

# **ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«Перспективные материалы с иерархической структурой  
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

**УДК 539.216 539.22 538.91-405 548 620.18**

**ББК Г 534**

**Авторский код И 30**

Тезисы докладов Международных конференций «Перспективные материалы с иерархической структурой для новых технологий и надежных конструкций» и «Химия нефти и газа» в рамках Международного симпозиума «Иерархические материалы: разработка и приложения для новых технологий и надежных конструкций» 1 - 5 октября 2018 года, Томск, Россия. Издательский Дом ТГУ, 2018. – 894 с.

**ISBN 978-5-94621-740-8**

Издание содержит тезисы международного симпозиума, в рамках которого проводятся две конференции: «Перспективные материалы с иерархической структурой для новых технологий и надежных конструкций» и «Химия нефти и газа». В книге отражены аспекты решения фундаментальных научных проблем, связанных с разработкой и применением новых подходов к созданию перспективных материалов в интересах развития новых производственных технологий, освоения космического пространства, в том числе дальнего космоса, развития электроники, атомной энергетики, нефтегазового комплекса, медицины, транспорта и др. Книга адресована научным сотрудникам, инженерам, аспирантам и специалистам, занимающимся вопросами физической мезомеханики, разработки наноструктурных объемных и наноразмерных материалов, наноструктурированием поверхностных слоев, тонкими пленками и покрытиями, нанотехнологиями, компьютерным конструированием новых материалов и технологий их получения, технологиями упрочнения и поверхностной обработки материалов, неразрушающими методами контроля. Публикуется в авторской редакции.

**УДК 539.216 539.22 538.91-405 548 620.18**

**ББК Г 534**

Мероприятие проведено при финансовой поддержке:

- Договор с РФФИ № 18-08-20042\18 от 20.03.2018.
- Соглашение № 007-02-2018-936 от 28.05.2018.

**ISBN 978-5-94621-740-8**

©Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, 2018

©Институт химии нефти СО РАН, 2018

# **МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

## **«Перспективные материалы с иерархической структурой для новых технологий и надежных конструкций»**

### **ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ**

Министерство науки и высшего образования РФ  
Сибирское отделение РАН, Россия  
Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Россия  
Институт теоретической и прикладной механики СО РАН, Россия  
Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, Россия  
Институт проблем сверхпластичности металлов РАН, Россия  
Томский политехнический университет, Россия  
Томский государственный университет, Россия  
Институт механики сплошных сред УрО РАН, Россия  
Институт машиноведения УрО РАН, Россия  
Институт физико-технических проблем Севера СО РАН, Россия  
Институт химии нефти СО РАН, Россия  
Берлинский технический университет, Германия  
Штутгартский университет, Германия  
Технион – Израильский технологический университет, Израиль  
Институт Йозефа Стефана, Словения  
ТП «Медицина будущего», Россия  
ТП «Легкие и надежные конструкции», Россия  
ТП «Национальная информационная спутниковая система», Россия  
ТП«Технологии добычи и использования углеводородов», Россия

### **СОПРЕДСЕДАТЕЛИ ОРГКОМИТЕТА КОНФЕРЕНЦИИ**

**Виктор Евгеньевич  
Панин**  
*Томск, Россия*

**Сергей Григорьевич  
Псахье**  
*Томск, Россия*

**Василий Михайлович  
Фомин**  
*Новосибирск, Россия*

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

<b>Алтунина Л.К.</b> Томск Россия	<b>Наймарк О.Б.</b> Пермь, Россия
<b>Аннин Б.Д.</b> Новосибирск, Россия	<b>Панин А.В.</b> Томск, Россия
<b>Берто Ф.</b> Трондхейм, Норвегия	<b>Панин С.В.</b> Томск, Россия
<b>Батаев А.А.</b> Новосибирск, Россия	<b>Прентковскис О.</b> Вильнюс, Литва
<b>Горкунов Э.С.</b> Екатеринбург, Россия	<b>Попов В.Л.</b> Берлин, Германия
<b>Горячева И.Г.</b> Москва, Россия	<b>Си Дж.</b> Бетлехем, США
<b>Гутманас Э.</b> Хайфа, Израиль	<b>Сундер Р.</b> Бангалор, Индия
<b>Зуев Л.Б.</b> Томск, Россия	<b>Ш.Т. Ту</b> Шанхай, Китай
<b>Карпинтери А.</b> Турин, Италия	<b>Халиманович В.И.</b> Красноярск, Россия
<b>Лебедев М.П.</b> Якутск, Россия	<b>Церпес К.</b> Патрас, Греция
<b>Лотков А.И.</b> Томск, Россия	<b>Чернявский А.Г.</b> Королев, Россия
<b>Ляхов Н.З.</b> Новосибирск, Россия	<b>Шанявский А.А.</b> Москва, Россия
<b>Макаров П.В.</b> Томск, Россия	<b>Шилько Е.В.</b> Томск, Россия
<b>Марушак П.О.</b> Тернополь, Украина	<b>Шмаудер З.</b> Штутгарт, Германия
<b>Мулюков Р.Р.</b> Уфа, Башкортостан	

## ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

### *Председатель:*

**Панин С.В.** ИФПМ СО РАН, Томск, Россия

### *Члены комитета:*

<b>Восмериков А.В.</b> - ИХН СО РАН, Томск, Россия	<b>Скрипняк В.А.</b> - НИ ТГУ, Томск, Россия
<b>Дмитриев А.И.</b> - ИФПМ СО РАН, Томск, Россия	<b>Соколова М.Д.</b> - Якутск, Россия
<b>Коротаев А.Д.</b> - НИ ТГУ, Томск, Россия	<b>Смирнов С.В.</b> - ИМАШ УрО РАН, Екатеринбург, Россия
<b>Кульков С.Н.</b> - ИФПМ СО РАН, Томск, Россия	<b>Тюменцев А.Н.</b> - ИФПМ СО РАН, Томск, Россия
<b>Каминский П.П.</b> - ИФПМ СО РАН, Томск, Россия	<b>Колесникова К.А.</b> - ИФПМ СО РАН, Томск, Россия
<b>Плехов О.А.</b> - ИМСС УрО РАН, Пермь, Россия	
<b>Ружич В.В.</b> - ИЗК СО РАН, Иркутск, Россия	

## ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ

### *Председатель:*

**Колесникова К.А.** ИФПМ СО РАН, Томск, Россия

### *Члены комитета:*

<b>Тимкин В.Н.</b>	<b>Нейман А.А.</b>	<b>Надежкин М.В.</b>	<b>Орлова Д.В.</b>	<b>Еремин А.В.</b>
<b>Биргкаем А.А.</b>	<b>Мишин И.П.</b>	<b>Гудимова Е.Ю.</b>	<b>Дедова Е.С.</b>	<b>Бурков М.В.</b>

DOI: 10.17223/9785946217408/422

**THE REVIEW OF SOME NOVEL BIOMARKERS  
IN SEDIMENTARY ORGANIC MATTER**

<sup>1</sup>Stojanović K., <sup>2</sup>Nytoft H.P., <sup>3</sup>Kildahl-Andersen G., <sup>4</sup>Vuković N.

<sup>1</sup>University of Belgrade, Faculty of Chemistry, Belgrade, Serbia

<sup>2</sup>Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS), Copenhagen, Denmark

<sup>3</sup>University of Oslo, School of Pharmacy, Oslo, Norway

<sup>4</sup>University of Belgrade, Innovation Center of the Faculty of Mechanical Engineering,  
Belgrade, Serbia

ksenija@chem.bg.ac.rs, xenasyu@yahoo.com, hpn@geus.dk,  
geir.kildahl-andersen@farmasi.uio.no, vukovic.nik@gmail.com

A series of novel C<sub>33</sub>-C<sub>35</sub> hexacyclic benzohopanes have been identified in coals and crude oils of different ages from all over the world [1]. They differ from regular benzohopanes by the presence of methyl group in position C-31. These compounds are more abundant in coals and terrestrial oils. The investigation also showed that mature samples have distributions of benzohopanes distinct from immature ones, which are characterised by a greater number of benzohopane isomers. Although exact structures of the additional isomers were not determined, it seems they were formed by an isomerisation of alkyl groups attached to the aromatic ring.

Two novel monoaromatic hydrocarbons (MW = 270; basic fragment ions *m/z* 255 and 146) were identified in coals, mudstones and crude oils. Their structures were determined as *cis*- and *trans*-icetexa-8,11,13-trienes (or dehydroicetexanes) using NMR spectroscopy. Dehydroicetexanes are potential biomarkers of *Cupressaceae* (cypress conifers).

Benzo[b]naphtho[d]furans (BNFs) have been identified in oils, condensates, source-rocks, coals and coaly shales, being more abundant in the latter. We detected BNFs (*m/z* 218) in relatively high amounts in the aromatic fractions of pyrolysates of brown coals which attained the maturity corresponding to vitrinite reflectance of 1.80 %Rr [2]. This result suggests that BNFs can be attractive for investigations of mature fluids that originate from gas/condensate prone sources, rich in type III kerogen, which are usually depleted in biomarkers. Recently, it was observed that [2,1]/[1,2]BNF ratio can be used to describe lithofacies [3]. This ratio is much lower in sediments from fluvial-deltaic systems than in clay-depleted sediments from marine environments.

1-Chloro-*n*-alkanes (*m/z* 91) have been identified in saltmarsh vegetation, recent sediments from estuarine setting and freshwater lake sediments [4]. Despite their absence in the investigated crude oils, we identified a series of 1-chloro-*n*-alkanes in pyrolysates of the corresponding asphaltenes, obtained at 250 °C. This result indicates very good preservation of biomarkers occluded inside asphaltenes and announces a possible application of 1-chloro-*n*-alkanes in correlation studies.

### References

1. Nytoft H.P., Vuković N.S., Kildahl-Andersen G., Rise F., Životić D.R., Stojanović K.A. Identification of a novel series of benzohopanes and its geochemical significance // *Energy & Fuels*. – 2016. – V. 30. No. 7. Pp. 5563–5575.
2. Vuković N., Životić D., Mendonça Filho J.G., Kravić-Stevović T., Hámor-Vidó M., Mendonça J.O., Stojanović K. The assessment of maturation changes of humic coal organic matter – insights from closed-system pyrolysis experiments // *International Journal of Coal Geology*. – 2016. – V. 153-154. Pp. 213–239.
3. Cesar J., Grice K. The significance of benzo[b]naphtho[d]furans in fluids and source rocks: New indicators of facies type in fluvial-deltaic systems // *Organic Geochemistry*. – 2017. – V. 113. Pp. 175–183.
4. Tulipani S., Schwark L., Holman A.I., Bush R.T., Grice K. Chloro-*n*-alkanes: Potential mangrove and saltmarsh vegetation biomarkers // *Organic Geochemistry*. – 2017. – V. 107. Pp. 54–58.

## СОДЕРЖАНИЕ

Международная конференция  
«Химия нефти и газа»

## Пленарные доклады

<b>Необычные углеводороды</b> <i>Каширцев В.А., Головка А.К., Долженко К.В., Костырева Е.А.</i>	660
<b>Увеличения нефтеотдачи пермо-карбоновой залежи высоковязкой нефти Усинского месторождения физико-химическими и комплексными технологиями</b> <i>Алтунина Л.К., Кувшинов В.А., Кувшинов И.В., Стасьева Л.А., Чертенков М.В., Андреев Д.В., Карманов А.Ю.</i>	661
<b>Катализ в технологиях переработки тяжелого углеводородного сырья: достижения и перспективы научные аспекты получения и применения технического углерода</b> <i>Лавренов А.В., Бакланова О.Н., Булучевский Е.А., Василевич А.В., Княжева О.А.</i>	662
<b>Научные аспекты получения и применения технического углерода</b> <i>Лихолобов В.А.</i>	663
<b>Может ли коллектор являться одновременно и нефтематеринской толщей?</b> <i>Гордадзе Г.Н., Гируц М.В., Пошибаева А.Р., Постникова О.В., Пошибаев В.В., Антипова О.А., Рудаковская С.Ю., Кошелев В.Н., Мартынов В.Г.</i>	664
<b>Нелинейный механический отклик флюидонасыщенных пористых материалов</b> <i>Псахье С.Г., Шилько Е.В.</i>	665

## Секция А. Химия нефти и газа

<b>Изменение состава масел ашальчинской нефти при её биodeградации аборигенной почвенной микрофлорой в лабораторных условиях</b> <i>Антипенко В.Р., Баканова О.С., Филатов Д.А.</i>	667
<b>Исследование роста газового гидрата в системе метан - вода - нефть с использованием видеорегистрации</b> <i>Манаков А.Ю., Адамова Т.П., Стопорев А.С.</i>	668
<b>Функционализированный поли(1-триметилсилил-1-пропин) для анализа продуктов газо - и нефтепереработки</b> <i>Яковлева Е.Ю.</i>	669
<b>Трансформация терригенного органического вещества в раннем диагенезе</b> <i>Меленевский В.Н., Леонова Г.А., Карташов Е.В., Мальцев А.Е.</i>	670
<b>1,2,8-триметилфенантрен в составе битумоида и нефтей доманика Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции</b> <i>Бурдельная Н.С., Бушнев Д.А., Деревесникова А.А.</i>	671
<b>Термолиз асфальтенов битумов войскового месторождения тимано-печорской провинции</b> <i>Валяева О.В., Рябинкина Н.Н., Бушнев Д.А.</i>	672
<b>The review of some novel biomarkers in sedimentary organic matter</b> <i>Stojanović K., Nytoft H.P., Kildahl-Andersen G., Vuković N.</i>	673

*Научное издание*

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

**Международной конференции «Перспективные материалы  
с иерархической структурой для новых технологий  
и надежных конструкций»  
в рамках  
Международного симпозиума  
«Иерархические материалы: разработка  
и приложения для новых технологий и надежных конструкций»**

**1–5 октября 2018 года  
Томск, Россия**

*Издание подготовлено в авторской редакции*

Подписано к печати 25.09.2018 г.  
Бумага для офисной техники. Гарнитура Times  
Усл. печ. л. 103,9. Тираж 500 экз. Заказ № 3387

Отпечатано на оборудовании  
Издательский Дом  
Томского государственного университета  
634050, г. Томск, пр. Ленина, 36  
Тел.: 8+(382-2)-52-98-49  
Сайт <http://publish.tsu.ru>  
E-mail: [rio.tsu@mail.ru](mailto:rio.tsu@mail.ru)

ISBN 978-5-94621-740-8

