

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации  
**Изварина Андрея Игоревича**  
на тему:

**«Разработка ресурсосберегающей технологии вспененных  
геополимерных материалов на основе отходов угольной энергетики  
Донбасса»,**

представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

Работа А.И. Изварина направлена на решение важной научно-технической проблемы, связанной с необходимостью утилизации крупнотоннажных отходов угольной энергетики (золошлаковых отходов и пород терриконов) Донбасса и получения на их основе эффективных теплоизоляционных материалов. Проблема накопления отходов приобретает особую остроту в угледобывающих регионах, а представленные на рынке теплоизоляционные материалы (минераловатные плиты, пенополистирол, пеностекло) имеют целый ряд недостатков. Автором предложен перспективный путь решения проблем утилизации крупнотоннажных отходов и получения на их основе вспененных геополимерных материалов, имеющих ряд преимуществ в сопоставлении с традиционными теплоизоляционными материалами.

Автор отмечает что процессы формирования геополимеров на основе отходов угольной энергетики ранее не исследовались, и в литературе отсутствует информация об особенностях протекания процесса порообразования при взаимодействии механохимически активированных смесей силикатного сырья при взаимодействии с водными растворами  $H_2O_2$  в присутствии примесей углеродсодержащих соединений. Выбранное направление исследований развивает существующие научные представления в области химической технологии силикатных и композиционных материалов.

Работа выполнена на высоком научном уровне, автореферат достаточно полно и логично отражает содержание диссертации. В работе

четко сформулированы цель, задачи, научная новизна и практическая значимость. Текст изложен грамотно и аргументированно, материал хорошо иллюстрирован рентгенограммами, микрофотографиями СЭМ, схемой механизма процесса и таблицами свойств. Количество публикаций полностью соответствует установленным требованиям.

Особого внимания заслуживают результаты, связанные с выявлением влияния соотношения  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  в используемом сырье на равномерность вспенивания геополимерной смеси при взаимодействии с  $\text{H}_2\text{O}_2$  и обоснование влияния остаточного угля в породе терриконов на механическую прочность полученных теплоизоляционных материалов.

Важным результатом также является экспериментально подтвержденная возможность получать, с использованием разработанной технологии, структурно однородные теплоизоляционные материалы с низкой плотностью на основе отходов угольной энергетики.

В качестве замечания по автореферату можно отметить слишком общие формулировки выносимых на защиту положений. Было бы целесообразно конкретизировать их содержание привязав к объекту исследований (геополимерным материалам на основе золошлаковых отходов и породы терриконов).

Отмечу, однако, что данное замечание имеет скорее технический характер и никак не влияет на общую положительную оценку диссертационной работы.

По своей актуальности, методическому уровню, научной новизне, практической значимости и обоснованности выводов диссертационная работа на тему «Разработка ресурсосберегающей технологии вспененных геополимерных материалов на основе отходов угольной энергетики Донбасса» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения и соответствует требованиям пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением

Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в действующей редакции), а также паспорту специальности 2.6.14 Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

В связи с вышесказанным считаю, что Изварин Андрей Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.14 Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.


Доктор химических наук  
(специальность 02.00.04 – Физическая химия), профессор,  
заведующий кафедрой «Химия и химическая технология.  
материалов»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Саратовский государственный технический  
университет имени Гагарина Ю.А.»

Адрес: 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77

e-mail: algo54@mail.ru

телефон: +7 (8452) 998627

«01» июня 2026 г.  Гороховский Александр Владиленович  
(подпись)

Согласен на включение моих персональных данных в документы,  
связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

 Гороховский Александр Владиленович  
(подпись)

