

**ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКОЕ УДАЛЕНИЕ V(V) ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ
С ПОМОЩЬЮ МЕХАНОАКТИВИРОВАННОГО АНАТАЗА***Васецкая П.А.^(1,2), Бурдина Л.Г.⁽¹⁾, Скрыльник М.Ю.⁽¹⁾, Печищева Н.В.⁽¹⁾*⁽¹⁾ Институт металлургии УрО РАН

620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, д. 101

⁽²⁾ Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Основными источниками поступления ванадия в водную среду являются химическое выветривание горных пород и сточные воды металлургических и химических предприятий. Опасность этого металла для экологии и здоровья человека зависит от его валентности: токсичность соединений ванадия возрастает с увеличением степени окисления. Наиболее стабильной и токсичной является пентавалентная форма. Четырехвалентный ванадий находит ограниченное применение в медицине в экспериментальных препаратах против диабета благодаря способности имитировать действие инсулина. В данной работе разработан метод удаления токсичного V(V) из раствора путем перевода его в менее токсичную форму при помощи фотокаталитического восстановления.

Фотокатализатор (образец А150) был получен путем механоактивации TiO₂ (А0 - анатаз 100 %). Механоактивация осуществлялась в высокоэнергетической планетарной мельнице «Активатор 2SL» (ООО «Активатор», Россия) с гарнитурой из оксида циркония. Размол производился 150 мин при 800 об/мин в 5 см³ изопропилового спирта, затем образец высушивался 3 часа при 105 °С. Полученный образец представляет собой рутил с примесью ZrO₂, S_{уд}=33,6±0,5 м²/г (механоактивация увеличила S_{уд} в 3,5 раза), средний размер кристаллитов – 10 нм.

Исследование фотокаталитических свойств А150 проводилось при светодиодном освещении (400 нм). Навеску образца помещали в 20 см³ раствора V(V) (из NH₄VO₃) с концентрацией 200 мг/дм³ и значениями pH 1, 2 и 3. Смесь перемешивали в течение 20 мин в темноте для установления сорбционного равновесия, затем 60 мин при освещении диодом. Фотокатализатор от раствора отделяли центрифугированием, содержание общего ванадия определяли методом ИСП-АЭС (Optima 2100DV, Perkin Elmer). Формы ванадия определяли спектрофотометрически по собственному поглощению растворов (СФ-56, ООО «ОКБ Спектр»).

По полученным данным были построены зависимости степени превращения V(V) в V(IV) от pH. В результате было установлено, что фотокаталитические свойства образца А150 лучше, чем у исходного А0.

Подобраны оптимальные условия фотокаталитического удаления пентавалентного ванадия: pH, концентрация фотокатализатора и время освещения. Изучено влияние жертвенного реагента – муравьиной кислоты – на процесс удаления V(V).

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (проект № 21-73-20039-П).