

## Секция «Инновационное природопользование»

### Использование ионных жидкостей для иммобилизации катализаторов гидродеароматизации на основе сульфида рутения

*Сизова Ирина Александровна*

*Студент*

*МГУ - Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Высшая школа инновационного бизнеса (факультет), Москва, Россия*

*E-mail: isizova@mail.ru*

Традиционно, в качестве катализаторов гидроочистки нефтяных фракций используют сульфиды переходных металлов. В качестве промышленных катализаторов чаще всего используют промотированные кобальтом или никелем сульфиды молибдена или вольфрама, нанесенные на  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  [1]. Считается, что данная система является наиболее удачной по совокупности таких свойств, как активность, стабильность, а также стоимость. Однако, в последние годы были проведены обширные исследования в области сульфидов переходных металлов, таких как Nb, Os, Ru, Rh, Re, и было показано, что наиболее высокую гидрирующую и обессеривающую активность проявляет сульфид рутения [2-4]. Например, в своей работе Лакруа и др. [4] показали, что гидрирующая активность сульфида рутения в 6 раз превышает активность  $\text{MoS}_2$ .

Для увеличения поверхности работающего катализатора и экономии активного компонента часто сульфиды металлов наносят на пористые вещества, такие как алюмосиликаты,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , силикагели. Принципиально новый подход к синтезу катализаторов – отказ от применения носителей при его синтезе, т.е. использование наноразмерных частиц катализатора, диспергированных непосредственно в углеводородном сырье. Преимуществом наноразмерного катализатора является доступность активных центров для органических молекул любых форм и размеров. Недостатком при использовании наноразмерных катализаторов является сложность отделения наночастиц от продуктов реакции. Возможный путь решения указанной проблемы – двухфазный катализ с использованием альтернативных растворителей, таких как ионные жидкости, фторированные углеводороды, вода.

Основная идея двухфазного катализа заключается в том, что после окончания реакции катализатор должен остаться в одной фазе, а продукты реакции и исходные вещества в другой. Таким образом, облегчается отделение катализатора и его повторное использование. Сама процедура создания подобной каталитической системы получила название иммобилизации катализатора в жидкой фазе.

В данной работе изучались возможность гидрирования ароматических углеводородов с использованием в качестве катализатора сульфида рутения, иммобилизованного в ионной жидкости. В качестве дисперсионной среды для сульфида рутения была выбрана термостабильная ионная жидкость 1-бутил-1-метилпиперидиний трифторметансульфонат. Каталитическая активность полученных систем была исследована в стационарном режиме. В качестве модельного сырья для гидрирования ароматических углеводородов использовали растворы нафталина в различных растворителях.

## Литература

1. Старцев А.Н. Сульфидные катализаторы гидроочистки: синтез, структура, свойства. – Новосибирск: Академ. изд-во «Гео», 2007, 206 с.
2. Hermann N., Brorson M., Topsøe H., Activities of unsupported second transition series metal sulfides for hydrodesulfurization of sterically hindered 4,6-dimethyldibenzothiophene and of unsubstituted dibenzothiophene // Catalysis Letters. 2000, Vol. 65, № 4, p.169–174
3. Jacobsen C., Tornqvist E., Topsøe H. HDS, HDN and HYD activities and temperature-programmed reduction of unsupported transition metal sulfides // Catalysis Letters 1999, № 3-4, Vol. 63, p. 179–183
4. Lacroix M., Boutarfa N., Guillard C., Vrinat M., Breysse M. Hydrogenating properties of unsupported transition metal sulphides // Journal of Catalysis 1989, Vol.120, № 2, p.473-477