

Председателю диссертационного совета

24.1.218.02 при УФИЦ РАН

д-ру хим. наук, проф. Хурсану С.Л.

**Заключение экспертной комиссии диссертационного совета 24.1.218.02  
по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание  
ученой степени доктора наук на базе Федерального государственного бюджетного  
научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра  
Российской академии наук**

от «08» декабря 2023 года по ознакомлению с диссертационной работой  
Травкиной Ольги Сергеевны, представленной на соискание  
ученой степени доктора химических наук по специальности  
1.4.14. Кинетика и катализ

**Председатель комиссии** – д-р хим. наук, проф. Халилов Леонард Мухибович.

**Члены комиссии:**

д-р хим. наук, доц. Парфенова Людмила Вячеславовна

д-р хим. наук, ст. научн. сотр. Сафиуллин Рустам Лутфуллович

Комиссия диссертационного совета 24.1.218.02, ознакомившись с диссертационной работой старшего научного сотрудника лаборатории приготовления катализаторов Института нефтехимии и катализа – обособленного структурного подразделения Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук Травкиной Ольги Сергеевны на тему « Гранулированные цеолиты А, X, Y, морденит и ZSM-5 высокой степени кристалличности с иерархической пористой структурой: синтез, свойства и применение в адсорбции и катализе» на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ, пришла к следующему заключению:

**1. Актуальность темы**

В настоящее время синтетические цеолитсодержащие материалы широко используются в переработке углеводородного сырья. Однако из всех синтезированных различных цеолитов (более 200) промышленное применение, по тем или иным причинам, нашли только некоторые из них.

Гранулированные адсорбенты на основе цеолитов А и Х в различных катионообменных формах используют для осушки и очистки от сернистых соединений и  $\text{CO}_2$  различных по составу газовых и жидких сред, например, природного газа и низкомолекулярных олефинов, а также для адсорбционного разделения смесей углеводородов.

Цеолиты Y, морденит и ZSM-5 наиболее часто используют в промышленных катализаторах. Они входят в состав современных катализаторов крекинга, гидрокрекинга, изомеризации ксилолов, гидроизомеризации *n*-парафинов, диспропорционирования и деалкилирования толуола, алкилирования бензола олефинами, а также ряда других процессов нефтепереработки и нефтехимии. Применение указанных выше цеолитов в кислотных и бифункциональных катализаторах обусловлено наличием в них после декатионирования сильных Бренstedовских кислотных центров и развитой пористой структуры, их термопаровой стабильностью и способностью сохранять кристаллическую структуру при модифицировании, а также относительной простотой и доступностью самих синтезов.

К сожалению, микропористая структура традиционных цеолитов не всегда является их достоинством. Она не позволяет эффективно осуществлять каталитические превращения молекул соединений, размеры которых превышают диффузионный радиус входных окон цеолита. Кроме того, микропористая структура в ряде каталитических процессов приводит к увеличению времени пребывания реагирующих молекул внутри каналов кристаллов цеолита и ускоренной дезактивации катализатора в результате его закоксовывания. Эту проблему решают за счет разработки способов синтеза наноразмерных кристаллов и кристаллов с иерархической пористой структурой.

Большинство традиционных способов приготовления цеолитсодержащих адсорбентов и катализаторов включают стадии: синтез высокодисперсного цеолита того или иного структурного типа; получение его различных катион-декатионированных форм; грануляция со связующим материалом; термообработка. В качестве связующего материала при приготовлении адсорбентов используют глины, при приготовлении катализаторов – в основном гидроксид алюминия со структурой псевдобемита, который на стадии термообработки переходит в  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ . Содержание связующего материала составляет не менее 20%мас. Полученные гранулы катализатора представляют собой механическую смесь кристаллов цеолита и частиц связующего материала.

На момент начала исследований, описанных в работе, уже были разработаны способы синтеза с использованием каолинов (природных алюмосиликатов с мольным отношением  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3=2$ ) цеолитов А, Х, Y, MOR и ZSM-5, гранулы которых

представляют собой единые сростки кристаллов. Их синтез был направлен на получение цеолитных материалов, характеризующихся равновесной адсорбционной ёмкостью, сопоставимой с ёмкостью высокодисперсных цеолитов тех же структурных типов. К сожалению, пористая структура таких материалов была сформирована из микропор, поэтому в проточных системах при малых временах контакта они оказались менее эффективны, чем гранулированные цеолиты со связующим материалом.

В связи с изложенным выше актуальна разработка перспективных для практической реализации способов приготовления гранулированных цеолитов А, X, Y, морденит и ZSM-5 высокой степени кристалличности с иерархической пористой структурой (далее – цеолиты  $A_{mmm}$ ,  $X_{mmm}$ ,  $Y_{mmm}$ ,  $MOR_{mmm}$  и  $ZSM-5_{mmm}$ ) и создание на их основе высокоэффективных адсорбентов, а также катализаторов для процессов переработки углеводородного сырья.

## **2. Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации**

Автором диссертационной работы совместно с научным консультантом проводилось определение темы диссертационной работы, цели и задач исследования. Личный вклад Травкиной О.С. состоит в анализе литературных данных, планировании и непосредственном проведении экспериментальных работ, обсуждении и оформлении результатов исследований, подготовке статей. Все представленные в диссертации результаты получены лично автором либо при его непосредственном участии.

## **3. Достоверность результатов проведенных исследований**

Достоверность научных положений и полученных результатов основывается на большом объеме взаимодополняющих экспериментальных исследований, проведенных с применением современных физико-химических методов (ИК-спектроскопия, рентгенофазовый и рентгенофлуоресцентный анализы, низкотемпературная адсорбция-десорбция азота, ртутная порометрия, сканирующая электронная микроскопия и ЯМР-спектроскопия  $^{27}Al$ ), реализованных на высокотехнологичных приборах с современным программным обеспечением

## **4. Научная новизна**

Предложен новый, перспективный для практической реализации подход к синтезу гранулированных цеолитов  $NaA_{mmm}$ ,  $NaX_{mmm}$ ,  $NaY_{mmm}$ ,  $NaMOR_{mmm}$  и  $NaZSM-5_{mmm}$  с иерархической пористой структурой, основанный на кристаллизации при повышенных температурах в растворах силиката натрия предварительно сформированных и прокаленных гранул, содержащих кристаллы порошкообразного цеолита требуемого структурного типа и частицы природных (метакаолин -  $Al_2Si_2O_7$ ) или синтетических ( $SiO_2/Al_2O_3 = 12,0$ )

аморфных алюмосиликатов. Образующиеся в результате гранулы представляют единые сростки, в том числе и наноразмерных кристаллов, формирование которых обусловлено высоким локальным пересыщением по зародышам на поверхности кристаллов затравки. Благодаря неполному срастанию кристаллов различных размеров, между ними формируются мезо- и макропоры в гранулах.

Впервые установлено, что процесс кристаллизации гранул в единые сростки кристаллов цеолитов  $A_{mmm}$ ,  $X_{mmm}$ ,  $Y_{mmm}$ ,  $MOR_{mmm}$  и  $ZSM-5_{mmm}$  осуществляется через следующие стадии: частичное растворение аморфных алюмосиликатов при их взаимодействии с полигидрооксикомplexами натрия с образованием водорастворимых комплексов кремния и алюминия; превращение образовавшихся комплексов кремния и алюминия в силикаалюмогидрогель; кристаллизация силикаалюмогидрогеля по механизму ориентированного наращивания на кристаллах цеолита, содержащихся в исходных гранулах.

В результате систематического изучения процесса обмена в цеолитах  $A_{mmm}$  и  $X_{mmm}$  катионов  $Na^+$  на катионы  $K^+$ ,  $Li^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$  и  $La^{3+}$  в растворах их хлоридов показано, что максимальные значения степеней обмена достигаются после трех обменных обработок. При этом сохраняются высокие степени кристалличности и фазовая чистота, характеристики вторичной пористой структуры гранул не изменяются. При приготовлении  $HNa$ -форм цеолитов  $A_{mmm}$  и  $X_{mmm}$  со степенью обмена более 0,5 термообработкой  $NH_4Na$ -форм наблюдается частичная аморфизация их кристаллической решетки, которая в большей степени характерна для цеолита  $A_{mmm}$ .

Установлено, что при сушке и очистке  $CH_4$  максимальные значения адсорбционной активности: по парам  $H_2O$ , равные 228-247 мг/г, наблюдаются у цеолита  $A_{mmm}$  в  $Ca$ - и  $Mg$ -формах и у цеолита  $X_{mmm}$  в  $Li$ - и  $La$ -формах; по  $H_2S$ , равные 18-20,5 мг/г - у цеолита  $X_{mmm}$  в  $Li$ -,  $Na$ - и  $K$ -формах; по  $CO_2$ , равные 104-118 мг/г - у цеолита  $A_{mmm}$  в  $Ca$ -форме.

Найдена зависимость степени декатионирования цеолитов  $NaY_{mmm}$ ,  $NaMOR_{mmm}$  и  $NaZSM-5_{mmm}$  от количества ионообменных обработок в растворах хлорида аммония с последующей термообработкой при 540-550°C, и на ее основе определены условия приготовления упомянутых выше цеолитов с максимальной концентрацией «сильных» (температура десорбции предварительно адсорбированного аммиака в интервале от 350 до 550°C) кислотных центров.

При изучении основных закономерностей удаления алюминия из каркасов цеолитов  $HNaY_{mmm}$ ,  $NMOR_{mmm}$  и  $NZSM-5_{mmm}$  при взаимодействии с растворами лимонной кислоты, термодиффузионной обработке (ТДФ) перегретым водяным паром при 500-540°C и комбинированной обработке (сначала ТДФ, затем обработка 0,9-1,0 н раствором лимонной

кислоты) установлено, что кислотная обработка образцов, не подвергнутых термопаровой обработке, приводит к их деалюминированию и частичной аморфизации кристаллической решетки, особенно цеолита  $Y_{mmm}$ . Определены условия комбинированной обработки цеолитов  $HNaY_{mmm}$ ,  $HMOR_{mmm}$  и  $HZSM-5_{mmm}$ , которые позволяют за счет деалюминирования кристаллического каркаса увеличить модуль (мольное соотношение  $SiO_2/Al_2O_3$ ) при неизменной степени кристалличности. При этом концентрация кислотных центров уменьшается, но их сила возрастает. Интервал, характеризующий распределение пор по размеру, расширяется, и наблюдается увеличение объема мезопор в цеолитах  $HY_{mmm}$  с 0,15 до 0,20  $cm^3/g$ ,  $HMOR_{mmm}$  с 0,18 до 0,23  $cm^3/g$  и  $HZSM-5_{mmm}$  с 0,20 до 0,23  $cm^3/g$ , за счет уменьшения объема микропор.

Разработаны новые высокоэффективные адсорбенты для осушки и очистки природного газа от сернистых соединений и  $CO_2$ , а также предложены катализаторы для процессов трансалкилирования диэтилбензолов и бензола в этилбензол, олигомеризации различных олефинов, получения пиридинов трехкомпонентной реакцией спиртов с формальдегидом и аммиаком, 2-метил-5-этилпиридина взаимодействием ацетальдегида с аммиаком, гидроизомеризации смеси бензол/*n*-гептан, синтеза хинолинов взаимодействием анилина с глицерином на основе цеолитов  $A_{mmm}$ ,  $X_{mmm}$ ,  $Y_{mmm}$ ,  $MOR_{mmm}$  и  $ZSM-5_{mmm}$ .

### 5. Практическая значимость

Практическая значимость работы определяется тем, что разработаны перспективные для практической реализации способы приготовления цеолитов  $A_{mmm}$ ,  $X_{mmm}$ ,  $Y_{mmm}$ ,  $MOR_{mmm}$  и  $ZSM-5_{mmm}$ , защищенные патентами РФ.

На основе цеолитов  $A_{mmm}$  и  $X_{mmm}$  разработаны адсорбенты для промышленных процессов осушки и очистки от сернистых соединений природного газа, часть из которых уже внедрены в промышленную практику. Показано, что новые сорбенты более эффективны, чем все аналоги, гранулированные со связующими веществами.

Предложенный в данной работе цеолит  $Y_{mmm}$  в H-форме является перспективной каталитической системой для следующих химических превращений: трансалкилирование диэтилбензолов и бензола в этилбензол; олигомеризация легких, высших и циклических олефинов; получение пиридинов трехкомпонентной реакцией спиртов с формальдегидом и аммиаком, а также 2-метил-5-этилпиридина взаимодействием ацетальдегида с аммиаком.

Предложена каталитическая система для гидроизомеризации смеси бензол/*n*-гептан, представляющая собой деалюминированный  $MOR_{mmm}$ , промотированный платиной (Pt 0,3%мас.), которая позволяет при практически полной конверсии бензола и *n*-гептана достигать наибольшей селективности образования метилциклопентана и изо-гептанов.

Синтезированный в данной работе цеолит ZSM-5<sub>mm</sub> в H-форме является перспективным кислотным носителем для приготовления каталитических систем для синтеза хинолинов взаимодействием анилина с глицерином.

#### **6. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем**

По материалам диссертации опубликованы **105** работ, из которых **31** статья в журналах, рекомендованных ВАК и индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, **2** главы в книгах, тезисы **55** докладов на международных и российских научно-практических конференций, а также **17** патентов РФ.

Требования к публикации основных научных результатов диссертации, предусмотренные пунктами 11 и 13 Положения о присуждении ученых степеней, выполнены.

#### **Наиболее значимыми являются следующие работы:**

1. Кутепов, Б.И. Новые адсорбенты и катализаторы кислотно-основного типа на основе гранулированных цеолитов типов LTA и FAU без связующих веществ/ Б.И. Кутепов, **О.С. Травкина**, И.Н. Павлова, А.Н. Хазипова, Н.Г. Григорьева, М.Л. Павлов // Журнал прикладной химии. – 2015.– Т. 88, № 1.– P. 70-77.
2. **Travkina, O.S.** Template-free synthesis of high degree crystallinity zeolite Y with micro-meso-macroporous structure / **O.S. Travkina**, M.R. Agliullin, N.A. Filippova, A.N. Khazipova, I.G. Danilova, N.G. Grigor'eva, Nama Narender, M.L. Pavlov, B.I. Kutepov // RSC Advances. – 2017, № 7.– P. 32581–32590.
3. Kutepov, B.I. High-crystallinity granular zeolites of LTA, FAU, and MOR structural types with hierarchical porous structure: Synthesis and properties / B.I. Kutepov, **O.S. Travkina**, M.R. Agliullin, A.N. Khazipova, I.N. Pavlova, S.V. Bubennov, S.A. Kostyleva, N.G. Grigor'eva // Petroleum Chemistry. – 2019.– Т. 59, №. 3.– P. 297–309.
4. **Travkina, O.S.** New method of synthesis of hierarchical mordenite of high crystallinity and its application in hydroisomerization of benzen-n-heptan mixture / **O.S. Travkina**, M.R. Agliullin, R.Z. Kuvatova, I.N. Pavlova, Narender Nama, B.I. Kutepov // Journal of Porous Materials. – 2019.– Т. 26, № 4.– P. 995-1004.
5. Grigorieva, N.G. Synthesis of Quinolines by the Skraup Reaction: Hierarchical Zeolites vs Microporous Zeolites / N.G. Grigorieva, A.V. Bayburtli, **O.S. Travkina**, S.V. Bubennov, R.Z. Kuvatova, A.S. Artem'eva, B.I. Kutepov // Chemistry Select. – 2022. –Т. 7, № 11. – С. e202103532.

#### **7. Специальность, которой соответствует диссертация**

Диссертационная работа соответствует отрасли науки «Химические науки» и паспорту научной специальности 1.4.14. Кинетика и катализ, а именно пунктам:

3 - Поиск и разработка новых катализаторов и каталитических композиций, усовершенствование существующих катализаторов для проведения новых химических реакций, ускорения известных реакций и повышения их селективности;

5 - Научные основы приготовления катализаторов. Строение и физико-химические свойства катализаторов. Разработка и усовершенствование промышленных катализаторов, методов их производства и оптимального использования в каталитических процессах.

### **8. Ценность научных работ соискателя**

Разработан новый подход к синтезу гранулированных цеолитных материалов высокой степени кристалличности с иерархической пористой структурой, представляющих собой единые сростки, в том числе наноразмерных, кристаллов цеолитов А, X, Y, MOR и ZSM-5. Он предполагает кристаллизацию при повышенных температурах в растворах силиката натрия предварительно сформованных и прокаленных при 550-600<sup>0</sup>С гранул, содержащих один из цеолитов (А, X, Y, морденит или ZSM-5), а также метакаолин или синтетический аморфный алюмосиликат. В результате кристаллизации образуются гранулы, представляющие единые сростки, в том числе и наноразмерных кристаллов цеолитов А, X, Y, MOR и ZSM-5.

Получены новые данные о механизме кристаллизации гранулированных цеолитов А<sub>mmmm</sub>, X<sub>mmmm</sub>, Y<sub>mmmm</sub>, MOR<sub>mmmm</sub> и ZSM-5<sub>mmmm</sub>. Установлено, что процесс осуществляется через следующие стадии: частичное растворение аморфных алюмосиликатов при их взаимодействии с полигидрооксикомplexами натрия с образованием водорастворимых комплексов кремния и алюминия; превращение образовавшихся комплексов кремния и алюминия в силикаалюмогидрогель; кристаллизация силикаалюмогидрогеля по механизму ориентированного наращивания на кристаллах цеолита, содержащихся в исходных гранулах.

Показано, что дальнейший катионный обмен в цеолитах NaA<sub>mmmm</sub> и NaX<sub>mmmm</sub> на другие катионы позволяет регулировать их свойства при адсорбции паров воды, бензола и гептана, а также молекул H<sub>2</sub>S и CO<sub>2</sub>.

Обнаружено, что при декатионировании и деалюминировании цеолитов Y<sub>mmmm</sub>, MOR<sub>mmmm</sub> и ZSM-5<sub>mmmm</sub> формируются системы, в которых концентрация и доступность каталитически активных центров выше, чем в гранулированных со связующим материалом цеолитсодержащих каталитических системах, из-за большей концентрации цеолита, наличия нанодисперсных кристаллов и иерархической пористой структуры.

## **9. Проверка диссертации на наличие заимствованного материала без ссылки на авторов**

В тексте диссертации соискатель ссылается на авторов и источники заимствования материалов и отдельных результатов, также отмечает полученные лично и (или) в соавторстве результаты, что говорит о соблюдении требований, установленных **пунктом 14 Положения о присуждении ученых степеней**. Итоговая оценка оригинальности работы по системе проверки использования заимствованного материала без ссылки на автора составила 88.88%, включая корректное цитирование 1.61% и корректное самоцитирование 51.83% (заключение экспертной комиссии и автоматический отчет прилагаются).

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Экспертная комиссия единогласно решила, что диссертация Травкиной Ольги Сергеевны на тему «Гранулированные цеолиты А, X, Y, морденит и ZSM-5 высокой степени кристалличности с иерархической пористой структурой: синтез, свойства и применение в адсорбции и катализе», представленная на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ, представляет собой научно-квалификационную работу, которая полностью соответствует критериям п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 в действующей редакции. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, отсутствует заимствованный материал без ссылок на авторов или источники заимствования. Текст диссертации, представленной в диссертационный совет 24.1.218.02, идентичен тексту диссертации, размещенному на сайте организации ([www.ufaras.ru](http://www.ufaras.ru)). Диссертация Травкиной Ольги Сергеевны «Гранулированные цеолиты А, X, Y, морденит и ZSM-5 высокой степени кристалличности с иерархической пористой структурой: синтез, свойства и применение в адсорбции и катализе» может быть принята диссертационным советом 24.1.218.02 к защите по научной специальности 1.4.14. Кинетика и катализ.

#### **Рекомендовать официальными оппонентами следующих специалистов:**

**Ведагина Алексея Анатольевича** - доктора химических наук, доцента, главного научного сотрудника отдела материаловедения и функциональных материалов Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук» (ИК СО РАН, Институт катализа СО РАН); 630090, г.



Новосибирск, просп. Академика Лаврентьева, д.5; тел.: (383) 330-67-71; сайт: <http://catalysis.ru>; e-mail: [vedyagin@catalysis.ru](mailto:vedyagin@catalysis.ru); директор ИК СО РАН: доктор химических наук, академик РАН Бухтияров Валерий Иванович

**Голубеву Ольгу Юрьевну** - доктора химических наук, заведующую лабораторией химии силикатных сорбентов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Трудового Красного Знамени Института химии силикатов им. И. В. Гребенщикова Российской академии наук (ИХС РАН); 199034, г. Санкт-Петербург, набережная Макарова, д. 2; тел.: (812) 328-07-02; сайт: <http://www.iscras.ru>; e-mail: [olga\\_isc@mail.ru](mailto:olga_isc@mail.ru); директор ИХС РАН: доктор технических наук Кручинина Ирина Юрьевна

**Егорову Светлану Робертовну** - доктора химических наук, доцента, ведущего научного сотрудника лаборатории сорбционных и каталитических процессов Химического института им. А. М. Бутлерова Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет» (КФУ); 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Лобачевского, д. 1/29; тел.: (843) 233-74-00; сайт: <https://kpfu.ru>; e-mail: [segorova@rambler.ru](mailto:segorova@rambler.ru); ректор КФУ доктор юридических наук Сафин Ленар Ринатович

**Рекомендовать ведущую организацию:**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии нефти Сибирского отделения Российской академии наук (ИХН СО РАН); 634055, Российская Федерация, г. Томск, пр. Академический, 4; тел.: +7(3822) 491-623; сайт: <http://petroleum.su>; e-mail: [pika@ipc.tsc.ru](mailto:pika@ipc.tsc.ru); исполняющий обязанности директора ИХН СО РАН: доктор химических наук, профессор Восмериков Александр Владимирович

**Председатель комиссии:**

д-р хим. наук, проф. Халилов Леонард Мухибович

**Члены комиссии:**

д-р хим. наук, доц. Парфенова Людмила Вячеславовна

д-р хим. наук, ст. научн. сотр. Сафиуллин Рустам Лутфуллович

«08» декабря 2023 г.

## Заключение

### **о допустимости выявленного объема текстовых совпадений между текстом диссертации и источниками, авторство которых установлено, для рассмотрения рукописи диссертации как оригинальной научной (квалификационной) работы**

по диссертации Травкиной Ольги Сергеевны, выполненной на тему: «Гранулированные цеолиты А, X, Y, морденит и ZSM-5 высокой степени кристалличности с иерархической пористой структурой: синтез, свойства и применение в адсорбции и катализе» представленной на соискание ученой степени доктора наук по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ.

Экспертная комиссия в составе д-ра хим. наук, проф. Халилова Л. М., д-ра хим. наук, доц. Парфеновой Л. В., д-ра хим. наук, ст. научн. сотр. Сафиуллина Р. Л. рассмотрела представленный для проведения экспертизы комплект документов в составе:

1. Полный текст диссертации в электронном виде.
2. Распечатка текста диссертации.
3. Автоматический отчет системы «Антиплагиат» о выявленных текстовых совпадениях с указанием ссылок на источники совпадающих фрагментов.

Отчет о выявленных текстовых совпадениях и о количественно оцененной степени близости каждого выявленного совпадения, проведенной в системе Антиплагиат ([www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru)) выявил 11,12% текстовых совпадений. Содержательная экспертиза текстовых совпадений с учетом ссылок на источники совпадающих фрагментов, детальной информации о совпадающих фрагментах показала, что выявленные совпадения представляют собой цитаты собственных материалов и корректное цитирование источников, с указанием ссылок на них.

Таким образом, на основании анализа информации о совпадающих фрагментах, их источниках и количества оцененной степени близости каждого выявленного совпадения комиссия постановила, что выявленный объем текстовых совпадений 11,12% допустим для рассмотрения рукописи диссертации как оригинальной научной работы. Диссертация Травкиной Ольги Сергеевны, выполненной на тему: «Гранулированные цеолиты А, X, Y, морденит и ZSM-5 высокой степени кристалличности с иерархической пористой структурой: синтез, свойства и применение в адсорбции и катализе» представленная на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.14. Кинетика и катализ может считаться полностью оригинальной работой.

**Приложение:** Автоматический отчет о проверке на плагиат диссертации «Гранулированные цеолиты А, X, Y, морденит и ZSM-5 высокой степени кристалличности с иерархической пористой структурой: синтез, свойства и применение в адсорбции и

катализе», представленной на соискание ученой степени доктора наук по специальности «Гранулированные цеолиты А, X, Y, морденит и ZSM-5 высокой степени кристалличности с иерархической пористой структурой: синтез, свойства и применение в адсорбции и катализе» (система антиплагиат [www.antiplagiat.ru](http://www.antiplagiat.ru)).

Пояснения к автоматическому отчету:

1. Источники № 18, 111, 127, 130, 138, 142, 146 — ссылки на публикации автора диссертации.

2. Источники № 01, 04, 42, 105, 108, 109, 129, 145, 147, — содержат общепринятые аббревиатуры и расшифровки, часто употребляемые фразы и словосочетания, не являющиеся предметом авторской работы.

**Председатель комиссии:**

д-р хим. наук, проф. Халилов Леонард Мухибович

**Члены комиссии:**

д-р хим. наук, доц. Парфенова Людмила Вячеславовна

д-р хим. наук, ст. научн. сотр. Сафиуллин Рустам Лутфуллович

Председатель диссертационного совета 24.1.218.02

д-р хим. наук, проф. Хурсан С.Л.



Ученый секретарь диссертационного совета 24.1.218.02

д-р. хим. наук, проф. Шарипов Г.Л.

«08» декабря 2023 г.