**Новый катализатор разложения высококонцентрированного пероксида водорода многоразового действия**

**Косых Виталий Андреевич**

ГНЦ РФ AO “ГНИИХТЭОС”, инженер

Адрес: 105118, Москва, шоссе Энтузиастов, 38

Тел. раб. 8(495)673-6370

e-mail: l29@eos.su

**Гусейнов Ширин Латиф оглы,**

ГНЦ РФ AO “ГНИИХТЭОС”, зам. Генерального директора по науке, доктор технических наук,

Адрес: 105118, Москва, шоссе Энтузиастов, 38

Тел. раб. 8(495)673-1315

E-mail: rejhan@bk.ru

**Ефимов Николай Константинович**

ГНЦ РФ AO “ГНИИХТЭОС”, доктор технических наук, советник при дирекции

Адрес: 105118, Москва, шоссе Энтузиастов, 38

Тел. раб. 8(495)673-4953

e-mail: info@eos.su

***Ключевые слова:*** *высококонцентрированный пероксид водорода, стабилизация, нержавеющая сталь, катализатор.*

Представлены результаты разработки и исследования свойств нового твердого катализатора разложения высококонцентрированного пероксида водорода многоразового действия с долговременными стабильными характеристиками и длительным сроком службы без использования благородных металлов.

Общее время работы катализаторного пакета более 3 500 секунд, при этом снижения активности и следов разрушения катализатора не обнаружено. Результаты экспериментов показали стабильные результаты основных параметров испытаний во всех режимах исследований (давление в реакторе, температура, унос и т.д.), что позволяет сделать вывод об отсутствии разрушения катализатора и потери его свойств. Это подтверждает перспективность использования разработанного катализатора в качестве многоразового катализатора разложения ПВ-85 и ПВ-98. Для создания технологии отработки и серийного изготовления нового твердого катализатора необходимы широкомасштабные исследования и испытания.

**Библиография**

1. Шамб У., Сеттерфилд Ч., Вентворс Р. Перекись водорода, под ред. д.т.н. А.И. Горбанева // М.: ИЛ, 1958, 578 с.

2. Алмазов О.А. Пероксидвордородные окислители.//Монография, ФГУП 25 ГНИИМОРФ. М., 2004.

3. Патент GB 1399042, МПК B01J 23/72, 1972.

4. Патент US H1948H, МПК B01J 23/02, 2001.

5. Патент US 20040198594, МПК B01J 23/656, 2004.

**Предпосылки и современные технологические решения стадии первичного разделения продуктов прямого синтеза метилхлорсиланов**

**Перерва Олег Валентинович**

ГНЦ РФ AO “ГНИИХТЭОС”, старший научный сотрудник

Адрес: 105118, Москва, шоссе Энтузиастов, 38

Тел. раб. 8(495)673-7938

e-mail: lab-6@eos.su

**Ендовин Юрий Петрович**

ГНЦ РФ AO “ГНИИХТЭОС”, начальник лаборатории, кандидат технических наук,

Адрес: 105118, Москва, шоссе Энтузиастов, 38

Тел. раб. 8(495)673-6358

e-mail: lab-6@eos.su

**Поливанов Александр Николаевич**

ГНЦ РФ AO “ГНИИХТЭОС”, заместитель Генерального директора, кандидат химических наук

Адрес: 105118, Москва, шоссе Энтузиастов, 38

Тел. раб. 8(495)673-7997

e-mail: polivanov@eos.su

***Ключевые слова****: метилхлорсиланы, хлористый метил, прямой синтез, абгазы синтеза, ректификация, абсорбция.*

Историческая преемственность и непрерывное развитие сотрудниками ГНИИХТЭОС технологии прямого синтеза метилхлорсиланов позволяют создавать новые технологические решения, учитывающие научный и производственный опыт, накопленный в ГНИИХТЭОС. В статье рассматривается краткая история развития технологии первичного разделения продуктов прямого синтеза метилхлорсиланов. Подробно описаны последние достижения ГНИИХТЭОС по созданию и промышленной реализации технологии, позволяющей без повышения энергозатрат, осуществить эффективное разделение продуктов прямого синтеза метилхлорсиланов. Новая технология обеспечивает стабильное получение сырца метилхлорсиланов с пониженным содержанием хлористого метила, непрореагировавшего хлористого метила с низким содержанием метилхлорсиланов и очистку абгазов процесса от хлористого метила. Данная технология является результатом комплексного подхода к рассматриваемому процессу. При подготовке статьи использовались ранее не публиковавшиеся внутренние материалы ГНИИХТЭОС.

**Библиография**

1. Рохов Е.Д., Мир кремния, М.: «Химия», 1990 г., 148 c.
2. Хананашвили Л.М.. Химия и технология элементоорганических мономеров и полимеров, М.: «Химия», 1998 г., 528 c.
3. Молоканов Ю.К. и др., Разделение смесей кремнийорганических соединений. Л.: «Химия», 1986, 336 c.
4. B.Kanner, K.M.Lewis “Commercial production of silanes by direct synthesis” in “Catalyzed Direct Reaction of Silicon” by K.M.Lewis, D.G.Rethwisch. ELSEVIER, Amsterdam, 1993.
5. Ендовин Ю.П., Перерва О.В., Левченко А.А., Чекрий Е.Н., Соколов Н.М., Поливанов А.Н., Стороженко П.А. Способ очистки абгазов от хлористого метила. РФ 2470697. Бюл. № 36, 2012

6. URL: http://www.sustain-ed.org/pages/waste/dow\_mecl\_detail.html (дата обращения 07.05.2015)

7 Перерва О.В., Ендовин Ю.П., Чекрий Е.Н., Левченко А.А., Стороженко П.А., Поливанов А**.**Н.Способ разделения смеси метилхлорсиланов и хлористого метила. Перерва О.В., Ендовин Ю.П., Чекрий Е.Н., Левченко А.А., Стороженко П.А., Поливанов А**.**Н. РФ 2486191 Бюл. № 18, 2013.

**Германийорганические соединения. Синтез, перспективы развития и применения**

**Лахтин Валентин Георгиевич**

ГНЦ РФ AO “ГНИИХТЭОС”, начальник лаборатории, доктор химических наук,

Адрес: 105118, Москва, шоссе Энтузиастов, 38

Тел. раб. 8(495)673-7946

E-mail: vlachtin@ rambler.ru

**Комаленкова Нина Георгиевна**

ГНЦ РФ AO “ГНИИХТЭОС”, ведущий научный сотрудник, доктор химических наук,

Адрес: 105118, Москва, шоссе Энтузиастов, 38

Тел. раб. 8(495)673-7946

E-mail: l10@eos.su

**Быковченко Владимир Георгиевич**

ГНЦ РФ AO “ГНИИХТЭОС”, старший научный сотрудник, кандидат химических наук,

Адрес: 105118, Москва, шоссе Энтузиастов, 38

Тел. раб. 8(495)673-7946

E-mail: l10@eos.su

**Паршкова Людмила Алексеевна**

ГНЦ РФ AO “ГНИИХТЭОС”, соискатель,

Адрес: 105118, Москва, шоссе Энтузиастов, 38

Тел. раб. 8(495)673-7946

E-mail: l10@eos.su

**Еремеева Марина Ивановна**

ГНЦ РФ AO “ГНИИХТЭОС”, младший научный сотрудник

Адрес: 105118, Москва, шоссе Энтузиастов, 38

Тел. раб. 8(495)673-6362

E-mail: l10@eos.su

**Яковлева Галина Николаевна**

ГНЦ РФ AO “ГНИИХТЭОС”, младший научный сотрудник

Адрес: 105118, Москва, шоссе Энтузиастов, 38

Тел. раб. 8(495)673-7946

E-mail: l10@eos.su

**Чернышев Евгений Андреевич**

ГНЦ РФ AO “ГНИИХТЭОС”, советник, член-корр. РАН

Адрес: 105118, Москва, шоссе Энтузиастов, 38

Тел. раб. 8(495)673-7946

***Ключевые слова:*** *гидрогермилирование, винилсиланы, гидрогерманы, диэлементоэтаны, силилолефины, дихлоргермилен.*

Изучено гидрогермилирование метилхлорвинилсиланов метилхлоргидрогерманами и эфиратом трихлоргермана. Определено влияние числа атомов хлора и метильных групп у атомов кремния и германия в исходных реагентах на выход и состав получаемых аддуктов. Изучено влияние силильных групп в молекулах исходного силилолефина на протекание изучаемых процессов. Установлено, что наличие второго силильного заместителя снижает реакционную способность силилзамещенного этилена в данных реакциях. Напротив, при гидрогермилировании эфиратом трихлоргермана наличие второй силильной группы в молекуле непредельного соединения заметно повышает выход продукта. Исследованы реакции замены галогена в 1,2-дигалогенэтанах на гермильную группу, взаимодействием последних с доступными комплексами трихлоргермана − эфиратом, аминатом, фосфатом и диоксанатом дихлоргермилена. Установлено, что наибольшую реакционную способность в данных реакциях проявляет комплекс диоксаната дихлоргермилена. Проведены квантово-химические расчеты изучаемых реакций.

**Библиография**

1. Лукевиц Э.Я., Гар Т.К., Игнатович Л.М, Миронов В.Ф. Биологическая

активность соединений германия. Рига: «Зинатне», 1980.

1. Миронов В.Ф., Гар Т.К. Органические соединения германия. М. «Наука», 1967.
2. Миронов В.Ф. Исследование в области химии органических соединений германия. М.: НИИТЭХИМ, 1991.
3. Гар Т.К., Миронов В.Ф. Биологическая активность соединений германия. М.: НИИТЭХИМ, 1982.
4. Щербинин В.В., Павлов К.В., Комаленкова Н.Г., Чернышев Е.А. Антимикробная шовная хирургическая нить. // Международная конференция «Современные технологии восстановительной медицины», 12-16 мая 2001, Сочи, с.376-377.
5. Лахтин В.Г., Яковлева М.В., Чернышев Е.А. Каталитическое диспропорционирование органохлорсиланов и –германов в присутствии кислот Льюиса. // Депонир. статья №2071-В2002/ М.: ВИНИТИ, 2002.
6. Лахтин В.Г., Куракаева Н.А., Мидько А.А., Пятова Ю.И., Чернышев Е.А. Некоторые закономерности взаимодействия кремний- и германийорганохлоридов с хлористым алюминием // Депонир. статья №1850-В2003/ М.: ВИНИТИ, 2003.
7. Лахтин В.Г., Чернышев Е.А., Способ получения органохлоргерманов., Патент РФ №2260594, 2005.
8. Чернышев Е.А., Комаленкова Н.Г., Быковченко В.Г. Новое в области газофазного синтеза органохлорпроизводных кремния, германия и олова на основе реакций дихлорсилилена. Изв. АН. Сер. хим., 1998, №6, с. 460-465.
9. Чернышев Е.А., Комаленкова Н.Г., Яковлева Г.Н., Быковченко В.Г. Новый газофазный метод синтеза органохлогерманов через дихлоргермилен. Вестник МИТХТ, 2008, т. 3, №1, с. 19-27.
10. Чернышев Е.А., Комаленкова Н.Г., Яковлева Г.Н., Быковченко В.Г., Лахтин В.Г. Газофазное взаимодействие дихлоргермилена с хлорзамещеннымиэтиленами. Ж. общ. химии, 2013, т. 83, вып. 2, с. 225-229.
11. Лахтин В.Г., Князев С.П., Павлов К.В., Гусельников Л.Е., Буравцева Е.Н., Куянцева Н.А.,. Паршкова Л.А, Мидько А.А., Быковченко В.Г., Кисин А.В., Чернышев Е.А. Гидрогермилирование  [силилзамещенных этиленов триметилгерманом и эфиратом трихлоргермана](http://elibrary.ru/item.asp?id=11633008) Ж. общ. химии, 2008, т.78, вып.5, с.756-760.
12. Лахтин В.Г., Волкова В.В., Гусельников Л.Е., Паршкова Л.А., Буравцева Е.Н., Мокшанов А.Н., МидькоА.А., Чернышев Е.А. Взаимодействие эфирных комплексов трихлоргермана с винилметилхлорсиланами. // Депонир. статья № 1730-В2005 / М.: ВИНИТИ, 2005.
13. Лахтин В.Г., Князев С.П., Павлов К.В., Гусельников Л.Е., Паршкова Л.А., Буравцева Е.Н., Куянцева Н.А., Кирилин А.Д., Чернышев Е.А. Синтез 1,2-бис(гермил)этанов. // Депонир. статья № 418-В2011, М.: ВИНИТИ, 2011.
14. Лахтин В.Г., Крылова И.В., Паршкова Л.А., Ушаков Н.В., Кирилин А.Д., Чернышев Е.А. Гидрогермилирование винилсиланов // Депонир. статья № 255-В2014, М.: ВИНИТИ, 2014.
15. Лахтин В.Г., Князев С.П., Волкова В.В., Гусельников Л.Е, Паршкова Л.А., Буравцева Е.Н., Мокшанов А.Н., Мидько А.А., Чернышев Е.А Реакции эфирата трихлоргермана с силилзамещенными этилена.// Тез. докл. конф. «Органическая химия от Бутлерова и Бельштейна до современности». Санкт-Петербург, 2006, № 3-041, с. 523.
16. Лахтин В.Г., Князев С.П., Паршкова Л.А. Квантово-химическое исследование реакций дихлор- и дибромэтанов с дихлоргермиленом. Симпозиум «Теоретическая, синтетическая, биологическая и прикладная химия элементоорганических соединений». Санкт- Петербург, 2011, с.67.
17. Нефедов О.М., Колесников С.П. Эфираты трихлоргермана как источники двухлористого германия – германиевого аналога дихлоркарбена // Изв. АН СССР, Сер. хим., 1966, №2, с. 201-211.
18. Колесников С.П., Перльмуттер Б.Л, О.М.Нефедов. Взаимодействие диоксанового комплекса двухлористого германия с органическими галоидпроизводными. // Докл. АН СССР, 1971, т. 196, №3, с. 594-596.

**Химия и технология свинец - и оловоорганических соединений в ГНИИХТЭОС**

**Ширяев Владимир Ильич**

ГНЦ РФ AO “ГНИИХТЭОС”, ведущий научный сотрудник, доктор химических наук

Адрес: 105118, Москва, шоссе Энтузиастов, 38

Тел. раб. 8(495)673-6377

E-mail: shirvi@mail.ru

**Алексеев Николай Викторович**

ГНЦ РФ AO “ГНИИХТЭОС”, доктор химических наук, ведущий научный сотрудник

Адрес: 105118, Москва, шоссе Энтузиастов, 38

Тел. раб. 8(495)673-7938

e-mail: l4@eos.su

***Ключевые слова:*** *тетраэтилсвинец, антидетонатор для бензинов, оловоорганические соединения, стабилизаторы поливинилхлорида, катализаторы, биологически активные соединения, силилметилстаннаны, синтез, технология производства, основные участники разработок.*

Рассмотрены работы ГНИИХТЭОС по химии и технологии получения тетраэтилсвинца (1930-1991) и оловоорганических соединений (конец 50х годов - настоящее время). Показан магнийорганический метод прямого синтеза оловоорганических соединений и технология их производства, в частности органогалогенстаннанов. Рассмотрены: эффективный непрерывный магнийорганический метод синтеза трибутилхлорстаннанов, метод получения линейных и циклических силилметилхлорстаннанов, позволяющий получать на их основе оловоорганические соединения с улучшенными прикладными свойствами. Приводятся фамилии основных разработчиков, внесших существенный вклад в проведение данных исследований.

**Библиография**

1. Evans C.J., Karpel S. Organotin Compounds in Modern Technology// *J. Organometal. Chem. Library*, 1985, V. 16, p. 1-279.
2. Ширяев В.И., Миронов В.Ф. Соединения двухвалентного олова – аналоги карбенов//*Успехи химии*, 1983, т. 52, № 2, с. 321-347.
3. Лукевиц Э.Я., Миронов В.Ф., Гар Т.К., Ширяев В.И. и др. Синтез, нейротропная и противоопухолевая активность ряда герматранов, гермсесквиоксанов и их оловоорганических аналогов//*Хим.-фарм. ж*., 1984, т.18, № 2, с. 154-159.
4. Ширяев В.И. Оловоорганические соединения как инсектоакарициды// *Агрохимия*, 2010, № 3, с. 83-94.

**Основные достижения в синтезе керамообразующих элементоорганических олигомеров**

**Щербакова Галина Игоревна**

ГНЦ РФ AO “ГНИИХТЭОС”, ведущий научный сотрудник, доктор химических наук

Адрес: 105118, Москва, шоссе Энтузиастов, 38

Тел. раб. 8(495)673-7215

E-mail: galina7479@mail.ru

**Сахаровская Галина Борисовна**

ГНЦ РФ AO “ГНИИХТЭОС”, кандидат химических наук, ученый секретарь

Адрес: 105118, Москва, шоссе Энтузиастов, 38

Тел. раб. 8(495)673-7515

e-mail: ous@eos.su

***Ключевые слова:*** *олигомеры, поликарбосиланы, нанометаллокарбосиланы, органоалюмоксаны, органоалюмоксансилоксаны, органотитаноксаналюмоксансилоксаны, органоиттрийоксаналюмоксаны, органоиттрийоксаналюмоксансилоксаны, оксиды, карбиды.*

Статья посвящена достижениям ГНЦ РФ «ГНИИХТЭОС» в области синтеза конкурентоспособных продуктов - керамообразующих элементоорганических олигомеров (полимеров), которые являются типичными представителями наукоемких химических соединений и необходимы для разработки на их основе новых компонентов высокопрочных высокотемпературных и окислительностойких нанокерамокомпозитов, а именно: керамических волокон, матриц, комплексных защитных и барьерных покрытий, огнеупорных порошков. В ГНЦ РФ «ГНИИХТЭОС» разработаны и запатентованы высокоэффективные методы синтеза керамообразующих кремнийорганических олигомеров (полимеров) - олиго(поли)карбосиланов и нанометаллокарбосиланов – прекурсоров кремнийкарбидной керамики, а также элементоксановых олигомеров – органоалюмоксанов, органоалюмоксансилоксанов, органотитаноксаналюмоксансилоксанов, органоиттрийоксаналюмоксанов, органоиттрийоксаналюмоксансилоксанов – прекурсоров для получения высококачественной оксидной керамики корундового, алюмосиликатного (муллит), алюмотитансиликатного, алюмоиттриевого (гранат) и иттрийалюмосиликатного состава.

**Библиография**

1. Storozhenko P.A., Shcherbakova G.I. Advances in organoelement chemistry for the development of new materials. Mendeleev Commun., 2014, v. 24, pp. 133–137.
2. Щербакова Г.И., Стороженко П.А., Сидоров Д.В., Шатунов В.В., Варфоломеев М.С., Юрков Г.Ю. Керамообразующие элементоорганические олигомеры – для создания современных нанокерамокомпозитов. // Нанотехника, 2013, № 3 (35), c. 15–23.
3. Цирлин А.М. Применение элементоорганических соединений для создания компонентов современных высокопрочных композиционных материалов. // Химическая промышленность, 1995, № 11, c. 63(701)-67(705).
4. Цирлин A.M., Федорова Т.В., Флорина Е.К. и др., Способ получения поликарбосилана. Патент РФ 2108348. 1998.
5. Щербакова Г.И., Жигалов Д.В., Сидоров Д.В. Особенности технологии получения бескислородного поликарбосилана. //ХIII Международная научно-техническая конференция «Наукоемкие химические технологии» 28 июня – 2 июля 2010, г. Иваново - Суздаль: Тезисы докладов. Иваново, 2010, c.381.
6. Стороженко П.А., Щербакова Г.И., Музафаров А.М. и др. Керамообразующие карбосиланы: физико-химические свойства, особенности молекулярной структуры. // Нанотехника, 2009, № 4 (20), c. 7-13.
7. Стороженко П.А., Цирлин А.М., Губин С.П., Гусейнов Ш.Л., Флорина Е.К., Щербакова Г.И., Шемаев Б.И., Измайлова Е.А. Новые бескислородные предкерамические полимеры – нано-металлополикарбосиланы и нано-размерные наполнители – уникальные материалы для повышения прочности и окислительной стойкости углеграфитов и стабилизации высокопрочной и высокотемпературной керамики. // Мембраны. Серия Критические технологии, 2005, № 4 (28), c. 68-74.
8. Цирлин А.М., Щербакова Г.И., Флорина Е.К., Измайлова Е.А., Шемаев Б.И., Кирко М.В., Стороженко П.А., Ефимов Н.К., Способ получения металлополикарбосиланов. Патент РФ № 2258715, 2005.
9. Щербакова Г.И., Стороженко П.А., Цирлин А.М., Флорина Е.К., Юрков Г.Ю., Губин С.П. наноструктурная керамика на основе наноцирконийполикарбосиланов. // Космический вызов XXI века. Перспективные материалы и технологии для ракетно-космической техники. / Под ред. Берлина А.А., Ассорского И.Г., М.: Торус Пресс, 2007, т. 3, с. 183-191.
10. Стороженко П.А., Щербакова Г.И., Цирлин А.М., Флорина Е.К., Измайлова Е.А., Савицкий А.А., Кузнецова М.Г., Кузнецова Т.М., Столярова И.В., Юрков Г.Ю., Губин С.П. Синтез нано-цирконийолигокарбосиланов. // Неорг. матер. РАН, 2006, т. 42, № 10, с. 1269-1277.
11. Tsirlin A.M., Gerlivanov V.G., Popova N.A., Gubin S.P., Florina E.K, Shemaev B.I., Reutskaya E.B. Stabilization of Composite Ceramics Structure at High Temperatures via Nanopolymetallocarbosilanes // Proc. Of the 8-th Europ. Conf. on Composite Materials. ECCM-8, Symposium Ch.6. (3-6 June 1998, Naples – Italy), 1998, v.4, pp.137–144.
12. Губин С.П., Цирлин А.М., Попова Н.А., Флорина Е.К., Мороз Э.М. Кластеры в полимерной матрице. IV. Формирование Zr или Ti- содержащих нано-частиц в процессе превращения олигокарбосилана в поликарбосилан, их строение и взаимодействие с матрицей // Неорг. матер. РАН, 2001, т. 37, № 11, с. 1317–1326.
13. Tsirlin A.M., Shcherbakova G.I., Florina E.K., Popova N.A., Gubin S.P., Moroz E.M., Riedel R., Kroke E., Steen M. Nano-Structured Metal Containing Polymer Precursors for High Temperature Non-Oxide Ceramics and Ceramic Fibers – Syntheses, Pyrolysis and Properties // J. Europ. Ceram. Soc., 2002, v. 22, p. 2577–2585.
14. Щербакова Г.И., Жигалов Д.В., Блохина М.Х., Сидоров Д.В., Стороженко П.А., Кузнецова М.Г., Чернышев А.Е., Драчев А.И., Юрков Г.Ю. Гафний- и танталсодержащие карбосиланы: синтез, физико-химические свойства. // Симпозиум «Теоретическая, синтетическая, биологическая и прикладная химия элементоорганических соединений», 05-07 декабря 2011 г., Санкт- Петербург: Тезисы докладов, 2011, c. 72.
15. Shcherbakova G.I., Blokhina M.Kh., Zhigalov D.V., Shatunov V.V. Nanometallocarbosilanes: synthesis, physicochemical properties, structure. // 9th International Workshop on Silicon-based Polymers ISPO-2013, September 22-25, 2013, Moscow: Book of abstracts. Moscow, 2013, p 83.
16. Щербакова Г.И., Блохина М.Х., Стороженко П.А., Жигалов Д.В., Сидоров Д.Г., Апухтина Т.Л., Варфоломеев М.С., Сидоров Д.В., Кузнецова М.Г., Юрков Г.Ю. Предкерамические наногафнийолигокарбосиланы. // Неорган. материалы, 2014, т.50. №4, с.457-464.
17. Shcherbakova G.I., Storozhenko P.A., Blokhina M.Kh., Shatunov V.V., Sidorov D.V., Sidorov D.G., Yurkov G.Yu.. Nanometallocarbosilanes: synthesis, physicochemical properties, structure. // Journal of Chemistry and Chemical Engineering, USA, 2014, v 8, No.3, pp. 232-242.
18. Щербакова Г.И., Стороженко П.А., Сидоров Д.В., Блохина М.Х., Кузнецова М.Г., Полякова М.В., Чернышев А.Е., Юрков Г.Ю. Особенности молекулярной структуры предкерамических наноцирконийолигокарбосиланов. // Неорг. матер. РАН., 2011, т. 47, № 5, с. 605-613.
19. Блохина М.Х., Щербакова Г.И., Стороженко П.А., Жигалов Д.В., Сидоров Д.В., Тимофеев И.А., Тимофеев П.А. Модификаторы углерод-углеродных композитов // Композиты и наноструктуры, 2012, №4, с. 2-13.
20. Стороженко П.А., Щербакова Г.И., Цирлин А.М., Флорина Е.К., Мацкевич И.А., Чернышев А.Е., Муркина А.С., Варфоломеев М.С., Губин С.П., Юрков Г.Ю. Алюминий- и кремнийорганические соединения – для современных нанокерамокомпозитов. // Нанотехника, 2008, № 2 (14), с. 25–33.
21. Щербакова Г.И., Цирлин А.М., Стороженко П.А., Ефимов Н.К., Флорина Е.К., Шемаев Б.И., Муркина А.С., Способ получения полиалкоксиалюмоксанов, бескремнеземное связующее на их основе. Патент РФ № 2276155, 2006.
22. Стороженко П.А., Щербакова Г.И., Цирлин А.М., Муркина А.С., Варфоломеев М.С., Кузнецова М.Г., Полякова М.В., Трохаченкова О.П. Органоалкоксиалюмоксаны и бескремнеземное связующее на их основе. // Неорг. матер. РАН., 2007, т. 43, № 3, с. 373–382.
23. Стороженко П.А., Щербакова Г.И., Цирлин А.М., Флорина Е.К., Рабинович Р.А., Муркина А.С., Варфоломеев М.С. Высокотемпературные окислительностойкие композиционные материалы на основе алюминий- и кремнийорганических соединений. // Перспективные материалы. М.: Интерконтакт Наука, март, 2008, с. 351–355.
24. Варфоломеев М.С., Муркина А.С., Моисеев В.С., Щербакова Г.И. Бескремнеземные монооксидные керамические формы для особо ответственных отливок из жаропрочных сплавов и тугоплавких металлов. // Литейщик России, 2009, № 9, с. 35–37.
25. Advanced Ceramics. US Industry Study with Forecasts for 2015& 2020, September 2011, (2794), 290 p.
26. [Krishan K. Chawla](http://www.google.com.ua/search?hl=ru&tbo=p&tbm=bks&q=inauthor:%22Krishan+K.+Chawla%22&source=gbs_metadata_r&cad=6), [Composite materials: science and engineering](http://books.google.com.sci-hub.org/books?hl=ru&lr=&id=rbuNxwzM27cC&oi=fnd&pg=PR5&dq=properties+of+oxide+ceramics&ots=UncLpvKjg5&sig=vZv1qkqaz9HJfS-vxMybS_CNaEg). Springer, 2012, 542 p.
27. Fergus J.W. [Oxidematerials for high temperature thermoelectric energy conversion](http://www.sciencedirect.com.sci-hub.org/science/article/pii/S0955221911005036). // J. Eur. Ceram. Soc., 2012, [32(3](http://www.sciencedirect.com/science/journal/09552219/32/3)), pp. 525–540.
28. , Корнеев Н.Н., Щербакова Г.И., Колесов B.C., Чернышев Е.А. и др., Суспензия для изготовления керамических форм по выплавленным моделям. Патент РФ № 1838986, 1996.
29. Корнеев Н.Н., Щербакова Г.И., Колесов B.C., Герливанов В.Г. и др., Суспензия для изготовления огнеупорных оболочковых форм. Патент РФ № 1778944, 1997.
30. Корнеев Н.Н., Щербакова Г.И., Анташев В.Г., Ясинский К.К., Герливанов В.Г., Суспензия для изготовления керамических форм по выплавляемым моделям. Патент РФ № 2082535, 1997.
31. Korneev N.N., Shcherbakova G.I., Kolesov V.S. Manufacturing of Shell Moulds for Alumoxide Ceramics Molding. // Mechanical Behavior of Materials – VI. The Sixth International Conference Kyoto, Japan, July 29-August 2, 1991, ICM. 6, pp. 71–74.
32. Моисеев В.С., Варфоломеев М.С., Муркина А.С., Щербакова Г.И. Повышение качества литых лопаток ГТД. // Литейщик России, 2012, № 5, с. 36–38.
33. Муркина А.С., Щербакова Г.И., Варфоломеев М.С. и др., Способ изготовления бескремнеземных керамических форм для точного литья металлов по выплавляемым моделям, Патент РФ № 2411104 2011.
34. Щербакова Г.И., Стороженко П.А., А.С. Муркина А.С., Варфоломеев М.С. и др., Способ изготовления керамических оболочковых форм для литья металлов по выплавляемым моделям. Патент РФ 2412019, 2011.
35. Стороженко П.А., Щербакова Г.И. Синтез алюмоксансилоксанов и высокочистые алюмосиликаты на их основе. // Неорг. матер. РАН, 2011, т. 47, № 2, с. 210–214.
36. Щербакова Г.И., Стороженко П.А.,Варфоломеев М.С., Сидоров Д.В. Элементоксановые олигомеры – прекурсоры для нового поколения оксидных керамических материалов. **//** Энциклопедия инженера-химика, 2013, №3, с. 16–24.
37. Щербакова Г.И., Стороженко П.А., Кутинова Н.Б., Варфоломеев М.С. и др., Способ получения иттрийсодержащих органоалюмоксанов, связующие и пропиточные материалы на их основе. Патент РФ № 2451687,2012
38. . Щербакова Г.И., Стороженко П.А., Кутинова Н.Б., Сидоров Д.В., Варфоломеев М.С., Кузнецова М.Г., Полякова М.В., Чернышев А.Е., Драчев А.И., Юрков Г.Ю. Синтез иттрийсодержащих органоалюмоксанов. // Неорг. матер. РАН., 2012, т. 48, № 10, с. 1187–1192.
39. Г.И. Щербакова, Н.С. Кривцова, Н.Б. Кутинова, Т.Л. Апухтина и др. Волокнообразующие органоиттрийоксаналюмоксаны. Положительное решение от 01.04.2015 на выдачу патента РФ по заявке № 2014116827 от 25.04.2014.
40. Щербакова Г.И., Апухтина Т.Л., Кривцова Н.С., Варфоломеев М.С., Сидоров Д.В., Стороженко П.А. Волокнообразующие органоиттрийоксаналюмоксаны. // Неорг. матер. 2015. Т.51. №3. С.253–261.
41. Щербакова Г.И., Стороженко П.А., Варфоломеев М.С. и др.,Способ получения иттрийсодержащих органоалюмоксансилоксанов, связующие и пропиточные композиции на их основе. Патент РФ №2453550, 2012.
42. Щербакова Г.И., Стороженко П.А., Кутинова Н.Б., Кривцова Н.С., Варфоломеев М.С., Мовчан Т.Л., Сидоров Д.В., Кузнецова М.Г., Кузнецова Т.М., Юрков Г.Ю., Ашмарин А.А. Синтез органоиттрийоксаналюмоксансилоксанов, получение стекла и стеклокерамики на их основе. // Неорг. матер., 2014, т.50, №3, с.331–338.
43. Ткаченко Л.А., Шаулов А.Ю., Берлин А.А.. Жаропрочные углеродные материалы. /Все материалы. Энциклопедический справочник, 2011, № 6, с.31-38, № 7, с. 10 – 15.
44. Smeacetto F., Ferraris M., Salvo M. et al. Protective coatings for carbon bonded carbon fibre composites. // Ceramics International, 2008, v. 34, pp. 1297–1301.
45. Smeacetto F., Salvo M., Ferraris M. et al. Erosion protective coatings for low density, highly porous carbon/carbon composites. // Carbon, 2009, v. 47, № 6, pp. 1511–1519.
46. Саркисов П.Д., Попович Н.В., Орлова Л.А. и др. Фазообразование в системе Y2O3-Al2O3-SiO2 и высокотемпературное применение силикатов иттрия /Все материалы. Энциклопедический справочник, 2011, № 6, с.2-8.
47. Щербакова Г.И., Апухтина Т.Л., Варфоломеев М.С., Сидоров Д.В., Драчев А.И., Юрков Г.Ю. Стеклокерамические покрытия на основе органоиттрийоксан-алюмоксансилоксанов. // Неорг. матер., 2014, т.50, № 6, с. 686–691.
48. Шатунов В.В., Щербакова Г.И., Блохина М.Х., Сидоров Д.В., Варфоломеев М.С., Стороженко П.А. Метод синтеза наноразмерных карбидов тугоплавких металлов Zr, Hf, Ta через элементоорганические предкерамические полимеры. // VII Всероссийская конференция молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием по химии и наноматериалам «Менделеев – 2013», 2-5 апреля 2013 г., Санкт-Петербург: Тезисы докладов. Санкт-Петербург, 2013, с 204.