

**Интегрированный урок  
география – химия 9 класс**

**Горно-химическая  
промышленность**

**О, сколько нам открытий  
чудных,  
Готовит просвещения дух!  
И опыт, сын ошибок  
трудных,  
И гений, парадоксов друг!**

**А.С. Пушкин.**

**«В ночь под новый, 1930 год в маленьком домике у склона горы Кукисвумчорр С.М. Киров провел совещание с геологами и руководителями Хибиногорска. Он поставил задачу – в кратчайшие сроки создать горно-химический комбинат, построить в тундре город... Он торопил, убеждал, требовал: «Апатит нужен как можно скорее стране, колхозам!»».**

**«История родного края» А.А.Киселев.**

# 1. Металлические полезные ископаемые

## Благородные металлы



**Золото**



**Платина**

# Цветные металлы



**Пентландит**  
**(Fe,Ni)<sub>9</sub>S<sub>8</sub>**



**Пирротин Fe<sub>8</sub>S<sub>9</sub>**



**Халькопирит**  
**CuFeS<sub>2</sub>**

# Редкие металлы



**Перовскит**  
 **$\text{CaTiO}_3$**



**Эвдиалит**  
 **$\text{Na}_4\text{Ca}_2\text{Zr}(\text{Si}_3\text{O}_9)$**



**Сфен**  **$\text{CaTiO}(\text{SiO}_4)$**

# Черные металлы



**Магнетит**  
 **$\text{Fe}_3\text{O}_4$**



**Пирит**  
 **$\text{FeS}_2$**

## 2. Нерудные полезные ископаемые

### Горно-химическое сырье



**Апатит**  
 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{OH})$



**Нефелин**  
 $\text{KNa}_3(\text{AlSiO}_4)_4$



# Индустриальное сырье



**Мусковит**  
 $\text{KAl}(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})$



**Флогопит**  
 $\text{KMg}_3(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{F},\text{OH})_2$

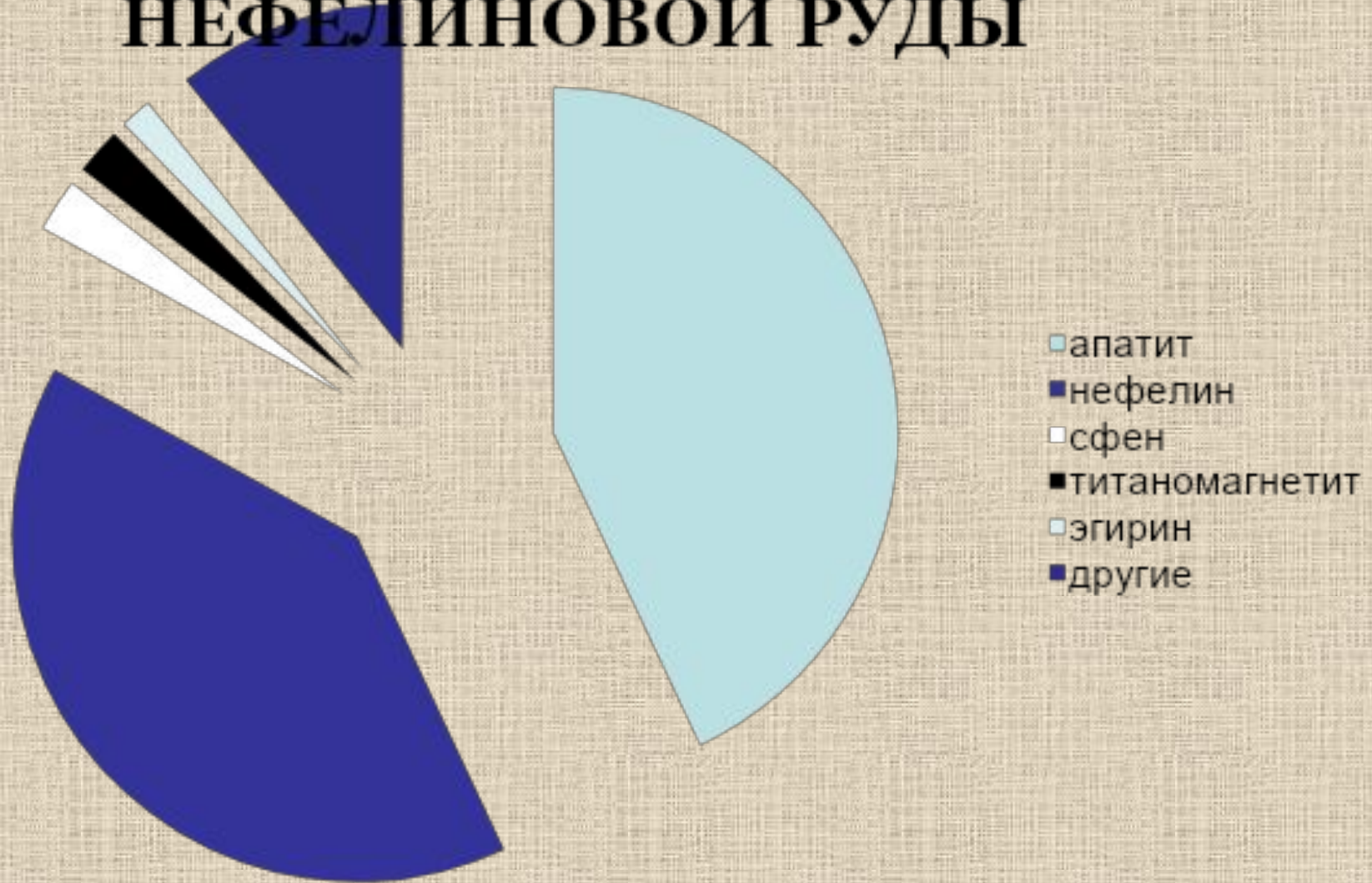
# Апатит $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{OH})$





**ФЕРСМАН  
АЛЕКСАНДР  
ЕВГЕНЬЕВИЧ  
30 августа 1921год**

# СОСТАВ АПАТИТ-НЕФЕЛИНОВОЙ РУДЫ

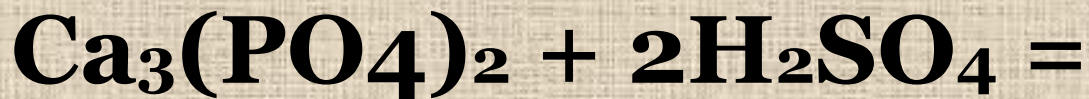


**«Эта северная тяжёлая,  
беспользная,  
бесплодная пустыня  
оказалась  
в действительности  
одним из богатейших  
мест на земле.»**

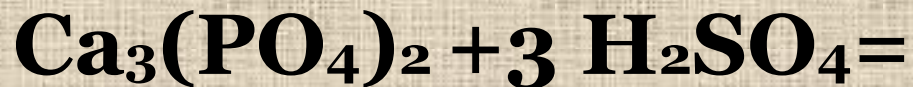
*С.М. Киров.*

# Производство фосфорных удобрений

1. Простой суперфосфат (дигидрофосфат кальция + сульфат кальция) получают обработкой природных фосфоритов или апатитов серной кислотой:



**2. При производстве двойного суперфосфата (дигидрофосфат кальция) сначала выделяют из апатита фосфорную кислоту:**



**Затем фосфорной кислотой обрабатывают новую порцию фосфорита или апатита:**



**3. Для получения преципитата  
(гидрофосфат кальция)  
фосфорную кислоту нейтрализуют  
гидроксидом кальция:**





# **Этапы получения фосфорных удобрений:**

**1. Открытие месторождения →**

**1921 год**

**2. Разработка месторождения (руда) →**

**апатит-нефелиновая руда**

**3. Экономическое обоснование (выбор сырья для производства удобрений) →**

**апатит**

**4. Получение концентрата →**

**апатитовый концентрат**

**5. Производство удобрений →**

**фосфорсодержащие удобрения**

**6. Применение →**

**сельское хозяйство**