

Развитие подготовки кадров и научных исследований для решения проблемы обезвреживания техногенных отходов I и II классов опасности

В РХТУ им. Д.И. Менделеева в 2020 г. создана магистерская программа «Технологии обезвреживания жидких техногенных отходов и водоподготовка» по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, а в 2022 г. были выпущены первые магистры. Среди наиболее интересных выпускных квалификационных работ магистров первого выпуска можно отметить следующие:

1. Разработка технологий повышения эффективности электрофлотационного извлечения труднорастворимых соединений железа из различных фоновых электролитов (студент Зацепина Ю.А., руководитель Колесников А.В.).

2. Получение монокальцийфосфата в технологии с рециклом маточного раствора (студент Сибирякова И.Б., руководитель Почиталкина И.А.).

3. Исследование процесса фотокаталитической деструкции фенола в жидкой среде (студент Смольянинов А.А., руководитель Морозов А.Н.).

Создаваемые новые учебно-методические работы и подходы транслируются профильным специалистам промышленных предприятий в рамках программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки: «Гальванотехника», «Современные методы очистки сточных вод промышленных предприятий», «Современные методы водоподготовки», «Химия в авиационном материаловедении».

Результаты технологических работ заявителей стали базисом создания программы профессиональной переподготовки сотрудников в части водного хозяйства (водоочистка, водоподготовка) для ЧОУ ДПО «Корпоративный университет «Норильский никель», запускаемой в ноябре 2022 г.

В настоящее время Экспертным советом междисциплинарного конкурса, проведенного Российским фондом фундаментальных исследований (РФФИ) в 2018–2022 гг., по теме: «Фундаментальные основы энергоресурсоэффективной экологически безопасной переработки техногенных отходов» (код темы 26-824) подводятся итоги реализации проектов. Благодаря этим проектам будет возможно уменьшить количество направляемых

на захоронение отходов, повысить глубину переработки сырьевых ресурсов, существенно увеличить степень переработки отходов в конечные полезные продукты и в энергию, обеспечить ликвидацию полигонов техногенных отходов, снизив негативное воздействие на окружающую среду и повысив качество жизни населения Российской Федерации.

Экспертным советом РФФИ были отобраны 9 из 31 проекта для финансирования по федеральным округам. Проекты, получившие высшую оценку экспертного совета:

1. Создание фундаментальных основ энергоресурсоэффективной экологически безопасной электрофлотомембранной технологии переработки низкоконцентрированных жидких техногенных отходов, содержащих Ti и Sc (проект № 18-29-24010, руководитель до сентября 2021 г. – Колесников В.А., с сентября 2021 г. по настоящее время – Колесников А.В.).

2. Физико-химические основы энергоресурсоэффективной экологически безопасной технологии производства тетрахлорида титана на основе глубокой переработки флотационных кварц-лейкоксовых концентратов – отходов нефтедобычи (проект № 18-29-24187, руководитель – Занавескин К.Л.).

3. Разработка бестермического бессточного способа обезвреживания ртутьсодержащих отходов (проект № 18-29-24212, руководитель – Винокуров Е.Г.).

4. Теоретические основы физико-химических процессов и разработки конструкций магнитно-электрических активаторов сжигания промышленных отходящих газов для генерации теплоты и повышения экологической безопасности продуктов горения (проект № 18-29-24220, руководитель – Макаренков Д.А.).

5. Закономерности селективного извлечения полезных компонентов из шлаков цветной металлургии во взаимосвязи восстановительных процессов с гидродинамикой в барботируемом расплаве (проект № 18-29-24093, руководитель – Вусихис А.С.).

6. Фундаментальные основы переработки хлорированных отходов в ликвидные продукты действием низковольтных импульсных раз-

рядов в жидких средах (проект № 18-29-24008, руководитель – Бодриков И.В.).

7. Селективное экстракционное извлечение Sc из отходов алюминиевого производства (проект № 18-29-24134, руководитель – Жиллов В.И.).

8. Комплексный подход к разработке энергосберегающих экологически чистых методов удаления сернистых отходов из нефтепродуктов и получения практически полезных соединений серы (проект № 18-29-24001, руководитель – Берберова Н.Т.).

9. Разработка фундаментальных основ комплексной, энерго- и ресурсоэффективной, безопасной для окружающей среды технологии производства стратегически важных коррозионностойких хромистых сталей, основанной на экономном легировании, использовании и переработке техногенных отходов предприятий металлургической индустрии (проект № 18-29-24146, руководитель – Григорович К.В.).

Важный вклад в создание новой отрасли переработки отходов производства и потребления с получением товарных продуктов вносит Бюро наилучших доступных технологий, которое 22 сентября 2022 г. завершило формирование справочника «Обращение с отходами I и II классов опасности», в разработке которого принимали участие авторы статьи.

Для успешной реализации основных целей развития химической технологии предлагается особое внимание уделять проведению фундаментальных, поисковых и прикладных научно-исследовательских работ в области инжиниринга высокоинтенсивных энергоресурсоэффективных химических технологий и экологически безопасных химико-технологических систем по приоритетным направлениям, которые были приняты решением XXI Менделеевского съезда в 2019 г. в г. Санкт-Петербурге.

Таким образом, развитие подготовки кадров и научных исследований в Российской Федерации, направленное как на создание фундаментальных заделов, так и на прикладное внедрение передовых отечественных разработок, позволяет с высокой долей вероятности говорить об успешных первых шагах в части реализации новой концепции обращения с отходами производства и потребления.

*Академик РАН, д. т. н., профессор
В. П. Мешалкин,
к. т. н., доцент Д. О. Лемешев,
к. х. н., доцент В. А. Бродский,
к. т. н., доцент А. В. Колесников
Российский химико-технологический
университет им. Д. И. Менделеева*