

ИНТЕНЗИВНО ЕНЕРГЕТИЧНО СМИЛАНЕ – ЕКОЛОГИЧЕН ПОДХОД ЗА ПРЕРАБОТКА НА ФОСФОРНИ РУДИ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА ПОДОБРИТЕЛИ ЗА ПОЧВИ

Вилма Петкова¹, Катерина Михайлова^{1,2}, Биляна Костова³

¹Институт по минералогия и кристалография „Акад. Ив. Костов“ – Българска академия на науките

²Минно-геоложки университет „Св. Ив. Рилски“

³Нов български университет, департамент „Природни науки“

e-mail: bkostova@nbu.bg



Въведение: Седиментните фосфоритови руди имат широко приложение в производство на подобрители за почви. Класически метод за преработката им е разтваряне с минерални киселини, който е свързан със значителни замърсявания на околната среда. Екологичен метод за преработка на тези руди е интензивната трибохимична активация (HEM), чрез което се постигат модификация и дефектиране на главния рудообразуващ минерал апатит, водещо до увеличаване количеството на усвояемата форма от растенията форма на P_2O_5 ($P_2O_5^{ass}$) и увеличаване на реакционната повърхност (SSA) на готовия продукт.

Цел: Целта на настоящата работа е чрез установени функционални зависимости между времето на HEM активация и съдържанието на $P_2O_5^{ass}$, както и между времето на HEM активация и SSA, да се построи зависимост, показваща функционална връзка между SSA и $P_2O_5^{ass}$. Получената нова зависимост позволява: (i) експериментално измерване само на единия параметър; (ii) извършване на HEM активация при по-малък на брой времена и математическо изчисляване на стойностите за SSA и $P_2O_5^{ass}$ за необходимите други времена на HEM активация.

Материали: Изследвана е природна апатитова руда със седиментен произход. Пробите са от промишлени находища в Тунис и Узбекистан.

Находище	wt %						
	$P_2O_5^{ass}$	CaO	SO _x	SiO ₂	CO ₂	MgO	F ₂
Тунис	29.58	48.40	3.58	1.88	6.48	0.67	2.74
Узбекистан	24.20	46.50	2.42	7.70	9.60	-	2.40

Находище	Минерал/ %					
	франколит	кварц	калцит	доломит	анхидрит	фелдшпат
Тунис	94.5	0.3	2.9	1.1	1.1	следи
Узбекистан	73.1	6.0	15.8	0.9	1.0	2.9

Методи: Интензивна трибохимична активация (HEM) - извършена в планетарна мелница Pulverisette-5, Fritsch Co (Germany). Проби от двете находища са смлени със следната продължителност от времена: 5, 10, 30, 60, 120, 150 и 240 min с Cr-Ni-смилащи тела с диаметър 20 mm, при скорост на въртене 280 min⁻¹ и теглото на пробата за смилане е 20 g. Специфичната повърхност (SSA) на изходните и смлените проби е определена чрез BET – метод (EMS-53 sorptometer and KELVIN 1040/1042 software (Costech International)). Общото съдържание на P_2O_5 ($P_2O_5^{tot}$ %) е определено въз основа на разтворимостта му в амониев цитрат и в 2% лимонена киселина. Стойностите на $P_2O_5^{ass}$ % са определени в съответствие с БДС 14131-88 и процедурата ЕЕО ЕЕО 77/535.

Получените резултати от химичните анализи и SSA са обработени математически, като е определено най-доброто съвпадение R² (максимално близко до 1) с функционална зависимост.

Финансиране:

Тази работа е подкрепена от Оперативна програма "Наука и образование за интелигентен растеж", съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове с безвъзмездна финансова помощ BG05M2OP001-1.001-0008 на Националния център по мехатроника и чисти технологии (В.П.)

Благодарности:

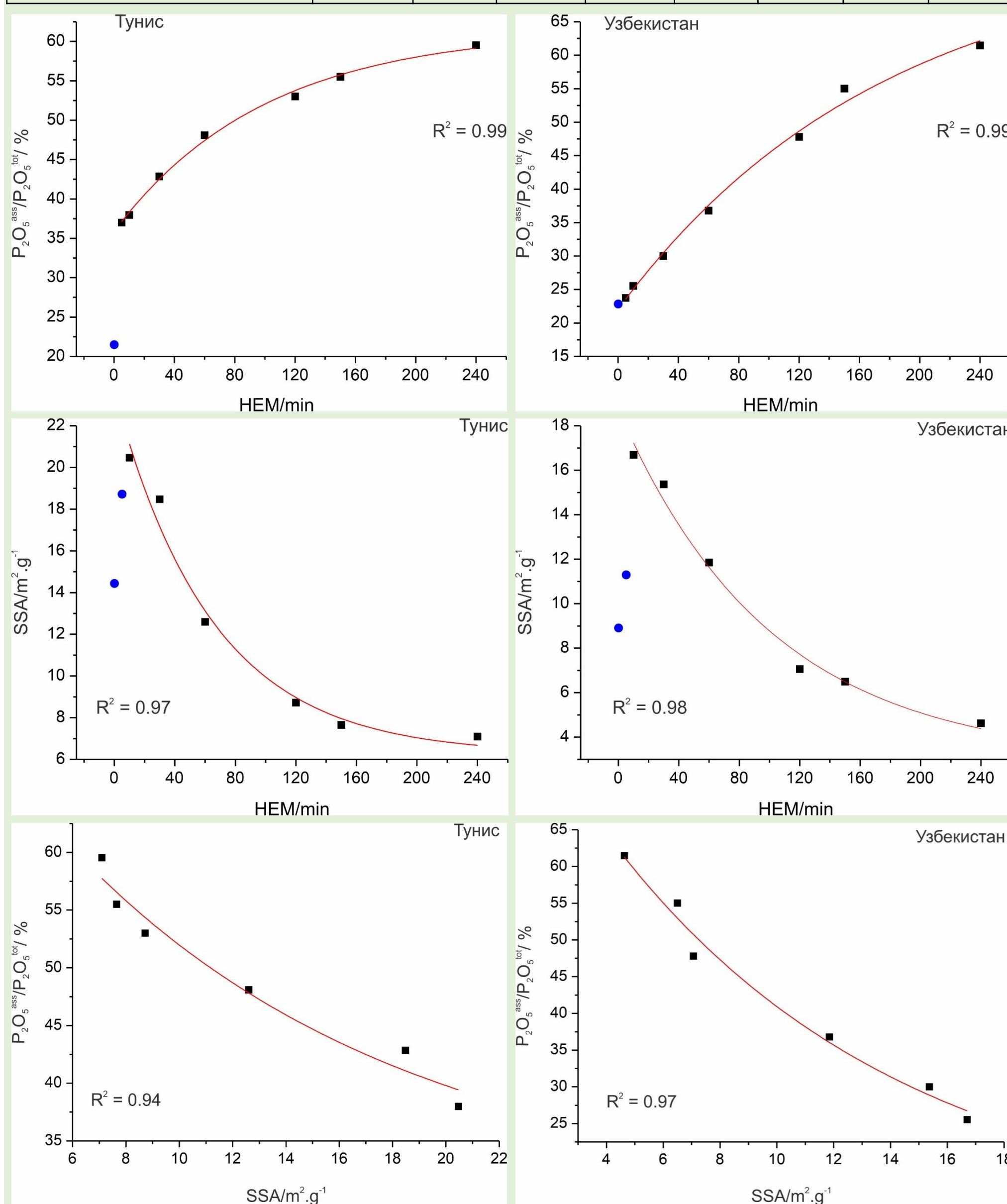
Авторите изказват благодарност на Нов български университет, Департамент "Природни науки" и Лаборатория по геология - БФ.



Резултати:

Проба / НЕМ активация/min	$P_2O_5^{tot}$ / %	$P_2O_5^{ass}/P_2O_5^{tot}$ / %							
		0	5	10	30	60	120	150	240
Тунис	29.58	21.46	37.0 0	37.98	42.85	48.1 0	53.0 1	55.5 0	59.5 4
Узбекистан	24.13	22.80	23.7 5	25.54	30.00	36.7 9	47.8 0	55.0 1	61.4 9

Проба / НЕМ активация/min	SSA/ m ² . g ⁻¹							
	0	5	10	30	60	120	150	240
Тунис	14.43	18.7 1	20.47	18.48	12.6 0	8.72	7.65	7.10
Узбекистан	8.90	11.2 9	16.70	15.37	11.8 5	7.06	6.5	4.63



Заклучение:

Получена е нова функционална зависимост между SSA от тези на $P_2O_5^{ass}$, която оптимизира научната работа за разработване на екологичен метод за преработка на фосфоритови руди чрез:

- експериментално измерване само на единия от двата параметъра;
- извършване на HEM при по-малък на брой времена и математическо изчисляване на стойностите за SSA и $P_2O_5^{ass}$ за необходимите други времена на HEM активация.