

В. ЗАГУРАЕВ, Эльвира КРАПИВА

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПАРАМЕТРОВ ФОСФОРИТНОГО ПЛАСТА МААРДУСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Несмотря на длительность геологического изучения и разработки Маардуского месторождения фосфоритов, вопросам изменчивости таких параметров как мощность фосфоритоносных отложений, содержание  $P_2O_5$ ,  $MgO$ ,  $Fe_2O_3$  — основных компонентов при разведке и подсчете запасов — уделяли недостаточно внимания. В то же время, данные о характере и степени изменчивости параметров имеют важное значение для решения методических вопросов разведки и эксплуатации не только Маардуского месторождения, но и других месторождений Прибалтийского фосфоритоносного бассейна.

Изучение изменчивости параметров Маардуского месторождения было выполнено геологическим сектором ККНИЛ ГИГХСа в 1976—78 гг. для чего на месторождении были пройдены 6 экспериментальных профилей в наиболее характерных геологических зонах как по простиранию, так и по падению фосфоритного пласта. Кроме того, в процессе исследований были обработаны результаты опробования буровых скважин на площади годовой отработки карьера.

**Изменчивость мощности.** Фосфоритоносные отложения Маардуского месторождения, включающие три литологические разновидности: детритовый песчаник, кварцевый (промежуточный) песчаник и «оболовый конгломерат», по характеру изменчивости могут быть оценены как относительно устойчивая залежь, которая прослеживается в пределах всего месторождения.

Гистограммы мощностей, построенные по данным замеров, показывают в целом для разреза тенденцию к правой асимметрии распределения, а по отдельным литологическим разновидностям в основном к слабо левой асимметрии (рис. 1), причем наибольшая изменчивость мощности зафиксирована у «оболового конгломерата». Характер гистограмм показывает, что по мощности фосфоритоносные отложения относятся к однородным, относительно устойчивым геологическим образованиям.

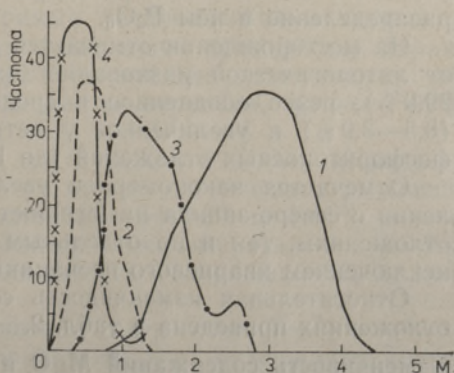


Рис. 1. Распределения мощностей в фосфоритоносных отложениях. 1 — фосфоритоносные отложения, 2 — детритовый песчаник, 3 — кварцевый песчаник, 4 — «оболовый конгломерат».

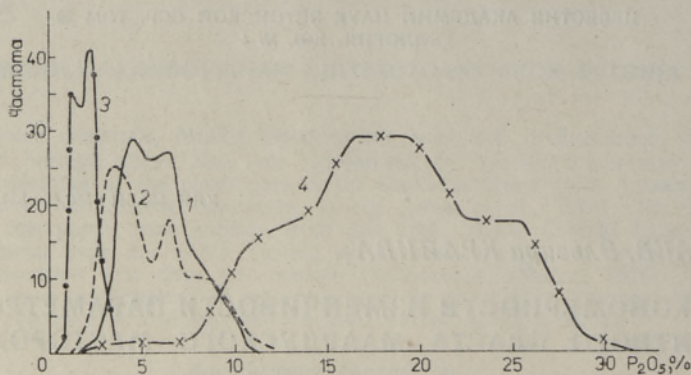


Рис. 2. Распределение содержания  $P_2O_5$  в фосфоритоносных отложениях.

Изменчивость мощности оценена по коэффициенту вариации ( $v$ ) и среднеквадратичному отклонению ( $\sigma$ ) (табл. 1).

Таблица 1

Литологические разновидности	Мощность ( $\bar{m}$ )		
	$\bar{m}$ , м	$v$ , %	$\sigma$
Фосфоритоносные отложения (суммарно)	2,64	14,55	0,383
Детритовый песчаник	0,63	29,5	0,185
Кварцевый песчаник	1,37	27,5	0,388
«Оболовый конгломерат»	0,44	43,0	0,189

**Изменчивость содержания  $P_2O_5$ .** Предыдущими исследованиями оболочковых песков и песчаников пакерортского горизонта установлено, что характер изменчивости содержания  $P_2O_5$  в них соответствует закону нормального распределения, что видно и из построенных гистограмм (рис. 2).

Так, гистограмма фосфоритоносных отложений в целом обладает почти нормальной симметрией, левую асимметрию приобретают детритовый и кварцевый песчаники, а распределение  $P_2O_5$  в «конгломерате» характеризуется правой асимметрией. Такое распределение вполне согласуется также с сильной насыщенностью фосфатсодержащими раковинами «оболового конгломерата» и обеспечивает более равномерное распределение в нем  $P_2O_5$ .

На месторождении отмечается четкая зависимость содержания  $P_2O_5$  от литологической разновидности: повышенное у «конгломерата» (до 29,9%), резко обедненное в средней части у кварцевого песчаника (0,5—3,9%) и увеличенное у детритового песчаника в верхней части фосфоритоносных отложений (до 12,6%).

Отмечается закономерное увеличение содержания  $P_2O_5$  в направлении с северо-запада на юго-восток как в целом по фосфоритоносным отложениям, так и по отдельным литологическим разновидностям (за исключением кварцевого песчаника).

Относительная изменчивость содержаний  $P_2O_5$  в фосфоритоносных отложениях приведена в табл. 2.

**Изменчивость содержаний  $MgO$  и  $Fe_2O_3$ .** Детальное изучение изменчи-



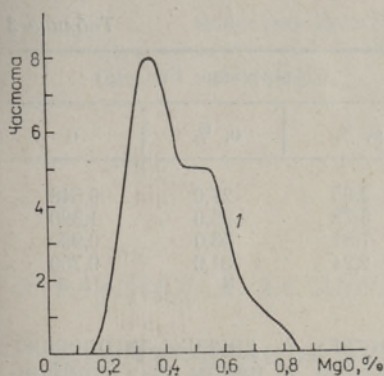


Рис. 3. Распределение содержания MgO в фосфоритносных отложениях.

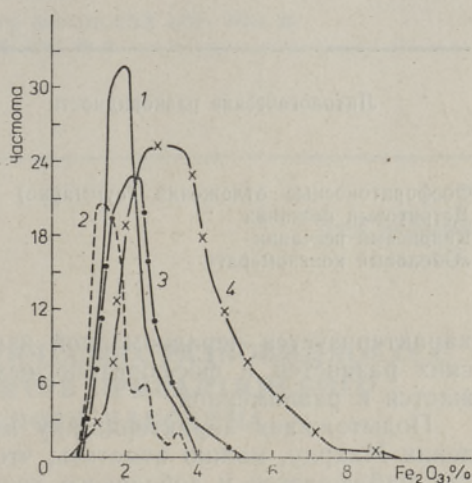


Рис. 4. Распределение содержания Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в фосфоритносных отложениях.

Таблица 2

Литологические разновидности	Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ( $\bar{x}$ )		
	$\bar{x}$ , %	$v$ , %	$\sigma$
Фосфоритносные отложения (суммарно)	6,06	27,3	1,670
Детритовый песчаник	6,12	28,5	1,590
Кварцевый песчаник	1,92	31,0	0,587
«Оболовый конгломерат»	19,0	22,5	4,185

ности содержаний этих компонентов провести, к сожалению, не удалось, но некоторое представление о характере ее получено в результате обработки анализов проб, отобранных при экспериментальном бурении на всю мощность фосфоритносных отложений.

В целом для месторождения распределение содержания MgO не является сложным и оно может быть отнесено к типу равномерноустойчивому. Такое положение подтверждается и многолетней практикой работы Маардуского химзавода. В процессе горных работ и геологического опробования в карьерах не встречались зоны сильной доломитизации. Технологический процесс обогащения руды также не испытывает какого-либо влияния, связанного с присутствием резко колеблющихся содержаний MgO. Гистограмма распределения содержаний MgO в фосфоритносных отложениях имеет левую асимметрию, характеризующую это распределение как относительно изменчивое, что подтверждается и величиной коэффициента вариации, равного 29% (рис. 3).

Распределение содержания Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> изучено как в целом по разрезу фосфоритносных отложений, так и по его литологическим разновидностям. Его колебания в разрезе составляют от 0,99 до 3,47%, достигая наибольших значений у «оболового конгломерата» — до 9% (рис. 4). Оценка относительной изменчивости содержания Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> приведена в табл. 3.

Табл. 3 показывает, что изменчивость содержания Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> наибольшая у кварцевого песчаника и распределение его (содержания Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

Таблица 3

Литологические разновидности	Содержание $Fe_2O_3$ ( $\bar{y}$ )		
	$\bar{y}$ , %	$v$ , %	$\sigma$
Фосфоритоносные отложения (суммарно)	2,05	27,0	0,548
Детритовый песчаник	3,72	35,0	1,320
Кварцевый песчаник	1,81	53,0	0,960
«Оболовый конгломерат»	2,24	31,0	0,700

характеризуется неравномерной изменчивостью. У других литологических разновидностей и фосфоритоносных отложений в целом она приближается к равномерной.

Подытоживая характеристику изменчивости параметров месторождения Маарду, можно отметить, что наибольшая изменчивость мощности наблюдается у «оболового конгломерата», которую и необходимо принимать за основной фактор, влияющий на выбор плотности сети выработок при геологоразведочных работах. Однако, учитывая, что в задачу геологической службы кроме правильной геометризации промышленной пачки входит также и достоверное определение качественных показателей фосфоритоносных отложений, выявленные закономерности изменчивости содержаний  $P_2O_5$ ,  $Fe_2O_3$  и  $MgO$  должны обязательно учитываться при создании методик геологического обслуживания горных работ.

Государственный научно-исследовательский  
институт горно-химического сырья (ГИГХС)  
Маардуский химический завод

Поступила в редакцию  
13/II 1980

V. ZAGURAJEV, Elviira KRAPIVA

### FOSFORIIDILADEME PARAMETRITE MUUTUMISE SEADUSPÄRASUSED

Uurimus käsitleb Maardu leiuksa fosforiidilademe pakuse ning  $P_2O_5$ ,  $MgO$  ja  $Fe_2O_3$  sisalduse muutumist, hinnatuna variatsioonikoefitsiendi ( $v$ ) ja standardhälbe ( $\sigma$ ) alusel. Kõige rohkem muutub ooboluskonglomeraadi lademe paksus ( $\sigma=43\%$ ); seda tuleb arvestada puurvõrgu tiheduse määramisel.

V. ZAGURAYEV, Elviira KRAPIVA

### OBJECTIVE LAWS OF THE CHANGEABILITY OF PARAMETERS OF THE PHOSPHORITE LAYER

An investigation of the changeability of the Maardu phosphoriferous deposits, and also of the content of  $P_2O_5$ ,  $MgO$  and  $Fe_2O_3$  in them has been carried out.

The changeability of the examined parameters is evaluated by coefficients of variation ( $v$ ) and standard deviation ( $\sigma$ ) (Tables 1—3).

The greatest changeability is established in the thickness of «obolus conglomerate» ( $v=43\%$ ), and it should be considered the main factor affecting the choice of the density of the drill net at prospecting.