

Сведения о ходе выполнения ПНИ по
Соглашению от «05» июня 2014 г. № 14.577.21.0005
по теме «Разработка технологических решений по получению наноструктурированных гибридных мембран и созданию потенциометрических мультисенсорных систем на их основе для безреагентного экспресс-мониторинга водных технологических сред»

Научный руководитель работ д.х.н., профессор О.В. Бобрешова

В ходе выполнения ПНИ по Соглашению о предоставлении субсидии от «05» июня 2014 г. № 14.577.21.0005 с Минобрнауки России в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы» на этапе № 4 «Теоретические и экспериментальные исследования поставленных перед ПНИ задач» в период с «01» января 2016 г. по «30» июня 2016 г. выполнялись следующие работы:

4.1 Выявление влияния природы, размера и концентрации допанта на эффективность определения ключевых компонентов (аминокислот, витаминов, лекарственных веществ, меркаптанов и неорганических ионов) в водных технологических средах.

4.2 Разработка программы и методик исследовательских испытаний мультисенсорных систем.

4.3 Математическое и хемометрическое моделирование многомерных откликов мультисенсорных систем в водных технологических средах (пищевых, фармацевтических и медицинских средах хозяйственно-бытовых и промышленных стоках).

4.4 Разработка компьютерных программ для многомерной градуировки мультисенсорных систем и количественного определения компонентов водных технологических сред.

4.5 Подготовка публикаций по результатам исследований и разработок в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus или WEB of Science

4.6 Подготовка патентных заявок по результатам исследований и разработок.

4.7 Разработка проекта инструкции по применению мультисенсорных систем для экспресс-мониторинга водных технологических сред.

4.8 Освещение окончательных результатов ПНИ на конференциях, семинарах, симпозиумах и выставках, в том числе, международных.

4.9 Исследование и контроль состава используемых материалов и исследуемых сред.

4.10 Разработка эскизной конструкторской документации для мультисенсорных систем.

При этом были получены следующие результаты:

Синтезированы перфторсульфокатионообменные мембраны с наночастицами допантов с протонодонорными свойствами: гидратированные оксиды циркония и кремния с поверхностью, модифицированной протонодонорными группами, и кислые соли гетерополикислот. Изучена микроструктура, состав и транспортные свойства гибридных мембран. Выявлено влияние природы, размера и концентрации допанта (в том числе с протонодонорными свойствами поверхности) на эффективность определения аминокислот, витаминов, лекарственных веществ, меркаптанов и неорганических ионов в технологических средах с помощью мультисенсорных систем на основе гибридных мембран. Достигнуто снижение от 3 раз до порядка пределов обнаружения и увеличение в 2-5 раз точности определения органических и неорганических ионов путем направленного варьирования свойств мембран. Разработаны программа и методики исследовательских испытаний мультисенсорных систем, программная документация, проект инструкции по применению мультисенсорных систем для экспресс-мониторинга водных технологических сред. По результатам этапа принята к печати научная статья в журнале, индексируемом в базе данных Scopus, получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, представлены доклады на конференции. Для

выполнения ПНИ было использовано оборудование ЦКП ИОНХ РАН, ЦКПНО «ВГУ», синхротронная экспериментальная станция «ДИКСИ» Уникальной Научной Установки Курчатовский источник синхротронного излучения» (КИСИ) и уникальная научная установка Исследовательский реактор ИР-8. За счет средств ФГБОУ ВО «ВГУ» исследован состав используемых материалов и сред. За счет средств промышленного партнера (ООО «Воронежсельмаш») разработаны конструкции мультисенсорных ячеек, исследованы их характеристики в средах различного состава, выполнена эскизная конструкторская документация для мультисенсорных систем.

Этап № 4 выполнен надлежащим образом, в соответствии с техническим заданием на выполнение ПНИ. Разработанная отчетная документация представлена согласно утверждённым Минобрнауки России «Методическим указаниям по оформлению отчётной документации».

Научные исследования по данной тематике в России и мире находятся на начальной стадии и значительный вклад в ее развитие вносят работы авторов проекта. Экспериментальный и теоретический уровень полученных результатов сопоставим с мировым, а по ряду позиций опережает отечественные и зарубежные разработки в смежных областях.

Комиссия Минобрнауки России признала обязательства по Соглашению на отчетном этапе исполненными надлежащим образом.