

## СОРБЦИОННЫЕ И ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ

Абдуллажонов Шерали Тохир ўғли 1,  
Исмаилова Оксана Бахтияровна 2,  
Даминова Шахло Шариповна 2,  
Кадирова Зухра Чингизовна 2

1Ташкентский химико-технологический институт, Ташкент, Узбекистан

2Узбекско-японский молодежный центр инноваций, Ташкент, Узбекистан

### Аннотация:

Актуальность темы связана с решением проблемы утилизации отходов и создания технологии для очистки воды, а также более полного процесса очистки загрязненных вод от органических загрязнителей на основе промышленных отходов под действием солнечного или ультрафиолетового света. Такие сорбенты являются новым типом наноконпозиционных материалов, состоящих из гранулированной матрицы на основе диоксида титана.

**Ключевые слова:** Фотокатализ, диоксиде титана, органических, валентного, очистка, активность, экологическая, время, рентгенограммы.

### Introduction

В настоящее время разработка эффективных и малозатратных методов очистки сточных вод от фенольных соединений является актуальной проблемой. Перспективным методом очистки сточных вод от фенольных соединений является их фотокаталитическое окисление на диоксиде титана. Оксид титана (IV) широко распространен в природе, обладает низкой токсичностью и высокой химической стойкостью.  $\text{TiO}_2$  является полупроводником n-типа. По сравнению с множеством других полупроводников оксид титана (IV) обладает некоторыми значительными преимуществами: химической стабильностью, относительно невысокой себестоимостью, хорошей фотокаталитической активностью и малой токсичностью. Переход валентного электрона на проводящий уровень происходит при поглощении оксидом титана (IV) кванта света с длиной волны  $< 400$  нм и ведёт к образованию разделенной пары зарядов. Это делает диоксид титана эффективным фотокатализатором с возможностью применения в реакциях разложения различных органических загрязнителей (содержащихся как в водной среде, так и в воздухе), в реакции фотолиза воды, реакциях окисления неорганических соединений. Прежде всего, на фотокаталитические свойства диоксида титана влияют размеры его кристаллов, фазовый состав, наличие в нём различных примесей, удельная поверхность материала. Наиболее фотокаталитически активной фазой оксида титана (IV) является метастабильный анатаз, переходящий при повышении температуры в менее активную фазу рутила.

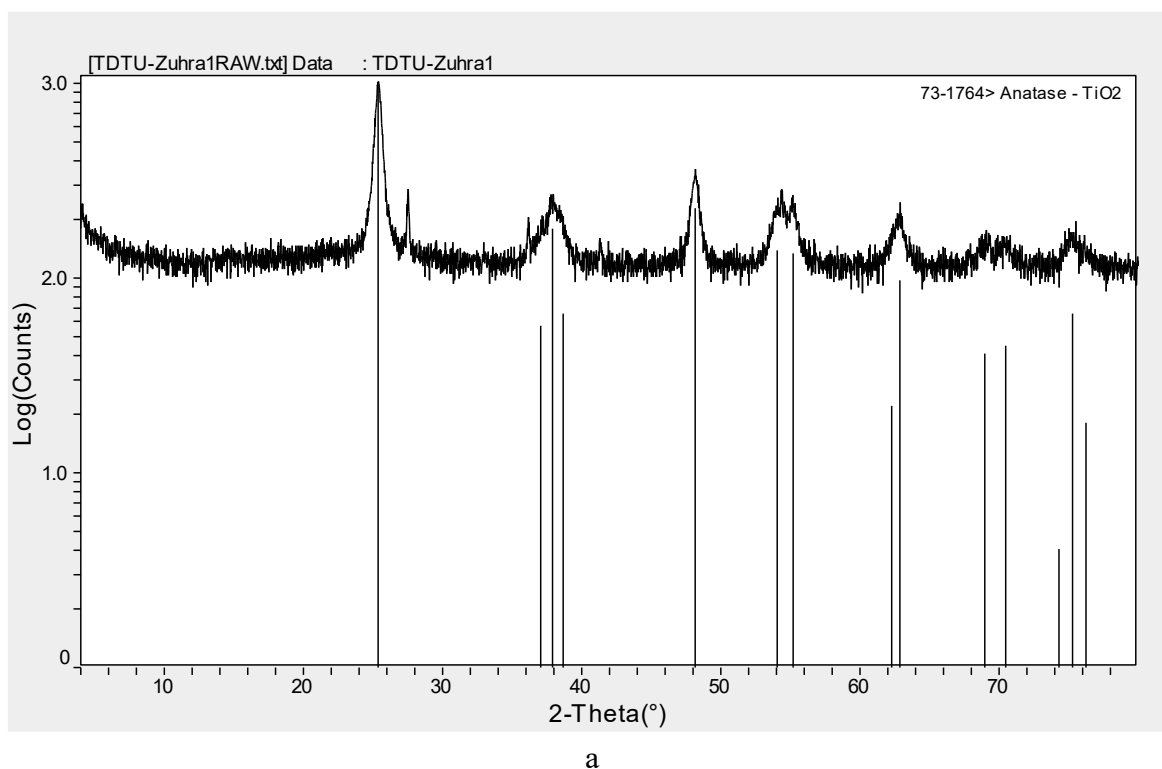
### Получение и характеристика катализаторов $\text{TiO}_2$

Катализаторы для очистки серосодержащих газов находят применение в процессах очистки газа на предприятиях газовой, нефтяной, химической промышленности, металлургии. В частности, диоксид титана ( $\text{TiO}_2$ ) является при нагревании в восстановительной среде легко может восстанавливаться ( $\text{Ti}^{4+} \rightarrow \text{Ti}^{3+}$ ) при относительно невысоких температурах (470-570 K), что оказывает значительное влияние на свойства нанесенных компонентов.

Целью данной работы было изучение влияния на фазовый состав термообработки при прокаливании до 500 °С отработанного катализатора Шуртанского ГХК для получения высокоэффективных и недорогих неорганических сорбентов.

Площадь удельной поверхности для отработанных катализаторов составляло 125 ( $\text{TiO}_2$ )  $\text{м}^2 \text{г}^{-1}$ , хотя эти значения значительно уменьшились при прокаливании при 500° С до 90  $\text{м}^2 \text{г}^{-1}$  в результате деструкции пористой структуры при высоких температурах обжига.

В настоящее время полиморфы диоксида титана ( $\text{TiO}_2$ ) являются одними из наиболее изученных материалов для производства катализаторов, химических сенсоров, диэлектрического материала в конденсаторах и для других целей. Диоксид титана может существовать в виде анатаза, брукита и рутила. Анатаз (тетрагональная  $D^{19}_{4h}$  структура) считается низкотемпературной, а рутил (тетрагональная  $D^{14}_{4h}$  структура) — высокотемпературной модификацией  $\text{TiO}_2$ . Брукит (ромбоэдрическая  $D^{15}_{4h}$  структура) является наименее изученной модификацией  $\text{TiO}_2$ , поскольку эту фазу в чистом виде трудно получить при нормальных условиях.



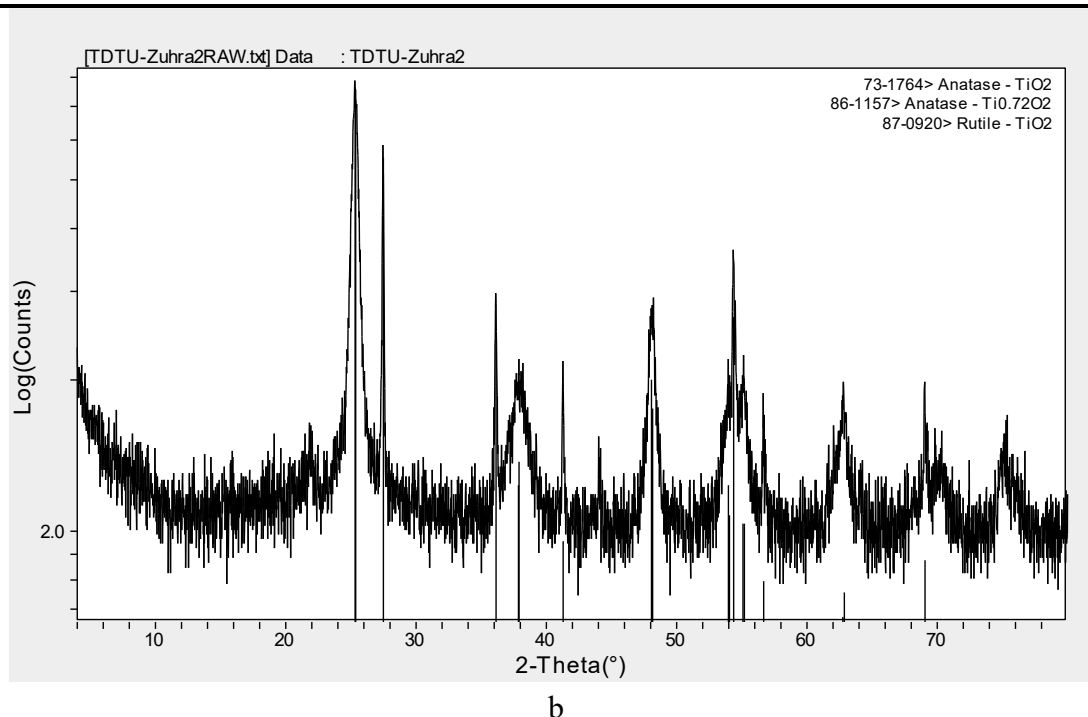


Рис. 1.1 Рентгенограмма: а- катализатор Шуртан ГХК, б-катализатор Шуртанского ГХК, термообработанный при 500°C

Фотокатализаторы и сорбенты для очистки воздуха от органических загрязнителей и катализаторы для очистки серосодержащих газов находят применение в процессах очистки газа на предприятиях газовой, нефтяной, химической промышленности, металлургии. В частности, диоксид титана ( $\text{TiO}_2$ ) при нагревании в восстановительной среде легко может восстанавливаться ( $\text{Ti}^{4+} \rightarrow \text{Ti}^{3+}$ ) при относительно невысоких температурах (470-570 К), что оказывает значительное влияние на свойства нанесенных компонентов.

Приготовленные образцы охарактеризованы химическим анализом, порошковой дифрактометрией (дифрактометр ShimadzuXRD 6100, Япония). Идентификацию природы кристаллических фаз проводили на основании анализа рентгенограмм с помощью программы MDI Jade, версия 5.0 и база данных рентгенографических порошковых стандартов JCPDS PDF2, 2004, которая позволяет производить обработку рентгенографических данных, качественный и количественный рентгенофазовый анализ и расчёт теоретической рентгенограммы. Сопоставление экспериментально определенных значений межплоскостных расстояний ( $d, \text{нм}$ ) и относительных интенсивностей ( $I$ ) линий с эталонными рентгенограммами с учетом химического состава исследуемого материала позволяет судить о предполагаемом минеральном составе качественно или количественно.

На рис. 1.1 а,б приведены экспериментально найденные дифрактограммы матриц для приготовления импрегнированных сорбентов.

---

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Федотова М.П., Воронова Г.А., Емельянова Е.Ю., Радишевская Н.И., Водянкина О.В., Нанодисперсные фотокатализаторы на основе диоксида титана // Журнал физической химии. -2009. -№8. -С. 39-43.
2. Лукутцова Н.П., Постникова О.А., Соболева Г.Н., Ротарь Д.В., Оглоблина Е.В., Фотокаталитическое покрытие на основе добавки нанодисперсного диоксида титана // Строительные материалы. Россия.-2015. -№11.
3. Исмагилов З.Р., Цикоза Л.Т., Шикина Н.В., Зарытова В.Ф., Зиновьев В.В., Загребельный С.Н., Синтез и стабилизация наноразмерного диоксида титана // Успехи химии, -2009. -№ 9. –С. 942-955.
4. Новиков В.И., Шарапаев А.И., Коростылев Д.А., Кузьмин А.В., Получение металлокерамических мембран на основе порошка титана и диоксида титана // Химическая технология. Российский химико-технологический университет. Москва. – 2015. -№6. –С. 10.