минералогической секции и был одним из составителей выпуска «Протоколов Специальной комиссии... средний отдел (мир неорганический)».

По свидетельству профессора Б.Е. Райкова, комиссия П.Ф. Лесгафта была своего рода дискуссионным методическим клубом, где сопоставлялись разные мнения, вырабатывались общие положения.

В комиссии шла борьба двух точек зрения: «С одной стороны, естественные предметы рассматривались как научные курсы, сокращенные для школьного употребления, с другой стороны, выдвигалось требование перестройки научных курсов универсального типа на иных принципах, в интересах педагогики». Е.С.Федоров был сторонником второй точки зрения.

До прихода Е.С.Федорова членами комиссии рассматривалась программа по минералогии, составленная Н.А.Кричагиным. Во время ее обсуждения свои мнения высказали как представители официальной педагогики, отстаивающие точку зрения Министерства народного просвещения, так и сторонники вольной русской педагогики, основанной на идеях В.Г.Белинского, А.И.Герцена, Н.Г.Чернышевского, К.И.Ушинского. Присутствующий на заседаниях комиссии И.В.Мушкетов выступил противником программы Н.А. Кричагина – представителя официальной педагогики.

Е.С.Федоров был последователем русских философов-демократов, сторонником их взглядов. Еще в военно-инженерном училище он принял идеи Д.И.Писарева и остался верен им в течение всей своей жизни. «Слова популярного писателя как молотом вбивали в сознание чудные идеи об обязанностях к Отечеству, изнывавшему в темноте, невежестве и бедности, – писал Е.С.Федоров. – Было ясно, что, если не явится контингент людей, напрягших все силы своего ума, чтобы

прийти на помощь народу в деле его просвещения, то наша великая Родина навсегда останется последнею в семье культурных народов. И темная масса народа будет продолжать влачить полунищенское существование и находиться под гнетом одичавшей администрации, дер-

жавшей себя в положении завоевателей» .

Е.С.Федоров принадлежал к контингенту людей, посвятивших свою жизнь служению народу. Он отстаивал новую для того времени идею всеобщего народного образования. «Мы стремимся к тому, чтобы все люди стали образованными», – писал он в своем философском труде «Перфекционизм». При этом Е.С.Федоров образование понимал в самом широком его значении – как всестороннее развитие и нравственное совершенствование личности и как основу для развития сознания и самосознания.

Он был сторонником свободно воспитания, т.е. построенного на свободе, а не на запретах и ограничениях, и считал, что общее образование, прежде всего, должно давать практические навыки, необходимые для гражданской деятельности. «Школа, подводящая всех под один уровень, – писал Е.С. Федоров, – «оказывается весьма опасной для развития оригинальности». По его мнению, «научить мыслить – задача преподающего». Он был убежден в том, что «человеку недостаточно приобрести известную сумму важнейших знаний», ему следует еще и «не

прерывно их приобретать в течение всей жизни» [З,с.147].

Педагог видел основную цель школы в том, чтобы постоянно будить мысль учащихся и приучать их к самостоятельной творческой деятельности. Ему принадлежат замечательные слова: «Как бы хорошо ни было поставлено школьное образование, оно никогда не может быть достаточным. Оно облегчает путь человека, но никогда не может прямо привести к цели; цель может быть достигнута только усилиями самого человека» [Там же].

Идеи связи теории с практикой пронизаны все педагогические высказывания Е.С.Федорова. В своей программе по минералогии для средних технических школ он ставил неизменным условием знакомить учащихся «с телами неорганической природы на активном опыте»

Активным Е.С.Федоров считал такой опыт, который г о т о в и т у ч а щ е г о с я к и с

л е д о в а т е л ь с к о й д е я т е л ь н о с т и . Выступая на одном из заседаний «Специальной комиссии», он говорил, что в курсах естествознания следует выбирать такой материал, работая над которым ученик должен выступать «как бы самостоятельным исследо-

вателем». «Нет сомнения, – писал Е.С.Федоров, – что активное отношение к предмету больше всего способствует развитию любознательности и деятельному интересу; при таком преподавании и ученики, после немногих столкновений с действительностью, поймут узость и недостаточность приобретенных сведений. Но если первые самостоятельные попытки были успешными, и они приобрели веру в свои силы, то, при хороших дальнейших условиях, можно ожидать, что любовь к делу и твердое начало составят краеугольный камень дальнейшего развития. В этом отношении мне кажутся особенно вредными программы имеющие вид законченности и невольно вызывающие, даже у более взрослых учащихся, иллюзию, будто предмет исчерпан, будто они уже знают все необходимое, хотя большей частью знания сводятся лишь к выучиванию названий без усвоения понятий, которые должны крыться под этими названиями» [З,с.148].

Е.С.Федоров выступал против схоластики и догматизма в обучении. Г.Н.Кованько в 1934году записал рассказ академика А.А.Ухтомского, характеризующий Е.С.Федорова в этом отношении. На одном из заседаний Ученого Совета курсов П.Ф.Лесгафта Е.С.Федоров выступил против преподавания логики в качестве самостоятельного предмета. «Логика не нужна», – категорически возражал Е.С.Федоров. Это, как рассказывал А.А.Ухтомский, показалось всем странным.

Фраза «логика не нужна» звучала весьма парадоксально. Но Е.С.Федоров хорошо аргументировал свою мысль. Он сказал: «Логика не нужна потому, что в каждом предмете, который будет преподаваться на курсах, есть своя логика». Е.С.Федоров был сторонником, как он сам любил выражаться, «логики в живом

При составлении программы Е.С.Федоров придерживался определенных дидактических требований. Он считал, что необходимо идти:

- 1) от легкого к трудному, от конкретных фактов к обобщениям, к познанию общих закономерностей;
- 2) от известного к неизвестному и, в итоге, к раскрытию сущности новых явлений на основе уже полученных знаний;
- 3) от простого к более сложному;
- 4) от общего к частному (первоначально охват явления в целом, а затем углубление в его сущность, раскрытие его отдельных сторон, выделение главных признаков).

Курс минералогии, предложенный Е.С.Федоровым, позволял учащимся глубже познать реальный мир во всем многообразии его явлений.

Комиссия Лесгафта высоко оценила программу Е.С.Федорова; она была принята большинством голосов. Но сама Комиссия не находила поддержки царских министерств, и работа ее заглохла.

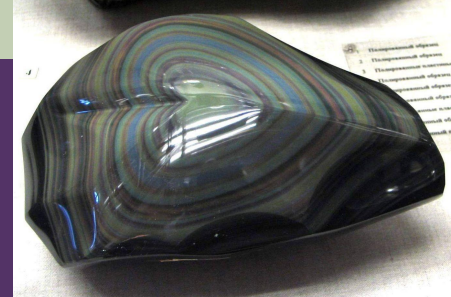
К сожалению, официальные представители кристаллографии и минералогии в Горном институте – академики Н.И.Кокшаров и П.В.Еремеев – не смогли оценить выдающегося значения трудов молодого ученого, и его монография «Начала учения о фигурах» увидела

свет лишь в 1885 году. Федоров не был даже оставлен при Горном институте, несмотря на то, что окончил курс первым по списку, с занесением имени на мемориальную доску [12,с.26

Великий русский кристаллограф был не только академиком Российской академии наук, замечательным педагогом высшей школы, но и воспитателем, учителем, знающим специфику и требования средней горной школы, убежденным в необходимости интеграции наук, уже тогда, столетие назад владеющим технологиями обучения, к которым только делает попытки приблизиться



# ПАМЯТЬ



С 1920 года на базе кафедр кристаллографии и минералогии Горного института проходили заседания Фёдоровского института, организованного в ЛГИ по инициативе проф. А. К. Болдырева. С 1944 года конференции получили название «Фёдоровские сессии» и проводятся ежегодно. В 1953, 1969, 1991, 1999 и 2003 гг. Фёдоровские сессии носили международный характер. История Фёдоровских сессий подробно изложена в статье И. И. Шафрановского «Фёдоровская кафедра кристаллографии, Фёдоровский институт и Фёдоровские сессии» (в кн. "Е. С. Фёдоров. Очерки, воспоминания современников, материалы. Труды С-Петербургского Общества естествоиспытателей, сер.1, т.93., СПб, 1999, с.125-132).

В 1944 в АН СССР учреждена премия имени Е.С. Фёдорова.

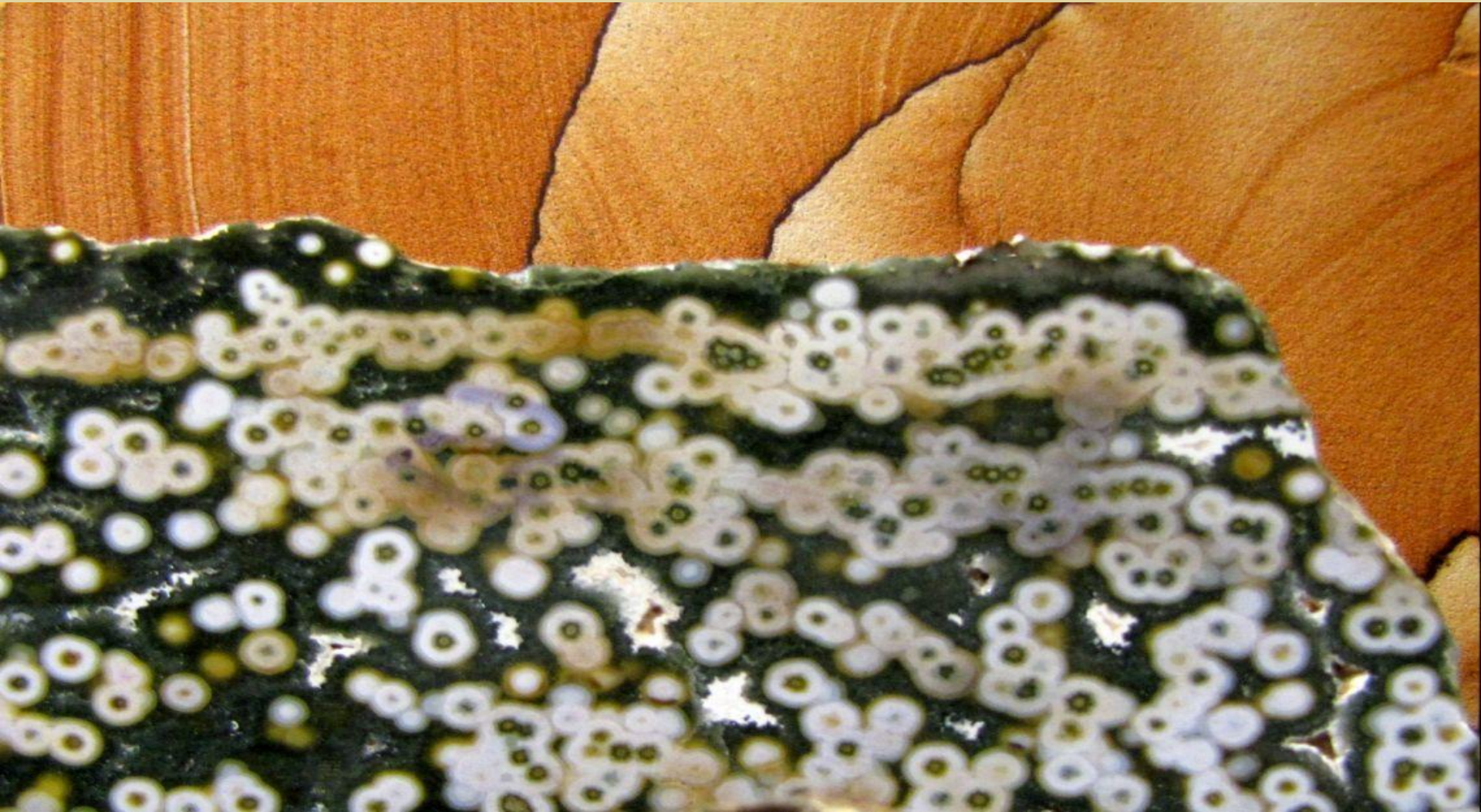
- ▣ Федоровит
- ▣ – минерал, разновидность пироксена (см.), именно богатый кальцием диопсид, приближающийся по оптическим свойствам к эгирину. Очень распространен в породах провинции Рима. Назван итальянским минералогом Виола в честь русского минералога академика Е. С. Федорова.

▣



## Федоровит

— минерал, разновидность пироксена (см.), именно богатый кальцием диопсид, приближающийся по оптическим свойствам к эгирину. Очень распространен в породах провинции Рима. Назван итальянским минералогом Виола в честь русского минералога академика Е. С. Федорова.



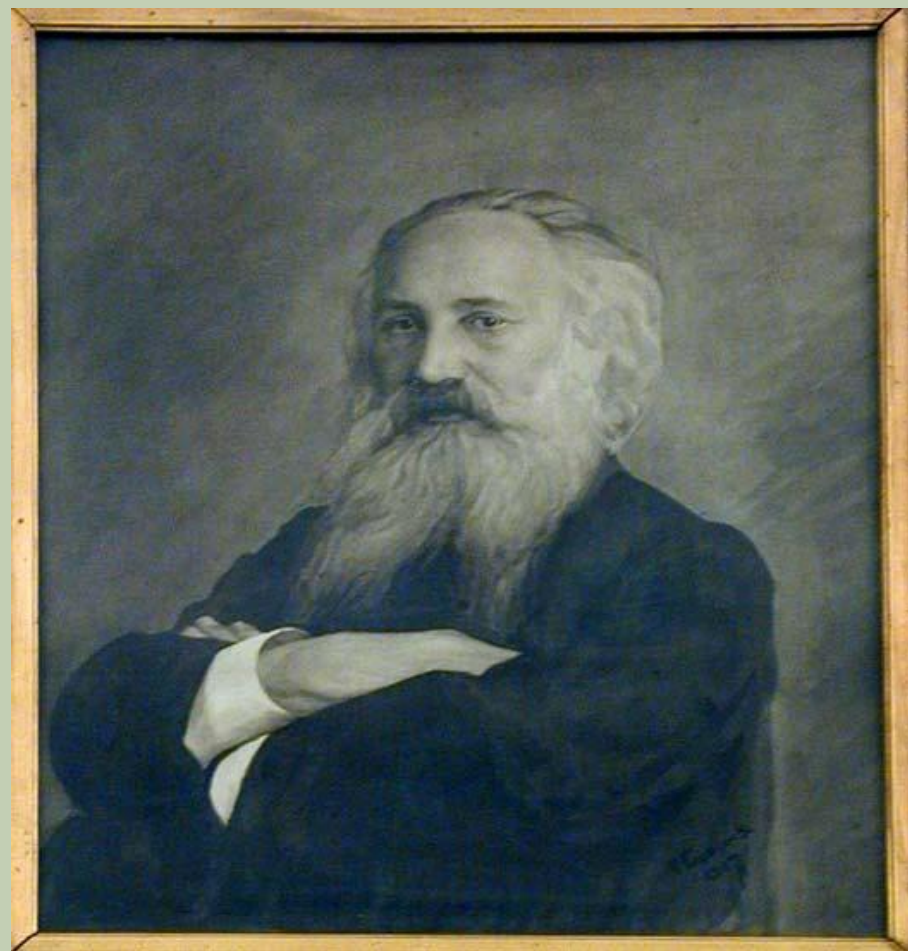








- ▣ Символом научной славы и живой традиции Горного служит Евграф Степанович Федоров - основатель современной кристаллографии.
- ▣ Пользующеся мировым признанием имя Федорова для кристаллографии значит примерно то же, что имя Менделеева для химии. Он систематизировал все необъятное множество измерений кристаллических форм и вывел законы симметрии, лежащие в основе многообразия естественных кристаллов. Так было положено начало структурной кристаллографии.
- ▣ Его работы были блестяще подтверждены тогда только зарождавшимся методом рентгеноструктурного анализа. Все кристаллические структуры, изученные до 80-х годов XX века, укладываются в 230 открытых им пространственных групп.





ГОРНО-ФАКТОРИЙСКИЙ  
ИТ. КОМПЛЕКСУ РАССКАЗОВСКОГО РАЙОНА

**ФЕДОРОВСКИЙ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ  
МУЗЕЙ**

№ 07 МЕСТНОСТИ

МУЗЕЙ





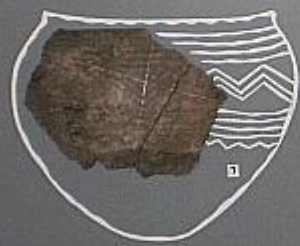




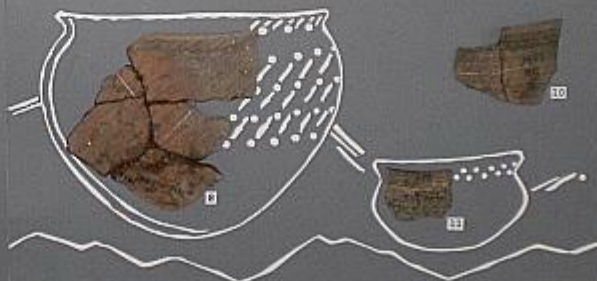


Лесенский стрел

Древесноглиняные накладки  
с позолотой на выемке Сосновки  
Самарской губернии (окр. Усолье)  
Древнейший Тунус.  
Леска выемки - бронзовый век,  
Государь В. А. Миллеров 1942 г.



1-4. Дюны на выемке.  
5. Фрагмент выделочной керамики.  
6-7. Фрагменты посуды бронзового века.



Керамика с Ольшанского поселения.  
Леска стрелы - разный материал, все  
Государь В. А. Миллеровский 1942 г.

1-4. Керамика раннежелезного века.  
5-8. Чаши изобран. Раннежелезного века.  
9-11. Керамика раннежелезного века.







Р.В.Галиулин

## ПОЛОЖЕНИЕ О ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ ФИЛИАЛЕ ФЁДОРОВСКОГО ИНСТИТУТА



Всё, что не кристаллично – не прочно и должно постепенно превратиться в кристаллы. Кристаллы – это то идеальное состояние вещества, тот глубокий внутренний порядок, к которому стремится Природа.

А.Е.Ферсман 24 мая 1919 г.

Москва 2009

# ФЕДОРОВСКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ

- ▣ Музей носит имя Е.С. Федорова (1853-1919)– великого русского геолога, минералога, петрографа, кристаллографа и математика (геометра), профессора (1896), академика (1919).Музей занимает часть 2-х этажного здания, одного из первых каменных зданий, построенных в Турьинских рудниках в середине XIX века.
- ▣ Основан заведующим геологическими изысканиями Евграфом Степановичем Федоровым и главноуправляющим Богословского горного округа (БГО) Александром Андреевичем Ауэрбахом в 1894 году как геологическое учреждение БГО и развился в результате детальных геологических исследований округа, проведенных в 1894-99 годах под руководством Е.С. Федорова и В.В. Никитина. Первый в России геологический музей практического назначения, главной задачей которого было сосредоточение всех материалов по геологическому строению БГО. Е. С. Фёдоров применил изобретённый им метод микроскопического изучения минералов для нужд горной промышленности, положив его в основу детальной геологической съёмки Богословского округа. По полученным данным была составлена подробнейшая геологическая карта района в масштабе 1 : 10000, сложенная из 197 отдельных листов, из которых каждый занимал площадь в 0,5 квадратных метра и дано углублённое систематическое описание района. Сюда стекались материалы полевых работ по общему исследованию площади БГО, работ по специальным изысканиям, разведочных работ действующих рудников и приисков.Одна лишь коллекция образцов горных пород состояла из 80 000 экспонатов, не считая множества рудных штуфов

- ▣ в специальной архивной (несгораемой) комнате – картографические материалы и результаты исследования образцов. Была собрана богатая библиотека, имелось два петрографических микроскопа с фёдоровскими универсальными столиками, несколько горных компасов и пр. Здесь задавались направления дальнейшим поискам и разведкам полезных ископаемых. Евграф Степанович лично присутствовал на съёмках, спускался в шахты, внимательно просматривал отходы руды.
- ▣ Уже в 1898 году, по предложению (и в его присутствии) Пермского губернатора Д.Г. Арсеньева, музей открыт для посетителей. В 1899 году музею присвоено официальное название «Федоровский геологический музей».
- ▣ Еще почти сорок лет после отъезда из Турьинских Рудников (Краснотурьинск) Федорова и Никитина музей сохранял практическое назначение. Двадцать из них музеем заведовал Е.Д. Стратанович (он же геолог Богословского горного округа), руководя разведками Волчанского, Богословского и Северо-Сосьвинского угольных, многих железо-, золото- и меднорудных месторождений, сохраняя и преумножая значение геологического учреждения.
- ▣ В 1920-30-е годы собранные здесь геологические материалы помогли восстановить добычу медной руды, повысить добычу железной и открыть месторождение огнеупоров. В 1931 году «в стенах музея» геолог Н.А. Каржавин сделал открытие XX века: месторождения бокситов «Красная Шапочка» – первого из Северо-Уральских бокситовых месторождений, которые до наших дней дают жизнь предприятиям ОАО «Севуралбокситруда» и Богословский алюминиевый завод – филиал ОАО «СУАЛ», образующим города Североуральск и Краснотурьинск.
- ▣ Сегодня Федоровский геологический музей предлагает вниманию одиночных



- - геологические, топографические, чертежные и химические приборы и инструменты конца XIX – начала XX века;
- - специальные приборы и инструменты для исследования внутреннего состава минералов, измерения параметров кристаллов (микроскопы, стереографические линейки, «федоровские столики») конца XIX – начала XX века;
- - мебель конца XIX – начала XX века, изготовленную по заказам Е.С. Федорова и Е.Д. Стратановича в местной столярной мастерской А.М. Пономарева;
- - образцы рудных и нерудных полезных ископаемых наиболее крупных местных месторождений;
- - минералогическую, и палеонтологическую коллекции;
- - мемориальный кабинет Евграфа Степановича Федорова;
- - рабочее место Евгения Дмитриевича Стратановича.
- Главное же в музее – это ощущение незримого присутствия его основателей и сотрудников: Федорова, Ауэрбаха, Никитина, Стратановича, Каржавина...
- *Ю. ГУНГЕР, старший научный сотрудник Краснотурьинского краеведческого музея*



## ■ Премия РАН имени Е.С.Федорова

- Постановлением Президиума РАН от 26 декабря 2000 г. вынесено решение о присуждении премии имени Е.С.Федорова, академика Российской АН, русского минералога и кристаллографа, одного из основоположников современной структурной кристаллографии и минералогии, создателя научной школы (1853--1919 гг.).
- Этой престижной премии удостоены член-корреспондент РАН Бокий Георгий Борисович (г. Москва) и доктор физико-математических наук Борисов Станислав Васильевич (Институт неорганической химии СО РАН) за цикл работ "Систематика природных силикатов и оксидов и зоны структурообразования в неорганических соединениях".
- Г.Бокий -- известный российский ученый в области кристаллографии и кристаллохимии. С. Борисов -- крупный специалист в области рентгеноструктурного анализа и кристаллохимии неорганических соединений.
- В работах Г.Бокия и С.Борисова разработаны принципы "естественной" систематики минералов и неорганических веществ с использованием так называемой десятичной классификации, которая охватывает все многообразие минералов и химических веществ.
- Выявлена новая экономическая закономерность строения кристаллических структур большой группы различных неорганических соединений. На примере самой многочисленной и самой сложной группы минералов, относящихся к классу силикатов и оксидов, широко распространенных в породах земной коры и находящихся широкое применение в различных технических сферах, продемонстрированы возможности максимально полного включения и учета симметрии в "естественную" химическую систематику. Выявлена новая закономерность строения кристаллических структур большой группы неорганических соединений, представляющих интерес для материаловедения, структурной химии и минералогии. Она заключается в том, что в кристаллических структурах доминирует катионный каркас, в котором выделяются слои с плотнейшей упаковкой атомов. На многочисленных структурах сульфидов тяжелых металлов показано, что разные сорта атомов упорядочиваются независимыми системами кристаллографических плоскостей, вынужденных, однако, согласовываться в рамках единой (и по возможности, минимальной) элементарной ячейки.
- Таким образом, полученные авторами результаты наряду с крупным вкладом в фундаментальную науку могут оказаться весьма полезными в материаловедении для анализа разнообразия физических и химических характеристик кристаллов.
- Совокупность представленных на конкурс работ Г.Бокия и С.Борисова по систематике природных силикатов и оксидов и законам структурообразования неорганических соединений по глубине, новизне и широте результатов представляет крупный вклад в фундаментальную кристаллографию и кристаллохимию.
-

Имя \_\_\_\_\_  
Адрес \_\_\_\_\_

А  
РОССИЯ

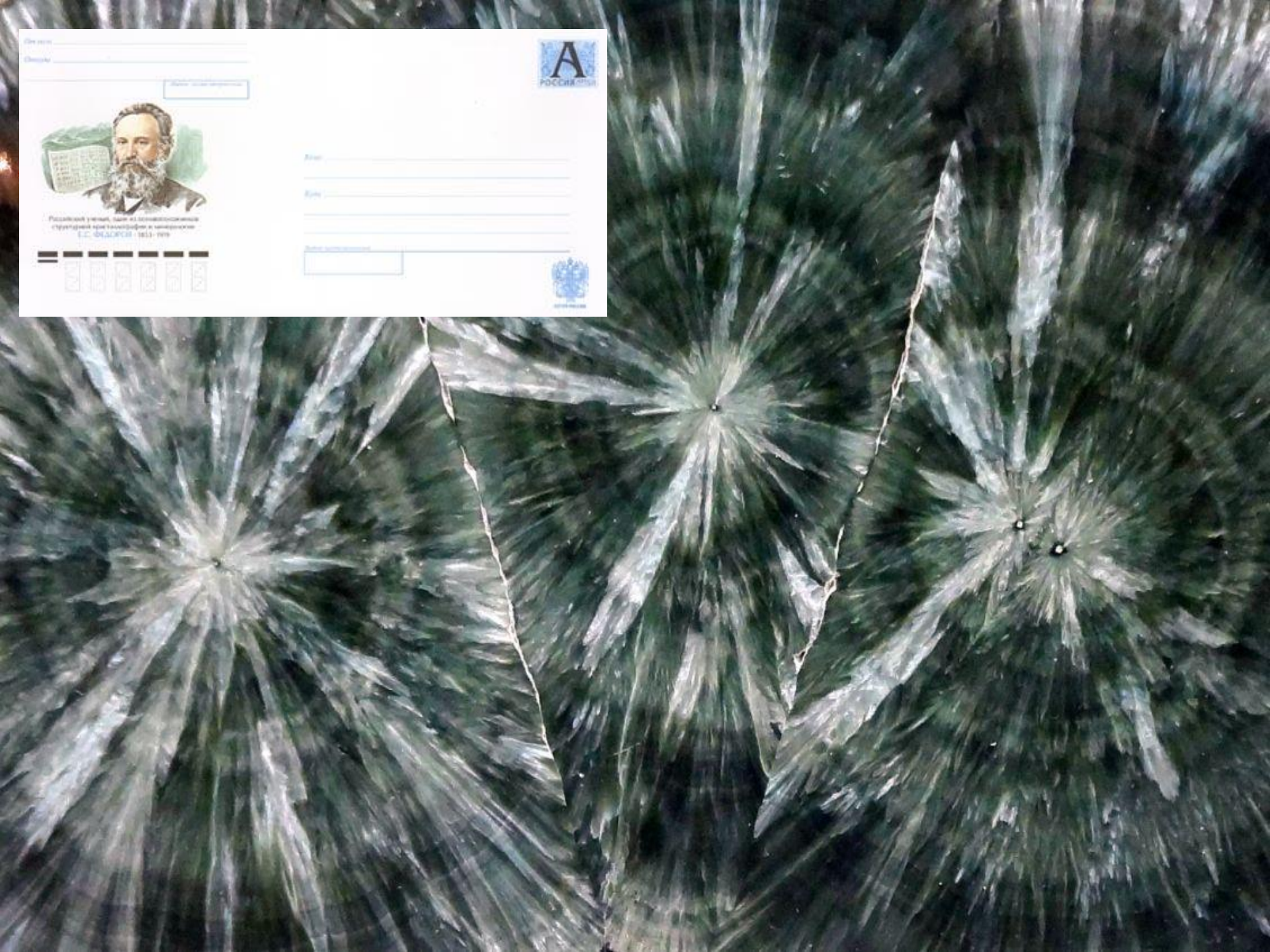
Имя \_\_\_\_\_  
Класс \_\_\_\_\_  
Дата \_\_\_\_\_

Российский ученый, один из основоположников  
структурной геологии и тектоники  
П.П. ШУВАЛОВ (1853-1939)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

РОССИЯ





**ФЕДОРОВ Евграф Евграфович (1880-1965) , российский климатолог, член-корреспондент АН СССР (1946). Сын Е. С. Федорова. Разработал основы комплексной климатологии.**

**Похоронен на Смоленском православном кладбище («дорожка Горного института»). На доме, где жил и работал Ф. (набережная Лейтенанта Шмидта, 45), – мемориальная доска.**





