

Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

по этапу № 3

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.616.21.0014

Тема: «Разработка методологии оценки экотоксичности новых наноматериалов с использованием различных гидробионтов»

Приоритетное направление: Рациональное природопользование

Критическая технология: Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения

Период выполнения: 17.09.2014 - 31.12.2016

Плановое финансирование проекта: 52.00 млн. руб.

Бюджетные средства 26.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 26.00 млн. руб.

Получатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук

Иностраный партнер: Институт наук об окружающей среде факультета Науки Университета Лейдена (Нидерланды)

Ключевые слова: оценка нанотоксичности, экотоксичность, контроль воды, гидробионты, наночастицы, металлы, оксиды, квантовые точки, кремний, металл-органические каркасные структуры, охрана окружающей среды, экотоксиканты

1. Цель проекта

Разработка методологии оценки экотоксичности новых наноматериалов с использованием различных гидробионтов
Оценка экотоксичности новых наноматериалов на основе наночастиц металлов, оксидов, металл-органических каркасов и квантовых точек с использованием различных гидробионтов (дафнии, рыбы, плоские черви, моллюски, водоросли)

2. Основные результаты проекта

Синтезированы лабораторные образцы наночастиц металлов и наночастицы оксидов металлов определенного размера и формы, в том числе стабилизированных различными органическими соединениями-стабилизаторами. Проведено спектральное исследование наночастиц металлов и оксидов металлов методами DRIFTS, XRD, TPR, XPS. Проведены детальные экспериментальные исследования наночастиц металлов и оксидов металлов для оценки экотоксичности с использованием различных гидробионтов (моллюски, черви, водоросли).

На первом этапе в соответствии с запланированными работами подготовлен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках НИР. Проведены патентные исследования по ГОСТ 15.011-96. Обоснован выбор методов и средств, направлений исследований и способов решения поставленных задач оценки экотоксичности наноматериалов «in vivo». Проведены сравнительные оценки вариантов возможных решений исследуемой проблемы с учетом результатов прогнозных исследований, проводившихся по аналогичной тематике. Дан анализ возможностей и ограничений рассматриваемых методик токсикологического анализа. Разработаны методики экспериментальных исследований. Подготовлено к работе экспериментальное лабораторное оборудование для проведения экспериментальной оценки нанотоксичности. Проведены предварительные исследования по установлению токсического воздействия наночастиц на выбранных объектах изучения. Проведено био-тестирование «in vivo» и предварительные аналитические исследования для корректной интерпретации результатов, в том числе: Получены лабораторные образцы наночастиц металлов.

На втором этапе проведено спектральное исследование наночастиц металлов методами DRIFTS, XRD, TPR, XPS. Проведены детальные экспериментальные исследования наночастиц металлов для оценки экотоксичности с использованием различных гидробионтов (моллюски, черви, водоросли). Разработаны методы синтеза наночастиц оксидов металлов (ZnO, TiO₂, CeO₂) определенного размера и формы, в том числе стабилизированных различными органическими соединениями-стабилизаторами. Синтезированы наночастицы оксидов металлов определенного размера и формы, в том числе стабилизированных различными органическими соединениями-стабилизаторами.

На третьем этапе проведены спектральные исследования наночастиц оксидов металлов методами DRIFTS, XRD, TPR, XPS. Проведены детальные экспериментальные исследования наночастиц оксидов металлов для оценки экотоксичности с использованием различных гидробионтов (моллюски, черви, водоросли).

Проведен анализ полученных соединений: физико-химические свойства и токсикология. Получена аналитическая оценка полученных результатов и выявлены основные факторы, влияющие на токсичность изучаемых объектов.

По результатам трех этапов работы получен 1 патент и подано 2 заявки на патенты РФ (имеются положительные решения о выдаче патентов) и 3 статьи в «Журнал физической химии» и написан обзор в книге "Microwaves in Catalysis_Methodology and Applications" изд-во Wiley-VCH, Германия, в котором рассматривается синтез наночастиц металлов и оксидов с использованием СВЧизлучения.

Полученные результаты соответствуют требованиям ТЗ к выполняемому проекту.

Разработки выполнены на уровне близком к мировому уровню.

3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках прикладного научного исследования и экспериментальной разработки

Патент на изобретение № 2573508 от 18.12.2015 г, по заявке № 2014146332 от 19.11.2014 «Способ получения полимерного материала, содержащего неорганические нано или микрочастицы», РФ.

Изобретение, заявка № 2015112651 от 08.04.2015 "Способ получения пористого координационного полимера NH₂-MIL-101(Al) и пористый координационный полимер NH₂-MIL-101(Al), полученный этим способом" РФ. (получено положительное решение о выдаче патента от 20.01.2016 г)

Изобретение, заявка № 2015112652 от 08.04.2015 г. "Способ получения пористых координационных полимеров MIL-53", РФ. (получено положительное решение о выдаче патента от 22.01.2016 г)

4. Назначение и область применения результатов проекта

Разработанные экологически менее вредные наноматериалы могут быть использованы в качестве компонентов различных устройств, катализаторов и др.. По результатам проекта будут подготовлены коммерческие предложения для компаний, использующих или производящих наноматериалы для различных применений. Полученные патенты могут быть предложены в лицензию указанным компаниям. Перспективы внедрения результатов будут определены на дальнейших этапах работы. Полученные результаты несомненно окажут существенное влияние на развитие научно-технических и технологических направлений; разработку новых технических решений; на изменение структуры производства и потребления товаров и услуг в соответствующих секторах рынка (наноматериалы, нанотехнологии). Влияние полученных результатов на развитие исследований в рамках международного сотрудничества также весьма значительно. В настоящее время с партнером подан совместный проект в рамках программы Horizon-2020.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Ожидаемые социально-экономические эффекты от использования технологий и материалов, созданных на основе полученных результатов, включают улучшение эффективности наноматериалов, снижение их стоимости, материало- и энергоёмкости производства за счет уменьшения потерь ценных металлов, уменьшение отрицательного техногенного воздействия на окружающую среду за счет повышения безопасности наноматериалов и процессов их производства, повышение экологической безопасности процесса.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Возможна коммерциализация наноматериалов на основе наночастиц железа, наноструктурированных катализаторов.

Новая и усовершенствованная продукция, которая может быть создана на основе полученных результатов интеллектуальной деятельности (РИД) включает новые типы материалов, новые технологии получения наноматериалов.

7. Наличие соисполнителей

Соисполнителей нет.

