

## **ОТЗЫВ**

**официального оппонента, доктора химических наук, профессора Юнусова Музафара Мамаджановича на диссертацию Бобоназарова Махмади на тему: «Физико-химические особенности комплексной переработки фосфоритов Таджикистана», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.04 - физическая химия**

Проблема обеспечения сельского хозяйства страны высококачественными минеральными удобрениями за последние годы приобретает острый характер. Объемы завозимых из-за пределов страны минеральных удобрений не обеспечивает потребность агропромышленного комплекса, дорого обходится бюджету страны, дехканским хозяйствам. Проведение исследований и организация производства минеральных фосфорсодержащих удобрений входило в перечень приоритетных направлений научных исследований Стратегии Республики Таджикистан в области науки и технологий на 2007-2015 годы. Такая же задача поставлена в «Программе инновационного развития Республики Таджикистан на 2011-2020гг.», утвержденной Постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 апреля 2011 года № 227.

**В связи с этим исследования, проведенные Бобоназаровым М., являются актуальной задачей.**

**Достигнутые диссидентом в ходе исследований ряд новых научных выводов и технологических решений достаточно обоснованы и имеют практическое значение. К ним относятся:**

- впервые проведенный подробный анализ минералогического, химического и гранулометрического составов муки фосфоритов наиболее крупного и представительного месторождения страны - месторождения Каратаг;
- методы физико-химической гидродинамики, используемые в промышленности для получения однородных суспензий, впервые применены для моделирования процесса перемешивания фосфоритной муки в вертикальном реакторе с жидкостью, разделения полидисперсной фосфоритной суспензии на фракции и выгрузки осадков со дна реактора в процессе перемешивания;
- результаты экспериментов по сернокислотному и азотнокислотному разложению концентрата муки фосфоритов месторождения Каратаг;

- получены новые разновидности полиаммофосфатов кальция из местной фосфоритной руды

**Обоснованность и достоверность технологических решений, научных выводов и рекомендаций автора вытекают из:**

- анализа и обобщения большого объема научной литературы, в том числе зарубежной;
- соответствия выводов и рекомендаций поставленным задачам;
- корректного использования математического аппарата и четкой методики проведения большого объема экспериментов;
- применения современных методов физико-химического анализа,
- подробного анализа физико-химических процессов;
- результатов агрохимической оценки эффективности влияния полученной фосфоритной муки на рост и урожайность хлопчатника.

Результаты рентгено-фазового анализа составов исходного концентрата фосфоритной муки, а также конечных продуктов серно- и азотнокислотного разложения подтверждают правильность выводов по химическому, минералогическому составам и полному кислотному разложению.

Полученные автором данные по результатам исследований физико-химических и технологических свойств местных фосфоритов легли в основу предложенной им технологической схемы комплексной переработки фосфоритов Таджикистана, которую можно использовать для налаживания производства фосфорсодержащих минеральных удобрений, т.е. имеют практическую значимость. Это подтверждается и по итогам испытаний опытной установки, предложенной автором в ГНУ «Научно-исследовательский институт промышленности» Министерства промышленности и новых технологий Республики Таджикистан, где актом комиссии от 15 октября 2015г., подтверждена новизна и практическая ценность технологических решений по переработке фосфоритной муки. Согласно этому акту экономический эффект от внедрения предложенной технологии переработки фосфоритных руд Таджикистана для получения фосфоритной муки, как минеральное удобрение, составляет 1500тыс. сомони в год, разработанная технология рекомендована к внедрению в производство на уровне предприятий малой мощности ввиду небольших запасов фосфоритов в стране.

Автором диссертации по результатам проведенных исследований – способам промывки фосфоритов и получения из них полиаммофосфатов кальция получены патенты РТ ТJ №№ 281, 629, 630 и 631

Диссертационная работа изложена на 123 страницах компьютерного текста и согласно принятому стандарту состоит из введения, обзора

литературы, 3 глав теоретических и экспериментальных исследований, заключения, из 142 наименований литературных источников, приложений 1 и 2.

Актуальность исследования обоснована во введении. Сформулирована цель и соответствующие ей задачи, положения, выносимые на защиту, описаны научная новизна и практическая значимость диссертации, отражен личный вклад автора. Приведены результаты теоретических исследований, экспериментов и технологических испытаний предложенных автором методов.

Автором диссертации опубликовано 15 работ, из них 4 статьи в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК Российской Федерации, 4 патента, 7 тезисов докладов в международных и республиканских научных конференциях.

Первая глава диссертации содержит детальный анализ научной отечественной и зарубежной литературы, относящейся исследованиям по вопросу физико-химических свойств фосфатного сырья, технологии получения из неё минеральных удобрений. В заключении главы автор делает вывод о методах проведения исследований физико-химических и технологических свойств и переработки фосфоритов Таджикистана.

Вторая глава посвящена методам исследований механической обработки фосфоритов, результатам анализа химического, минералогического и гранулометрического составов муки фосфоритов, физико-химическим свойствам полидисперсной фосфоритной суспензии, изученным методом седиментационного анализа в жидкости, модельным теоретическим расчетам и результатам экспериментов по перемешивания фосфоритной суспензии в вертикальном реакторе, разделению частиц суспензии и выгрузке осадков со дна реактора. В выводах главы по изученным физико-химическим свойствам фосфоритов утверждается приемлемость предложенного метода механической переработки и промывки фосфоритов, целесообразности их использования для производства минеральных удобрений.

В третьей главе приведены результаты исследований выполненных экспериментов по серно- и азотнокислотному разложению местного фосфатного сырья. Результаты экспериментов показывают, что на основе концентрата муки местных фосфоритов можно получать фосфоросодержащие минеральные удобрения с требуемыми характеристиками. Разработана технология получения полиаммофосфатов кальция из концентрата фосфоритной муки. Предложена принципиальная схема комплексной переработки фосфоритов Таджикистана.

Четвертая глава отражает результаты экспериментов по выявлению эффективности влияния полученного концентрата муки местных фосфоритов на рост и урожайность хлопчатника в вегетационных условиях, ее агрохимическую оценку. Сделано заключение о том, что применение концентрата фосфоритной муки позволяет значительно повысить урожай хлопка-сырца.

Необходимо отметить корректность выводов, соответствующим поставленной цели и задачам.

**Автореферат полностью отражает структуру диссертации. Соответствие диссертации и автореферата требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.** Структура, содержание, а также оформление списка цитируемой литературы, соответствуют ГОСТу Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. М.: Стандартинформ. - 2012».

В части соответствия проведенных автором исследований паспорту специальности 02.00.04 – физическая химия (технические науки) следует отметить, что разделы 2.4-2.7 второй главы соответствуют пункту 7 – Макрокинетика, механизмы сложных химических процессов, **физико-химическая гидродинамика**, растворение и кристаллизация, эти же разделы 2-й главы, а также разделы 3.1, 3.2, 3.4 третьей главы – пункту 11 паспорта – **Физико-химические основы процессов химической технологии.**

Имеется ряд замечаний по содержанию диссертации и ее оформлению:

- 1 В работе не приведены данные по физико-химическим свойствам фосфоритов других месторождений страны.
- 2 Не по всем фракциям гранулометрического состава фосфоритной муки исследовано содержание химических элементов.
- 3 Нет полной информации о процессах промывки и сушки фосфоритной муки вне полевых условий.
- 4 Желательно было бы расширить эксперимент и изучить детальный анализ его результатов так как азотнокислотное разложение фосфатного сырья считается комплексной.
- 5 Целесообразно было бы оценить агрохимическую эффективность полученных результатов кислотных разложений суперфосфата нитрофоски, полиаммофосфатов кальция в полевых условиях, как минеральные удобрения.

6 В работе встречаются неточности формулировок, грамматические ошибки.

Вместе с тем, отмеченные недостатки не снижают достоинства выполненной диссертационной работы.

### **Заключение**

Диссертация Бобоназарова Махмади является законченной научно-квалификационной работой, содержащей новые технологические решения процесса переработки фосфоритной руды месторождений Таджикистана с целью получения из них фосфорсодержащих минеральных удобрений. Полученные результаты достоверны, выводы обоснованы. Работа написана доходчиво, грамотно и аккуратно оформлена. По актуальности, поставленным целям и задачам, объему проведенных исследований, новизне полученных результатов, их научной и практической значимости настоящая диссертационная работа полностью отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013г. № 842, а её автор –Бобоназаров Махмади заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

### **Официальный оппонент**

**доктор химических наук по специальности «Неорганическая химия»,  
профессор, заведующий кафедрой экологии**

**Горно-металлургического института**

**Таджикистана**

**Юнусов Музафар Мамаджанович**

**Почтовый адрес: 735711, г.Худжанд, ул. Мухаммаджона Юнусова 3, тел.: +992 92-771-88-97, e-mail: [Yunusov2001@mail.ru](mailto:Yunusov2001@mail.ru)**

*Подпись д.х.н., профессора Юнусова М.М. заверяю*

**Начальник отдела кадров ГМИТ**  Сулейманова Н.

*24 июня 2016 г.*

