

## Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

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

по этапу № 5/итоговый

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.574.21.0073

Тема: «Разработка технологий создания энергосберегающих, биоинспирированных полимерных покрытий, предотвращающих обрастание моллюсками корпусов морских судов»

Приоритетное направление: Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика (ЭЭ)

Критическая технология: Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки, распределения и использования энергии

Период выполнения: 27.06.2014 - 31.12.2016

Плановое финансирование проекта: 31.50 млн. руб.

Бюджетные средства 25.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 6.50 млн. руб.

Получатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

Индустриальный партнер: Акционерное общество «Международный инновационный нанотехнологический центр»

Ключевые слова: ПРОТИВООБРАСТАЮЩИЕ ПОКРЫТИЯ, БИОМИМЕТИЧЕСКИЕ И БИОИНСПИРИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ, АДГЕЗИЯ, КАТЕХОЛСОДЕРЖАЩИЕ АДГЕЗИВЫ, БЕТА-ДИКЕТОНЫ

#### 1. Цель проекта

Разработка технологий создания энергосберегающих, биоинспирированных полимерных покрытий, предотвращающих обрастание моллюсками корпусов морских судов. Получение экспериментальных образцов адгезионных материалов и противообрастающих покрытий на их основе. Разработка технических требований для создания новых типов противообрастающих покрытий. Разработка технологий создания энергосберегающих, биоинспирированных полимерных покрытий, предотвращающих обрастание моллюсками корпусов морских судов. Получение экспериментальных образцов адгезионных материалов и противообрастающих покрытий на их основе. Разработка технических требований для создания новых типов противообрастающих покрытий.

#### 2. Основные результаты проекта

Разработан лабораторный регламент получения экспериментальных образцов новых биоинспирированных адгезивов, содержащих группы: пирокатехиновую и триметоксисилильную. Получены экспериментальные образцы новых биоинспирированных адгезивов, содержащих группы: пирокатехиновую и триметоксисилильную. Проведено сравнительное исследование прочности связывания полученных соединений на основе бета-дикетонов, пирокатехина и триметоксисилоксана. Разработан лабораторный регламент получения экспериментальных образцов противообрастающих покрытий на основе биоинспирированного адгезива, содержащего бета-дикетоновую группу. Получены экспериментальные образцы противообрастающих покрытий на основе биоинспирированного адгезива, содержащего бета-дикетоновую группу. Разработан лабораторный регламент получения экспериментальных образцов противообрастающих покрытий на основе новых биоинспирированных адгезивов, содержащих группы: пирокатехиновую и триметоксисилильную. Получены экспериментальные образцы противообрастающих покрытий на основе новых биоинспирированных адгезивов, содержащих группы: пирокатехиновую и триметоксисилильную. Разработаны программа и методики исследовательских испытаний экспериментальных образцов биоинспирированных адгезивов и противообрастающих покрытий на их основе. Разработаны программа и методики исследовательских испытаний физико-химических, механических, адгезионных и функциональных свойств и технологических характеристик экспериментальных образцов биоинспирированных адгезивов и противообрастающих покрытий на их основе. Получена укрупненная партия экспериментальных образцов нового биоинспирированного адгезива, проведены испытания в соответствии с разработанными программами и методиками.

Проведены исследовательские испытания экспериментальных образцов новых биоинспирированных адгезивов и противообрастающих покрытий на их основе в соответствии с разработанными программами и методиками, проведен дополнительный патентный поиск, подготовлен охранный документ. Проведена технико-экономическая оценка полученных результатов. Проведено обобщение результатов ПНИ. Разработаны предложения и рекомендации по использованию результатов. Разработан лабораторный регламент обработки поверхности для создания эффективного противообрастающего покрытия. Проведены маркетинговые исследования с целью изучения перспектив коммерциализации РИД, полученных при выполнении ПНИ.

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

Заявка на изобретение №2016152453 от 29.12.2016 «Самоотверждающаяся противообрастающая композиция». Заявка на изобретение №2016152451 от 29.12.2016г. «Бета-дикетоносодержащий чувствительный к давлению адгезив»

### 4. Назначение и область применения результатов проекта

Обнаруженные свойства могут найти полезное применение при склеивании твердых, разнородных субстратов, таких как стекло и металлы, например в микроэлектронике, авиа и космическом машиностроении, в строительстве. В то же время, если одну из концевых групп какого либо полимера, например полиэтиленгликоля, заместить на катехольную (1,2-дигидроксibenзолную) или бетадикетонную группу, становится возможным прививка цепей инертного полимера к таким металлическим субстратам, как корпуса морских судов и, тем самым, получение чрезвычайно прочных и долговечных покрытий, предотвращающих их обрастание морскими моллюсками. Возможные потребители ожидаемых результатов: Завод ВДМ Пигмент (Санкт-Петербург), Akzo Nobel (Нидерланды).

### 5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Позволяет создать покрытие для судов и подводных частей морских объектов, тем самым уменьшив силу сопротивления, и значительно увеличив скорость движения морских и подводных судов, а также снизив при этом затраты топлива и времени на чистку корпусов морских судов.

### 6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Разработанные противообрастающие материалы помогут снизить расходы на борьбу с обрастанием (по данным экспертов, ежегодно на это расходуется около 500 млн долларов), снизить расход топлива (при обрастании расход топлива может увеличиваться до 35%), сохранить антикоррозионное покрытие, снизить эксплуатационные расходы. При этом в состав разработанного противообрастающего покрытия не входят ядовитые компоненты (соединения олова, свинца, ртути, мышьяка, цинка, меди и/или их органических производных), которые убивают прикрепляющиеся к корпусу живые организмы, что наносит несомненный вред морской флоре и фауне.

### 7. Наличие соисполнителей

На 2, 3 и 5 этапах работ привлекался соисполнитель – ООО «Умные адгезивы»

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

И.о. проректора

(должность)

Непочатов В.М.

(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту

Зав. кафедрой

(должность)

Антипов Е.М.

(подпись)

(фамилия, имя, отчество)

М.П.