



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный  
технологический институт  
(технический университет)»  
(СПбГТИ(ТУ))

Московский пр., д.24-26/49 лит.А, г.Санкт-Петербург, 190013,  
телеграф: Санкт-Петербург, Л-13, Технолог,  
факс: ректор (812) 710-6285, общий отдел (812) 712-7791,  
телефон: (812) 710-1356,  
E-mail: office@technolog.edu.ru

11.07 2023 № 1494-01-03

Ис

УТВЕРЖДАЮ

Ректор федерального  
государственного бюджетного  
образовательного учреждения  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский  
государственный технологический  
институт (технический  
университет)»,  
доктор технических наук,  
доцент



### ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)» на диссертационную работу **Убаськиной Юлии Александровны** на тему «Физико-химические основы получения адсорбентов из диатомита для очистки различных жидких сред», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.7. Технология неорганических веществ

**Актуальность темы исследования.** Диссертационная работа Убаськиной Юлии Александровны посвящена разработке физико-химических основ получения адсорбентов из диатомита для очистки различных жидких сред и отечественных промышленных технологий производства адсорбентов на основе диатомита. В настоящее время технологические процессы тонкой очистки жидких сред приобретают всё большее значение. К наиболее существенным из них относятся адсорбционные процессы очистки воды и пищевых жидких сред до допустимых значений, указанных в соответствующих нормативах. В поисках сырья для получения адсорбентов для очистки различных жидких

сред все чаще обращаются к опал-кристобалитовым породам: диатомитам, опокам и трепелам. Исследованию структурных, дисперсных, текстурных характеристик и адсорбционных свойств диатомита посвящено большое количество работ как российских, так и зарубежных исследователей. При этом необходимо отметить, что, несмотря на большое разнообразие работ, посвященных исследованию адсорбционной способности диатомита по отношению к хорошо растворимым органическим соединениям, не были выявлены закономерности проявления адсорбционных свойств диатомита по отношению к катионным и анионным органическим соединениям в полярной и неполярной жидких средах, а физико-химические основы получения адсорбентов из диатомита для очистки различных жидких сред не были достаточно разработаны и систематизированы. В связи с этим, научная проблема получения адсорбентов из диатомита, имеющая важное хозяйственное значение, связанное с необходимостью применения дешевого, доступного, широко распространенного, химически стабильного природного отечественного сырья, является актуальной и практически значимой.

**Цель диссертационной работы** – разработка физико-химических основ получения адсорбентов из диатомита для очистки различных жидких сред и отечественных промышленных технологий производства адсорбентов на основе диатомита.

**Задачи диссертационной работы** соответствуют цели и имеют четкое изложение.

**Научная новизна диссертационной работы** заключается в установлении закономерностей влияния химического и минералогического состава, поверхностных реакционноспособных гидроксильных групп, величины поверхностной плотности заряда опал-кристобалитовых пород: диатомитов, опок и трепелов, на их адсорбционные свойства, особенностей получения порошкового и гранулированного адсорбента из диатомита для очистки воды, специфических порошковых адсорбентов для очистки воды и подсолнечного масла, разработке физико-химических основ получения адсорбентов из диатомита для очистки различных жидких сред с учетом его физико-химических, химико-минералогических, технологических особенностей как минерального сырья для получения адсорбентов, установлении особенностей применения методов измельчения, сушки, классификации, химического модифицирования, гранулирования диатомита с целью получения адсорбентов для очистки различных жидких сред.

**Практическая значимость диссертационной работы** заключается в возможности применения результатов диссертационной работы, в частности, разработанных физико-химических основ получения адсорбентов из диатомита для очистки различных жидких сред и разработанных на их основе промышленных технологий производства адсорбентов из диатомита, для внедрения на предприятиях, производящих адсорбенты из опал-

кристобалитовых пород: диатомитов, опок, трепелов. Практическая значимость работы подтверждена приведенными в приложении Б диссертационной работы актами о внедрении результатов диссертационной работы при технической модернизации производства на предприятии ГК «Диамикс» (г. Ульяновск) в течение 2011-2015 гг. на участке производства порошка диатомита и в течение 2011-2016 гг. на участке производства отбеливающих земель.

#### **Рекомендации по использованию результатов диссертационного исследования**

Разработанные физико-химические основы получения адсорбентов на основе диатомита для очистки различных жидких сред могут быть использованы как научный задел при разработке неспецифических и специфических адсорбентов на основе диатомита для очистки неполярных и полярных жидкостей и при создании промышленного производства адсорбентов на основе диатомита для нужд различных отраслей промышленности.

**Степень достоверности** полученных результатов диссертационного исследования подтверждается использованием в работе современных физико-химических методов анализа, большим объемом экспериментальных данных, применением для их математической обработки современных методов математической статистики, специализированного программного обеспечения, методов планирования эксперимента.

Основные положения и результаты диссертационной работы апробированы на международных и всероссийских конференциях, по теме диссертации опубликовано много работ, в том числе, в высокорейтинговых изданиях.

**Анализ структуры и содержания диссертационной работы.** Диссертационная работа состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы, содержащего 458 источников, 2 приложений и изложена на 359 страницах, содержит 124 рисунка и 96 таблиц, включая приложения.

Во **введении** автором обоснована актуальность тематики, показана степень разработанности темы, приведены цель и задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, приведены основные положения, выносимые на защиту.

В **первой** главе автором выполнен подробный анализ литературных источников. Показано, что, несмотря на большое разнообразие работ, посвященных исследованию адсорбционной способности диатомита, механизм адсорбции на диатомите веществ, загрязняющих жидкие среды, до сих пор до конца не выяснен, физико-химические основы получения адсорбентов из диатомита для очистки различных жидких сред недостаточно исследованы и не систематизированы, не разработаны отечественные промышленные технологии производства адсорбентов из диатомита.

Во **второй** главе автором подробно описаны материалы и методы исследований, особое внимание уделено определению гранулометрического состава методом лазерной дифракции с помощью анализатора размера частиц методом сухого и мокрого диспергирования, что особенно важно для характеристики тонкодисперсных материалов, определению текстурных и адсорбционных характеристик методом низкотемпературной адсорбции азота, методам математической обработки результатов эксперимента, подробно описаны методики проведения экспериментальных исследований.

В **третьей** главе автором показана однородность диатомита как сырья для получения адсорбентов, предназначенных для очистки различных жидких сред, по химическому, минералогическому составу, естественной влажности, насыпной плотности, микроструктуре и текстуре в пределах одного месторождения, установлены закономерности влияния химического и минералогического состава опал-кристобалитовых пород на их адсорбционные свойства по отношению к полярным органическим соединениям.

В **четвертой** главе автором установлено влияние поверхностных реакционноспособных гидроксильных групп диатомита и электрических явлений на его поверхности на адсорбционные свойства диатомита по отношению к полярным органическим соединениям, в частности, показаны изменения адсорбционных свойств диатомита в зависимости от величины поверхностной плотности заряда.

В **пятой** главе автором подробно исследованы особенности получения адсорбентов из диатомита и разработаны проекты лабораторных регламентов получения порошкового и гранулированного адсорбентов для очистки воды, получения специфических адсорбентов для очистки воды от катионных и анионных органических соединений и для очистки масла от пигментов и фосфолипидов, что позволило автору разработать физико-химические основы получения адсорбентов из диатомита для очистки различных жидких сред.

В **шестой** главе автором показано применение разработанных физико-химических основ получения адсорбентов из диатомита для разработки соответствующих производственных технологий, что еще раз подчеркивает важность выполненных автором исследований, и, с учетом разработанных физико-химических основ, разработаны проекты технологической документации на технологические процессы производства порошкового и гранулированного адсорбента на основе диатомита для очистки воды, адсорбента на основе диатомита для отбеливания подсолнечного масла, технологическая линия производства адсорбентов на основе диатомита, комплект конструкторской документации для технологической линии производства адсорбентов на основе

диатомита, содержащий пояснительную записку, сборочный чертеж и спецификацию к технологической линии.

В заключении диссертационной работы представлены основные результаты и выводы по работе. Выводы соответствуют поставленным задачам, содержательны и имеют научную ценность.

По работе имеются следующие **замечания и вопросы**:

1. В работе указано, что порошок и гранулы из диатомита даже при условии их химического модифицирования имеют небольшую величину предельной адсорбции полярных органических соединений, по сравнению с глинами и углем, тогда где могут применяться разработанные адсорбенты?
2. В работе на с. 35, 94, 243, 284 использованы параметры гранулированного адсорбента «истираемость» и «измельчаемость», по какой методике они определялись, какую характеристику адсорбента они отражают?
3. Какие объемы адсорбентов и фильтровальных порошков, применяемых в настоящее время, могут быть замещены на разработанные в диссертационной работе?
4. Используются ли на российских предприятиях в настоящее время зарубежные аналоги разработанных диссертантом адсорбентов из диатомита?
5. Какие возможности реализации результатов работы в промышленном производстве?
6. Какова масштабность решенной в работе научной проблемы?

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы Убаськиной Юлии Александровны и не снижают научную и практическую значимость исследования, выполненного на хорошем научном уровне. Диссертационная работа грамотно и аккуратно оформлена, проиллюстрирована достаточным количеством рисунков и таблиц.

### **Заключение**

Диссертационная работа Убаськиной Юлии Александровны на тему «Физико-химические основы получения адсорбентов из диатомита для очистки различных жидких сред» представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, самостоятельное законченное научное исследование, посвященное решению научной проблемы получения адсорбентов из диатомита, имеющей важное хозяйственное значение, связанное с необходимостью применения дешевого, доступного, широко

распространенного, химически стабильного природного отечественного сырья, что особенно важно в условиях жесткой потребности в импортзамещении.

Диссертационная работа Убаськиной Юлии Александровны по своим целям, задачам, содержанию, научной новизне и методам исследования соответствует направлениям исследований, изложенным в паспорте специальности 2.6.7. Технология неорганических веществ, так как включает технологические процессы получения неорганических продуктов: сорбентов; способы и последовательность технологических операций и процессов переработки сырья в неорганические продукты; разработку теоретических основ и установление общих закономерностей проектирования и технологий изготовления неорганических материалов.

Диссертационная работа Убаськиной Юлии Александровны является завершенной научной работой и отвечает требованиям п.9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., и критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени доктора наук, установленным «Порядком о присуждении ученых степеней в ПНИПУ», утвержденным ректором ПНИПУ от 9 декабря 2021 г.

Соискатель Убаськина Юлия Александровна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.7. Технология неорганических веществ.

Отзыв рассмотрен на заседании кафедры химии и технологии материалов и изделий сорбционной техники федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)» (протокол № 11 от «19» июня 2023 г.).

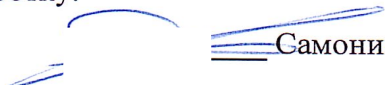
Заведующий кафедрой химии и технологии  
материалов и изделий сорбционной техники  
Санкт-Петербургского государственного  
технологического института (технического  
университета) (СПбГТИ(ТУ)),  
доктор технических наук, профессор

СП  
б  
Н

ин Вячеслав Викторович

на Вячеслава  
ОСТОВЕР  
Сар  
Ю. Прохорова

Я, Самонин Вячеслав Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Убаськиной Юлии Александровны, и их дальнейшую обработку.

  
Самонин Вячеслав Викторович

**Сведения о ведущей организации**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет) (СПбГТИ(ТУ))

Юридический адрес: 190013, г. Санкт-Петербург, проспект Московский, дом 24-26/49, литер А

Официальный сайт: <https://technolog.edu.ru/>

Телефон: +7 812 710-13-56

E-mail: [office@technolog.edu.ru](mailto:office@technolog.edu.ru)