

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ  
ИМИДАЗОЛИЕВОЙ СОЛИ ПРИ ЭКСТРАКЦИИ  
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ СЕРЫ**

*Абдулаева Василя Фаритовна*  
магистрант

Астраханский государственный технический университет  
414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 16  
E-mail: abdulaeva\_vas@mail.ru

*Охлобыстина Александра Вячеславовна*  
кандидат химических наук, младший научный сотрудник

Астраханский государственный технический университет  
414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 16

Жидкостно-жидкостная экстракция является альтернативным способом десульфуризации моторных топлив. В последнее время все чаще в качестве экстрагентов используют различные ионные жидкости. Это связано с их селективностью к серосодержащим соединениям и низким давлением насыщенных паров. В данной работе изучена селективность 1-бутил-3-метилимидазолия гексафторфосфата в процессе экстракции по отношению к различным классам органических соединений серы, содержащихся в светлых дистиллятах. В качестве модели моторного топлива был использован н-гептан. В работе исследовано влияние времени контакта, температуры и массового отношения модельного топлива к сырью на степень экстракции. Содержание органических соединений серы в модельном топливе до и после экстракции определяли с помощью метода энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии в соответствии с ГОСТ Р 51947-2002.

**Ключевые слова:** ионные жидкости, жидкостно-жидкостная экстракция, сероочистка, десульфуризация, меркаптаны, дисульфиды, имидазолиевые соли, рентгенофлуоресцентная спектроскопия, зеленая химия, селективность

**DETERMINATION OF THE EFFICIENCY OF USING IMIDAZOLIUM  
SOLT FOR EXTRACTION OF ORGANOSULFUR COMPOUNDS**

*Abdulaeva Vasilya F.*  
Undergraduate  
Astrakhan State Technical University  
16 Tatishchev st., Astrakhan, 414056, Russian Federation  
E-mail: abdulaeva\_vas@mail.ru

*Okhlobystina Aleksandra V.*  
C.Sc. in Chemistry  
Younger Research Assistant  
Astrakhan State Technical University  
16 Tatishchev st., Astrakhan, 414056, Russian Federation

Liquid-liquid extraction is an alternative method desulphurization of motor fuels. In recent times different ionic liquids used as extractants. This is due to their selectivity

to sulfur-containing compounds and low vapor pressure. We have studied the selectivity 1-butyl-3-methylimidazole of hexafluorophosphate in the extraction process with respect to different classes of organic compounds of sulfur contained in light distillates. N-heptane was used as a model of motor fuel. In this work we examined the effect of contact time, temperature and the mass ratio of model fuel to feed for the extraction. The content of organic sulfur compounds in model fuel before and after extraction was determined using energy dispersive X-ray fluorescence spectrometry method in accordance with ASTM D 4294-98.

**Keywords:** ionic liquids, liquid-liquid extraction, desulphurization, mercaptans, disulfides, imidazolium salts, X-ray fluorescence spectrometry, green chemistry, selectivity

В настоящее время перед нефтеперерабатывающей промышленностью остро стоит вопрос эффективного удаления серосодержащих и азотсодержащих примесей из нефтепродуктов при одновременной защите окружающей среды от вредных выбросов.

В настоящее время известны 3 способа удаления меркаптанов из моторных топлив: а) удаление всех сернистых соединений из очищаемого сырья, б) удаление меркаптанов и сероводорода из сырья, в) превращение меркаптанов в менее токсичные и коррозионноактивные соединения без удаления из сырья [1].

Среди всех возможных методов экстракционная сероочистка отличается простотой и удобством в эксплуатации оборудования. В последние годы для обессеривания различных видов моторных топлив разрабатывается метод экстракции сернистых соединений ионными жидкостями (ИЖ) [2]. Ионные жидкости – экологически чистый продукт, что позволяет отнести технологии их синтеза и процессы с их использованием в раздел «Зеленая химия» (Green Chemistry).

В данной работе была исследована экстракционная способность 1-бутил-3-метилимидазолия гексафторфосфата. В качестве модельных топлив были использованы 3 смеси на основе н-гептана, в котором были растворены соответственно: н-бутилдисульфид (170 ppm), бутантиол-1 (208 ppm), бензилмеркаптан (686 ppm).

Максимальная степень экстракции при очистке от н-бутилдисульфида (170 ppm → 118 ppm) достигнута при температуре 40°C с массовым соотношением топливо/ионная жидкость = 1/1 и времени контакта 18 минут. Для эффективного извлечения бутантиола-1 (208 ppm → 153 ppm) потребовались аналогичные условия. При исследовании смеси н-гептана и бензилмеркаптана эффективная десульфуризация (688 ppm → 426 ppm) была достигнута при температуре 40°C с массовым соотношением топливо/ионная жидкость = 1/1 и времени контакта 30 минут.

Таким образом, выбранная имидазольевая соль проявила себя как эффективный экстрагент. Выяснено, что поглощающая способность анализируемой ионной жидкости зависит от условий экстракции и уменьшается в ряду: ароматические меркаптаны → алифатические меркаптаны → дисульфиды. Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 14-03-31930.

#### Список литературы

1. Безворотный П. В. Безотходная технология окислительной демеркаптанализации моторных топлив : дис. ... канд. техн. наук : 03.00.16 / П. В. Безворотный. – Пермь : Пермский государственный технический университет, 2004. – С. 8–12.
2. Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей : учебное пособие для студентов вузов / А. К. Мановян. – Москва : Химия : КолосС, 2004. – 455 с.

#### References

1. Bezvorotny P.V. *Bezotkhodnaya tehnologiya okislitel'noy demerkaptonizatsii motornykh topliv* [Wasteless technology of oxidative demercaptanization of motor fuels], Perm, Perm State Technical University Publ. House, 2004, pp. 8–12.
2. Manovyan A.K. *Tekhnologiya pererabotki prirodnykh energonositeley* [Technology for processing of natural energy sources], Moscow, Khimiya Publ., 2004. 455 p.

### ДЕГРАДАЦИЯ ГИДРОСЕТИ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ В СВЯЗИ С ОСВОЕНИЕМ ЦЕНТРАЛЬНО-АСТРАХАНСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

*Абуталиева Ильмира Растямовна*

кандидат геолого-минералогических наук, доцент

Астраханский государственный технический университет  
414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 16  
E-mail: ilmira171279@mail.ru

*Третьякова Ольга Александровна*

студент

Астраханский государственный технический университет  
414056, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Татищева, 16  
E-mail: orlyonok2009leto@mail.ru

При освоении Центрально-Астраханского газоконденсатного месторождения (ЦА ГКМ) возможны изменения условия поверхностного стока вследствие изменения рельефа поверхности, изменение скоростного режима поверхностных и подземных водных объектов, загрязнение водных объектов. При принятии технологических решений по строительству инженерных сооружений на ЦА ГКМ должны учитываться все специфические особенности геологической среды для предотвращения деградации, в том числе и орогидрография. Исходя из степени расчлененности и микрорельефа, авторы провели инженерно-экологическое районирование исследуемой территории.

**Ключевые слова:** деградация, Волго-Ахтубинская пойма, дельта, Центрально-Астраханское газоконденсатное месторождение, водотоки, естественный водообмен, инженерные сооружения, инженерно-экологические районы

### DEGRADATION OF HYDRONETWORK VOLGA AND AKHTUBA FLOODPLAIN IN CONNECTION WITH THE DEVELOPMENT CENTRAL ASTRAKHAN GAZ CONDENSAT FIELD

*Abutalieva Ilmira R.*

C.Sc. in Geology and Mineralogy

Associate Professor

Astrakhan State Technical University

16 Tatishchev st., Astrakhan, 414056, Russian Federation

E-mail: ilmira171279@mail.ru