



Федеральное государственное  
бюджетное учреждение науки  
Федеральный исследовательский центр  
«Коми научный центр  
Уральского отделения  
Российской академии наук»

## НАУЧНЫЕ ДОКЛАДЫ

Я. Э. Юдович  
М. П. Кетрис  
Н. В. Рыбина

# ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ГЕОХИМИИ ФОСФОРА

СЫКТЫВКАР 2020

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Федеральный исследовательский центр  
«Коми научный центр Уральского отделения  
Российской академии наук»

Институт геологии имени академика Н.П. Юшкина  
Коми научного центра Уральского отделения  
Российской академии наук

Научные доклады  
Выпуск 524

Я.Э. Юдович, М.П. Кетрис, Н.В. Рыбина

**ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ**  
**ГЕОХИМИИ ФОСФОРА**

Сыктывкар, 2020

УДК 550.418:546.18  
DOI: 10.19110 / 89606-006

*Юдович Я.Э., Кетрис М.П., Рыбина Н.В. Основные закономерности геохимии фосфора.* Сыктывкар, 2020. 72 с. (Научные доклады / ФИЦ Коми НЦ УрО РАН. Вып. 524).

В докладе излагаются основные выводы подготовленной к печати монографии «Геохимия фосфора».

На основании статистической обработки более 6100 выборочных средних, отвечающих примерно 190 тыс. единичных силикатных анализов, оценены кларки фосфора ( $P_2O_5$  и P, % и четырех фосфорных модулей: фосфор-титанового ФТМ =  $P_2O_5/TiO_2$ ), фосфор-кальциевого ( $P_2O_5/CaO$ ), фосфор-железного ФЖМ ( $P_2O_5/Fe_2O_3$ ) и фосфор-общезелезного ФОЖМ ( $P_2O_5/Fe_2O_3 + FeO$ ), для основных групп горных пород, причем для ряда из них – впервые. Помимо новых оценок кларков, иногда сильно отличающихся от прежних, выполненная работа позволила сделать ряд новых выводов. В частности, впервые выделяется титановый геохимический барьер для фосфора, названы и охарактеризованы все 11 генотипов и описаны пять генетических корреляций фосфогенеза, для характеристики фосфоритов успешно применены методы литохимии.

Вследствие большой широты обобщения, монография имеет крупное теоретическое и прикладное значение.

*Yudovich Ya.E., Ketris M.P., Rybina N.V. Regular patterns of geochemistry of phosphorus.* Syktyvkar. 72 p. (Scientific reports / FRC Komi SC of the Ural Branch of RAN. No 524).

The paper presents the main conclusions of the prepared for publication monograph «Geochemistry of Phosphorus».

Based on statistical processing of ~6,100 sample averages (from ~190,000 analyses), new estimations of World averages (Clarke values) for  $P_2O_5$ , % (and P, %), phosphorus-titanium module ( $P_2O_5/TiO_2$ ), phosphorus-calcium module ( $P_2O_5/CaO$ ), phosphorus-iron module ( $P_2O_5/Fe_2O_3$ ), and phosphorus-general-iron module ( $P_2O_5/Fe_2O_3 + FeO$ ). Many estimates have been made for the first time. In addition to the new Clarke estimates, sometimes very different from previous ones, the work carried out has led to a number of new conclusions. In particular, the titanium geochemical barrier for phosphorus has been first estimated, all the 11 genotypes of phosphogenesis have been named and characterized, five genetic correlations of phosphogenesis have been described, lithochemistry methods have been successfully applied to characterize the phosphorites.

Due to the large breadth of generalization, the monograph has a large theoretical and applied value.

*Редакционная коллегия:*

*акад. А.М. Асхабов (отв. редактор),*

*чл.-корр. РАН В.Н. Лаженцев (зам. отв. редактора),*

*к.х.н. А.Я. Полле (отв. секретарь)*

*чл.-корр. РАН А.В. Кучин, д.м.н. Е.Р. Бойко, д.и.н. И.О. Васкул,*

*д.ф.-м.н. Н.А. Громов, д.б.н. С.В. Дёгтева, д.э.н. Л.А. Попова, д.х.н. С.А. Рубцова,*

*д.г.-м.н. С.Н. Харин, д.филол.н. Е.А. Цытанов, к.э.н. А.А. Юдин*

*Рецензент: д.г.-м.н. М.П. Тентюков*

© Юдович Я.Э., Кетрис М.П., Рыбина Н.В., 2020  
© ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2020

## Содержание

Введение .....	3
1. Некоторые общие сведения .....	7
2.1. Гипербазиты .....	11
2.2. Базиты .....	13
2.3. Мезиты .....	14
2.4. Ацидиты .....	15
2.5. Алкалиты (щелочные магматиты) .....	16
3. Гидротермалиты .....	18
4. Метаморфиты .....	20
5. Аллохимические метаморфиты .....	24
6. Биосфера .....	27
6.1. Почвы .....	27
6.2. Осадки .....	29
7. Стратисфера .....	30
7.1. Псаммиты .....	30
7.2. Пелиты .....	33
7.3. Карбонатные породы .....	36
7.4. Силициты .....	37
7.5. Углеродистые биолиты .....	40
7.6. Коры выветривания и связанные с ними руды .....	43
7.7. Туффоиды .....	45
7.8. Другие литотипы .....	49
8. Литохимия фосфоритов .....	51
9. Типизация концентраций фосфора в стратисфере .....	57
10. Пять генетических корреляций фосфогенеза в стратисфере .....	59
Литература.....	65