

Проект РФФИ □ 14-03-90101

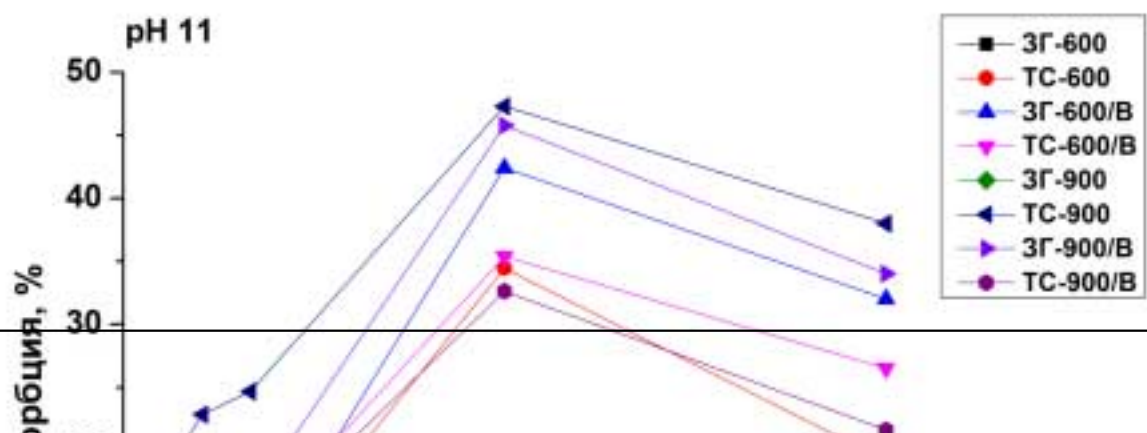
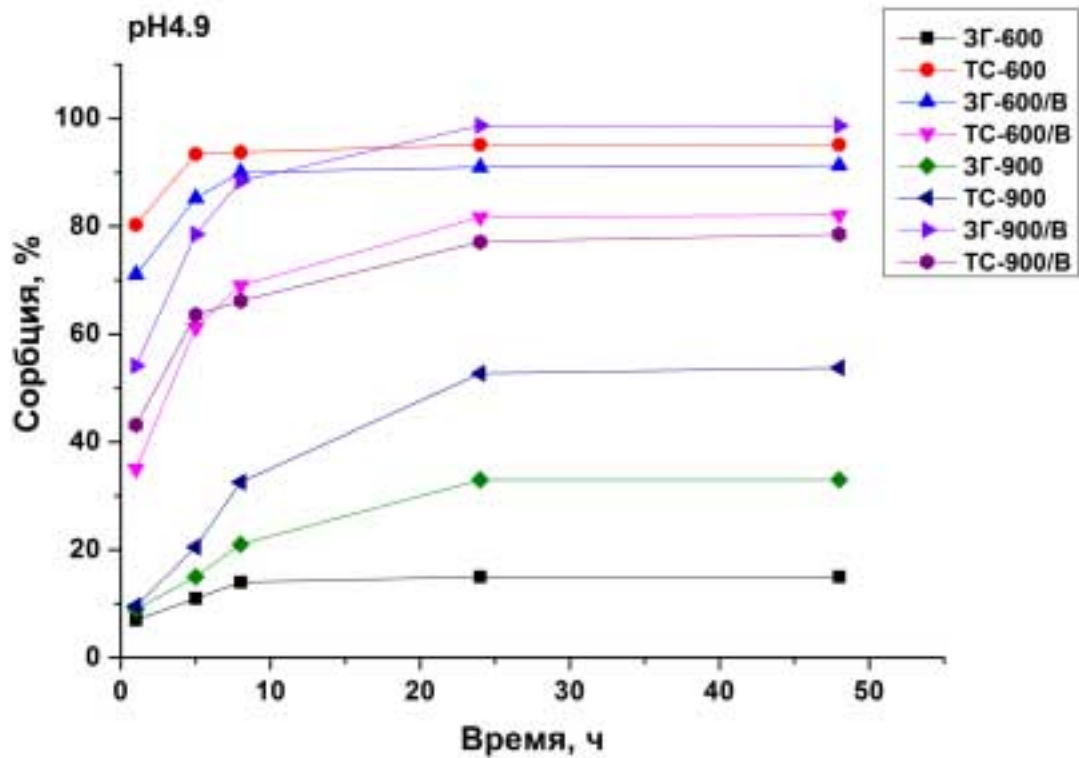
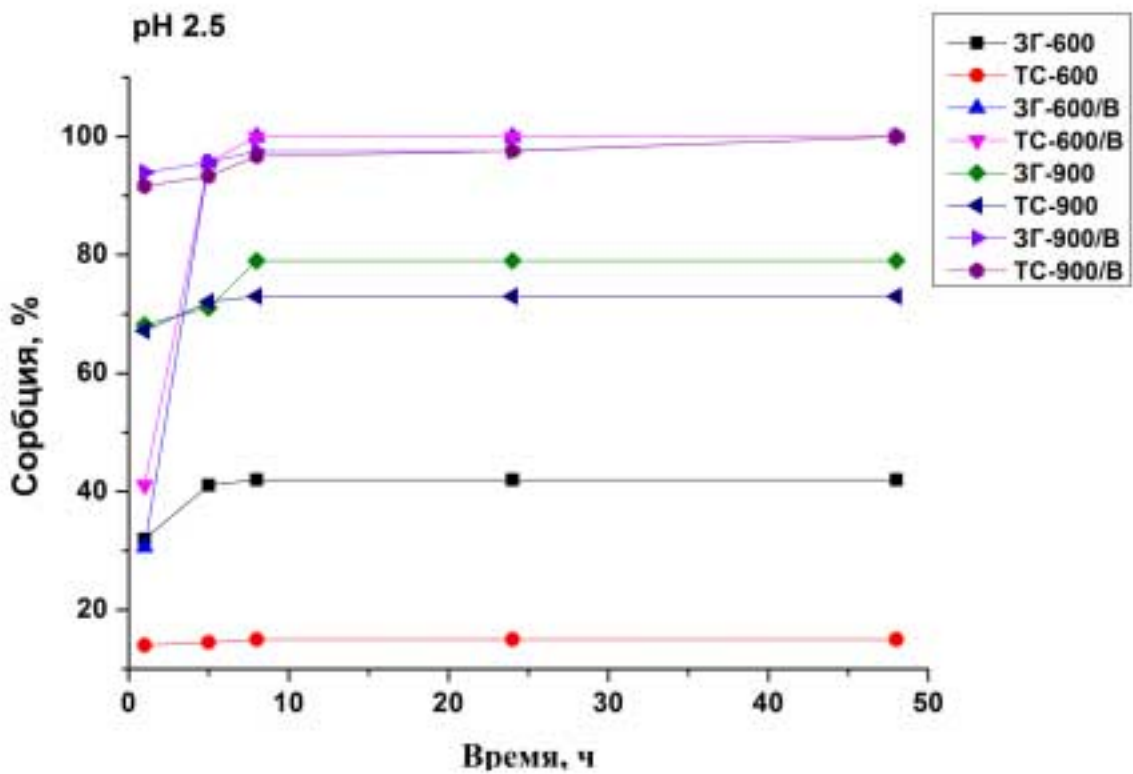
Название Проекта Разработка физико-химических принципов формирования новых селективных неорганических и органо-неорганических композитных сорбентов для извлечения уранил-ионов

Руководитель Авраменко В.А.

Добыча и переработка урановых руд приводит к неизбежному накоплению отходов производства, содержащих радиоактивные изотопы уранового ряда, сопутствующие тяжелые металлы и другие продукты технологического процесса. Находящиеся в хвостохранилищах отходы требуют рекультивации и обеспечения безопасного хранения. Перенос урана и сопутствующих радионуклидов и других продуктов технологического процесса с поверхностными и подземными водами требует поиска новых материалов для геохимических барьеров, обеспечивающих надежность изоляции урансодержащих отходов. Особую роль в переносе урана и сопутствующих радионуклидов играют гуминовые вещества, которые могут как стабилизировать фронт распространения токсичных веществ, так и способствовать распространению их в коллоидной форме. Целями настоящего проекта являются 1. разработка новых материалов для сорбции ионных форм урана из водных растворов; 2. Разработка новых материалов для поглощения коллоидных форм урана, связанных с гумусовыми веществами; 3. Изучение сорбции как ионных, так и коллоидных форм урана, с оценкой перспектив использования разработанных материалов в качестве геохимических барьеров, предотвращающих распространение токсичных веществ и радионуклидов в окружающей среде.

В рамках проекта был разработан метод темплатного золь-гель синтеза высокопористых неорганических материалов, оригинальность которого заключается в использовании

коллоидного темплата, полимерного латекса типа «ядро-оболочка» (промышленная силоксан-акрилатная эмульсия), обеспечивающего формирование упорядоченно пористой структуры в твердом теле. Предложенным методом впервые были синтезированы новые макропористые неорганические материалы (средний размер пор 100-500 нм) на основе моносиликатов кальция и их гумино-модифицированных форм, оксидов железа и их консолидированных (восстановленных) форм, титан/циркониевых оксидных композитов объемного и нанесенного типов, а также гидроксипатита. Оптимизированы условия синтеза, в частности экспериментально установлены требуемые режимы термического удаления темплата (температура, газовая среда), которые обеспечивают получение материалов высокого качества, с заданным фазовым составом и бездефектной пористой структурой. Проведен обширный комплекс физико-химических исследований, изучен фазовый и элементный состав, микроструктура, магнитные характеристики (для отдельных систем) полученных материалов, современными методами анализа: РФА, ТГА, СЭМ, РФЭС, ЭДС, БЭТ, ртутная порометрия. Проведена оценка эффективности сорбционных свойств полученных материалов в условиях извлечения уранил-ионов из водных сред. Установлена корреляция между условиями синтеза-составом-структурой-сорбционными свойствами, а также определены основные характеристики, определяющие сорбционную активность исследуемых материалов. Проанализированы и обобщены известные в литературе механизмы селективной сорбции урана(VI) при использовании сорбентов подобного типа. С применением метода рентгеновской-фотоэлектронной спектроскопии изучен механизм и описаны особенности сорбции уранил-ионов железо-оксидными сорбционными системами и их восстановленными формами из водных растворов при различном значении pH (2,5; 4,9; 11). Выявлены основные принципы формирования сорбционных материалов, наиболее перспективных для извлечения урана из природных и технологических вод, а также для применения в геохимических барьерах.



В работе рассмотрены вопросы формирования селективных неорганических и органических соединений. В частности, описаны методы синтеза и свойства соединений, полученных в результате взаимодействия различных элементов. Приведены примеры соединений, обладающих селективными свойствами, и их применение в различных областях науки и техники.