

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Карамбахшова Хошима Зайршоевича «Технология переработки фосфоритовых руд с получением комплексных удобрений», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.7 – Технология неорганических веществ (технические науки).

### *Актуальность избранной темы диссертационного исследования*

Обеспечение аграрного сектора Республики Таджикистан минеральными удобрениями, в особенности комплексными, является одной из ключевых задач, определяющих уровень национальной продовольственной безопасности. Несмотря на наличие значительных запасов слабокондиционных фосфоритовых руд, их промышленное освоение и переработка до настоящего времени остаются недостаточно развитым направлением. В этой связи вопросы эффективной добычи, переработки и рационального использования местного фосфорсодержащего сырья приобретают особую актуальность.

Фосфор является незаменимым элементом минерального питания растений. Его дефицит в почве вызывает нарушение обменных процессов, что приводит к замедлению роста, снижению интенсивности плодоношения и задержке созревания культур. В итоге это негативно отражается на качестве растениеводческой продукции и приводит к существенному снижению урожайности.

Одним из наиболее перспективных путей устранения фосфорного дефицита в почвах республики является использование собственных минерально-сырьевых ресурсов — мелких месторождений осадочных зернистых фосфоритов — и их переработка в эффективные фосфорсодержащие удобрения. Разработка научно обоснованных, ресурсосберегающих технологий переработки местного фосфоритного сырья приобретает особую значимость в условиях высокой

импортозависимости и необходимости снижения себестоимости сельскохозяйственной продукции.

Фосфоритовые руды Риватского месторождения обладают благоприятной минералогической структурой, что создаёт предпосылки для получения на их основе эффективных гранулированных комплексных удобрений типа NPK, адаптированных к почвенно-климатическим условиям Республики Таджикистан. Это открывает возможности частичной или полной замены импортируемых удобрений отечественными аналогами.

Тема диссертационного исследования Карамбахшова Х. З. отличается высокой научной новизной и практической значимостью, полностью соответствует приоритетным направлениям развития химической технологии и агропромышленного комплекса Республики Таджикистан и направлена на решение актуальных задач обеспечения продовольственной безопасности страны.

#### *Оценка содержания диссертации и её завершенности*

Диссертация состоит из введения, трёх глав, выводов, приложений и списка литературы. Общий объём составляет 150 страниц машинописного текста, включает 14 таблиц, 16 рисунков и 160 источников.

Во *введении* обоснована актуальность темы, сформулированы цель, задачи, научная новизна и практическая значимость.

В *первой главе* представлен глубокий анализ отечественной и зарубежной литературы по вопросам переработки фосфоритного сырья и получения NPK-удобрений, что позволило определить направления собственных исследований.

*Вторая глава* посвящена изучению химико-минералогического состава руды Риватского месторождения, методике флотационного обогащения, термодинамическим закономерностям кислотного вскрытия концентратов и параметрам синтеза NPK-удобрений.

*Третья глава* содержит результаты экспериментальных исследований, обоснование технологической схемы и агрохимическую оценку полученных удобрений в полевых условиях на хлопчатнике сорта «Вахдат-20».

Работа отличается высокой степенью завершённости, логичностью изложения и убедительной интерпретацией полученных результатов.

Приведены результаты полупромышленных испытаний обогащения фосфоритной руды месторождения Риват, а также влияние простого суперфосфата на морфофизиологические показатели и технологические качества волокна хлопчатника

Глава завершается обобщением результатов исследований и их обсуждением.

*Степень обоснованности научных положений, выводов и практических рекомендаций*

- Установлены оптимальные режимы флотационного обогащения фосфоритовых руд (содержание  $P_2O_5$  26–28 %, извлечение 85 %), исследованы процессы кислотного вскрытия концентратов и синтеза гранулированных комплексных NPK-удобрений.

- Достоверность результатов подтверждается использованием современных физико-химических методов анализа (рентгенофазового, электронно-микроскопического, термодинамических расчётов) и их статистической обработкой. Научные выводы логичны, аргументированы и полностью вытекают из экспериментальных данных.

- Практическая ценность работы заключается в возможности промышленного внедрения разработанной технологии и создании отечественного производства комплексных удобрений из местного сырья. проведены агрохимические испытания полученных суперфосфатов на влияние морфофизиологические показатели хлопчатника.

### *Научная новизна работы*

Впервые проведено комплексное исследование физико-химических свойств фосфоритовых руд Риватского месторождения и предложена оптимальная технологическая схема их переработки.

Установлены закономерности кислотного разложения концентрата, обеспечивающие высокое извлечение фосфора. Разработана лабораторная методика синтеза гранулированных НРК-удобрений с высокой растворимостью и агрохимической эффективностью.

Полевые испытания подтвердили, что применение данных удобрений способствует повышению урожайности хлопчатника на 14–18 % и улучшению качества волокна.

Все полученные в ходе экспериментальных исследований результаты имеют как теоретическое, так и практическое применение, о чём соискатель подробно изложил в своей работе.

### *Заключение о соответствии диссертации и автореферата требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней*

Диссертационная работа Карамбахшова Хошима Зайршоевича «Технология переработки фосфоритовых руд с получением комплексных удобрений» представляет собой завершённое научно-исследовательское исследование, выполненное автором на высоком научно-методическом уровне. Полученные результаты отличаются достоверностью, а сформулированные выводы являются обоснованными и логически вытекают из существа проведённых экспериментов и аналитических расчётов. Работа изложена последовательно, грамотным научным языком и аккуратно оформлена.

По степени актуальности, чёткости постановки цели и задач исследования, достаточности объёма выполненных экспериментальных и теоретических работ, новизне полученных результатов, а также их научной и практической значимости рецензируемая диссертация

полностью соответствует требованиям, изложенным в п. 1, п. 2, п. 3, п. 4 и п. 6 «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Автореферат и опубликованные работы отражают основное содержание диссертационной работы. Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011. «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу».

*Личной вклад соискателя в разработку научной проблемы, репрезентативность материала, полученных в результате проведённых экспериментальных исследований.*

Вклад автора состоит в анализе литературных данных, в постановке и решении задач исследований, подготовке и проведении экспериментальных исследований в лабораторных условиях, анализе полученных результатов, в формулировке основных положений и выводов диссертации.

Основное содержание диссертации достаточно полно отражено в 11 публикациях, их список приведен в автореферате, который по своей структуре соответствует положениям диссертации.

*По представленной диссертационной работе имеются следующие замечания и пожелания:*

1. В диссертации следовало бы более подробно рассмотреть вопросы эколого-технологической оценки производства и возможного влияния отходов кислотного вскрытия на окружающую среду.
2. Было бы целесообразно более подробно представить результаты по полученным NPK-удобрениям, приведённые в разделе 3, таблице 3.7 диссертации.
3. Методика анализа качества удобрений описана довольно кратко.
4. Имеются отдельные орфографические и стилистические неточности, не влияющие на научный уровень работы.

