

нием эволюционных алгоритмов проектирования [14 – 16].

*Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 16-47-240545).*

#### Список литературы

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации № 1662-р от 17 ноября 2008 г. – М., 2008.
2. Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., Май И.В. и др. Анализ риска здоровью в стратегии государственного социально-экономического развития. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 738 с.
3. Чура Н.Н. Техногенный риск. – М.: КНОРУС, 2017. – 280 с.
4. Здравоохранение в г.Красноярске в 2012 году. Стат. бюллетень № 8-5.2. – Красноярск: Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики, 2013. – 15 с.
5. Сугак Е.В., Кузнецов Е.В., Назаров А.Г. Информационные технологии оценки экологической безопасности. – Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), 2009, т. 18, № 12, С. 39-45.
6. Сугак Е.В., Бразговка О.В., Бельская Е.Н. Техногенные социально-экологические риски населения промышленного региона. – Актуальные направления научных исследований начала XXI века. Сб. научн. тр. – Ростов-на-Дону, 2015, С. 13-24.
7. Сугак Е.В., Окладникова Е.Н., Кузнецов Е.Н. Вычислительные и информационные технологии анализа и оценки социально-экологических рисков. – Экология и промышленность России, 2008, № 8, С. 24-29.

8. Сугак Е.В. Современные методы оценки экологических рисков. - European Social Science Journal (Европейский журнал социальных наук), 2014, № 5 (44), т.2, С. 427-433.

9. Thomas D.C. Statistical Methods in Environmental Epidemiology. – Oxford University Press, 2009. – 449 p.

10. Сугак Е.В., Окладникова Е.Н., Ермолаева Л.В. Информационные технологии управления социально-экологическим риском. - Вестник СибГАУ, 2008, вып.4(21), С. 87-91.

11. Потылицына Е.Н., Липинский Л.В., Сугак Е.В. Использование искусственных нейронных сетей для решения прикладных экологических задач. – Современные проблемы науки и образования, 2013, № 4, С. 51-58.

12. Потылицына Е.Н., Тасейко О.В., Сугак Е.В. Оценка влияния загрязнения воздуха предприятиями машиностроения на здоровье населения. - Вестник СибГАУ, 2015, т. 16, № 4, С. 958-968.

13. Бельская Е.Н., Бразговка О.В., Сугак Е.В. Методика расчета экологических рисков. – Современные проблемы науки и образования, 2014, № 6, с. 84-91.

14. Хритonenko Д.И., Семенкин Е.С., Сугак Е.В., Потылицына Е.Н. Автоматическое генерирование нейросетевых моделей в задаче прогнозирования уровня заболеваемости населения. - XIV Национальная конференция по искусственному интеллекту (КИИ-2014). Труды конференции. – Казань РИЦ «Школа», 2014, С. 276-285.

15. Хритonenko Д.И., Семенкин Е.С., Потылицына Е.Н., Сугак Е.В. Проектирование коллективов нейросетевых предикторов экологического состояния города самоконфигурируемыми эволюционными алгоритмами. Информационно-телекоммуникационные системы и технологии (ИТСиТ-2014): Мат. Всеросс. научно-практич. конф. – Кемерово: КемГУ, 2014, С. 438-439.

16. Хритonenko Д.И., Семенкин Е.С., Сугак Е.В., Потылицына Е.Н. Решение задачи прогнозирования экологического состояния города нейрозволюционными алгоритмами. Вестник СибГАУ, 2015, т. 16, № 1. – С. 137-142.

#### Технические науки

### ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ СПОСОБ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ

Двадненко М.В.

*Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, e-mail: meriru@rambler.ru*

В последние десятилетия мировые требования к моторным топливам настолько существенны, что вынуждают пересматривать компонентный состав топлив, получаемых в традиционных способах нефтепереработки. В целях улучшения эксплуатационных характеристик прямогонных бензинов их облагораживают и используют в качестве компонентов моторных топлив. При этом необходимо преобразовать низкооктановые компоненты бензина (n-парафины) в высокооктановые соединения, а имеющиеся изопарафины желательнее не подвергать деструкции. Для этого необходим катализатор с определенной молекулярно-ситовой избирательностью и высокой стабильностью каталитического действия. Таким требованиям отвечают высококремнеземные цеолиты из семейства пентасилов, которые обладают повышенной избирательностью в отношении конверсии n-парафиновых углеводородов, ведут реакции ароматизации алканов и обладают, по сравнению с другими, наибольшей стабильностью каталитического действия. В качестве активного компонента использовали вы-

сококремнеземный цеолит (ЦВК) – силикат со структурой цеолитов ZSM-5,11.

Был изучен характер воздействия катионов редкоземельных элементов на состав и эксплуатационные характеристики продуктов каталитического облагораживания прямогонных бензиновых фракций, полученных по технологии процесса ЦЕОКАТ. Цеолиты марок ЦВК-ТМ (Si/Al = 35) и ЦВК-ТБ (Si/Al = 60), в H-форме, синтезированные в АО «Сорбент» (г. Нижний Новгород) модифицировали ионным обменом из водных растворов солей катионами La<sup>3+</sup>, Ce<sup>3+</sup>, Nd<sup>3+</sup>, Sm<sup>3+</sup> по стандартным методикам [1]. Содержание РЗЭ в катализаторах составляло от 0,1 до 0,3% масс. После ионного обмена катализаторы подвергали термообработке в течение 30 минут при температуре 550 °С.

Исследования показали, что модифицирование ионами РЗЭ катализатора ЦВК-ТМ с силикатным модулем 35 приводит к существенному улучшению характеристик бензина, получаемого по технологии процесса ЦЕОКАТ, по сравнению с не модифицированной H-формой катализатора. Октановое число бензина в этом случае возрастает на 20-25 пунктов.

#### Список литературы

1. Облагораживание прямогонных бензиновых фракций на модифицированных цеолитах. Ясьян Ю.П., Колесников А.Г., Крахмалева И.С., Боковикова Т.Н., Двадненко М.В., Овчинников П.Ф. // Химия и технология топлив и масел. – 2001. – № 5. – С. 37-39.