



Научно-исследовательский проектно-  
конструкторский институт морского  
флота Украины

---



Одесский национальный морской  
университет

---

## **СБОРНИК научных трудов**

по материалам международной научно-практической  
конференции

***«Перспективные инновации в науке,  
образовании, производстве и транспорте  
'2007»***

1-15 июня 2007 года

Том 15

*Химия, Биология, Геология,  
Медицина, ветеринария и фармацевтика*

Одесса 2007

Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте '2007». Том 15. Химия, Биология, Геология, Медицина, ветеринария и фармацевтика. – Одесса: Черноморье, 2007. – 76 с.

В сборнике представлены материалы международной научно-практической конференции «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте '2007» по Химии, Биологии, Геологии, Медицине, ветеринарии и фармацевтике.

ISBN 978-966-555-055-6

©Коллектив авторов, 2007  
©Издательство Черноморье. 2007

## УДК 541.6

**И.Б. Ширококов<sup>1</sup>, Е.Б. Дмитриева<sup>1</sup>, Д.Н. Борисов<sup>2</sup>, П.С. Фахретдинов<sup>2</sup>  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЯДА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ  
ИНГИБИТОРОВ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**<sup>1</sup>ГОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск<sup>2</sup>ИОФХ им. А.Е.Арбузова КазНЦ РАН, г. Казань

Нефтегазодобывающая отрасль является одним из крупнейших потребителей стали. Нефть сама по себе не обладает агрессивными свойствами, более того она часто ингибирует процесс коррозии, образуя защитные пленки на поверхности труб, которые, однако, не обладают достаточной механической прочностью или смачиваемостью, что приводит к их разрушению при высокой скорости перекачивания нефти. Одним из методов повышения смачиваемости является использование поверхностно-активных веществ, способных образовывать коллоидные растворы. Одной из важнейших характеристик коллоидных растворов является величина критической концентрации мицеллообразования (ККМ).

Поэтому целью данной работы явилось определение ККМ ряда ингибиторов (Пик 5, Пик 8), предлагаемых для использования в нефтяной промышленности, которые были синтезированы в лаборатории химии и геохимии нефти ИОФХ им. А.Е. Арбузова КазНЦ РАН (г. Казань).

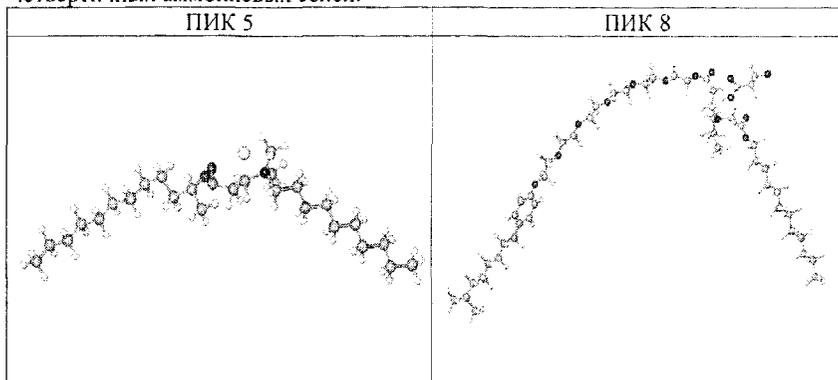
Ингибитор Пик 8 представляет собой маслянистую с характерным запахом жидкость коричневого цвета, плохо растворимую в воде, но хорошо растворимую в изопропиловом спирте. Пик 5 представляет собой маслянистую густую жидкость, имеющую характерный запах и растворимую в воде.

Так как данные вещества являются малоизученными, то вызывает интерес в первую очередь рассмотреть их пространственное строение. Расчет строения был произведен полуэмпирическим методом РМЗ, так как он является на сегодняшний день одним из наиболее точных методов, правильно рассчитывающих термодинамические параметры и геометрию молекул. Результаты представлены на рис. 1.

Расчет показал, что молекулы ПИК 5 и ПИК 8 имеют в своем составе длинные углеводородные радикалы, располагающиеся в пространстве на максимально удаленном расстоянии друг от друга. Так как связи C–C и C–N являются одинарными, то обеспечивается большая степень свободы, что вызывает сложности в установлении конфигурации данной молекулы. Поэтому на данном рисунке представлена одна из возможных пространственных конфигураций.

Анализ распределения электронной плотности показал, что центральный атом азота имеет тетраэдрическое строение и частично положительный заряд. Положительный заряд на атомах углерода уменьшается по абсолютной величине при перемещении по углеводородной цепи от атома азота. В целом катионная часть молекулы имеет положительный заряд. Атом азота экранируется углеводородными радикалами. Анионы располагаются на некотором расстоянии от центрального атома азота.

Таким образом, из строения данных молекул следует тот факт, что они являются типичными представителями ПАВ, относящихся к классу четвертичных аммониевых солей.



**Рис. 1** Пространственное строение молекул (одна из конформаций) ингибиторов ПИК 5 и ПИК 8.

Это позволяет перейти к основной части данной работы – определению ККМ различными физико-химическими методами, а именно, кондуктометрическим, спектрофотометрическим и тензиометрическим методами.

Для определения ККМ использовали фотометрический, тензиометрический и кондуктометрический методы. Электропроводность растворов ингибитора ПИК 5 больше, чем ингибитора ПИК 8 при той же концентрации. Точно также изменяется и поверхностное натяжение.

Полученные данные показывают, что величина ККМ ингибитора ПИК 8 больше, чем ККМ ингибитора ПИК 5, что, видимо, связано с наличием двух пространственно разветвленных ионов, образующих данную молекулу.

**Таблица 1.**

**Величины ККМ (г/100 см<sup>3</sup>) ингибиторов ПИК 5 и ПИК 8**

| Ингибитор | Метод определения |                     |                        |
|-----------|-------------------|---------------------|------------------------|
|           | тензиометрический | кондуктометрический | спектрофотометрический |
| ПИК 5     | 0,000208          | 0,00057             | –                      |
| ПИК 8     | 0,000256          | 0,00426             | 0,00228                |

При экспериментальном определении ККМ во многих случаях различные методы дают численные значения, значительно отличающиеся друг от друга, в связи, с чем ряд авторов вводят понятие «зона» ККМ [1]. Минимальное число мицелл, которое фиксируется данным методом измерения, есть порог

чувствительности метода. Совокупность этих порогов чувствительности для группы методов контроля и образует зону ККМ.

В целом полученные данные коррелируют с аналогичными данными для поверхностно-активных веществ [1, 2], имеющих схожее строение и длину углеводородных радикалов.

Литература:

1. Плетнев М.Ю. Косметико-гигиенические моющие средства. М.: Химия, 1990, 272 с.

2. Гребеньков Д.С. Исследование релаксации модельного мицеллярного раствора: диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. С-Пб., 2003, 145 с.

УДК: 536.7 + 550.36

**В. П. Макаров**

**К ОПРЕДЕЛЕНИЮ «РАЗМЕРНОСТИ» ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН.  
(метрологический аспект).**

*Российский государственный геологоразведочный университет. Москва.*

При анализе баротермических условий формирования минералов используются представления равновесной термодинамики. Однако при этом слабо учитывается специфика геологических исследований: геологические задачи относятся к категории обратных, обладающих высокой степенью неопределенности. Поэтому уменьшение этой неопределенности способствует повышению надежности решений. Проведенные исследования [2] выявили недостаточную четкость формулировок основных понятий термодинамики. К ним относятся представления об обратимых реакциях, понятия «равновесия», «идеальности– неидеальности» и пр. Следовательно, одним из способов уменьшения этой неопределенности является более строгий подход к формированию понятийной базы. Эта задача решается на основе использования представлений теории размерностей, основные элементы которой отражены в [5]

А. Все множество числовых значений единственным образом делится на непересекающиеся подмножества (классы) этих значений.

1. Класс размерных физических величин. Перед формулированием понятия множества этого класса опишем элемент этого множества. Этот элемент называется «физической величиной» и определяет «свойство в качественном отношении общее многим физическим объектам (физическим системам, их состояниям и происходящим процессам), но в количественном отношении индивидуальное для каждого объекта» [5].

Размер физической величины – это количественное содержание в данном объекте свойства, соответствующего понятию «физическая величина» и отражаемое понятием «единицы измерения». Тогда значение  $X$  физической величины – это оценка физической величины в виде некоторого отвлеченного числа  $\{x\}$  принятых для нее единиц  $[x]$ . Число  $\{x\}$ , входящее в значение