

Открытое акционерное общество  
«Всероссийский научно-исследовательский  
институт организации, управления и экономики  
нефтегазовой промышленности»  
(ОАО «ВНИИОЭНГ»)

---

Научно-технический журнал  
Scientific-technical journal

**ЗАЩИТА  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
В НЕФТЕГАЗОВОМ  
КОМПЛЕКСЕ**

**Environmental protection  
in oil and gas complex**

---

**МОСКВА ♦ ВНИИОЭНГ**



# ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

Научно-технический журнал

Учредитель журнала — ОАО «ВНИОЭНГ»

Генеральный директор *А.Г. Лачков*

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

*Соловьянов Александр Александрович* (главный редактор) — д-р хим. наук, профессор, зам. директора ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт охраны окружающей среды», г. Москва;

*Алиев Мурсал Ильдырым оглы* — д-р техн. наук, профессор, директор НИИ Минерального сырья Министерства Экологии и Природных ресурсов Азербайджанской Республики, г. Баку;

*Безродный Юрий Георгиевич* — д-р техн. наук, начальник отдела филиала ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «Волгоград-НИПИморнефть», г. Волгоград;

*Блиновская Яна Юрьевна* — д-р техн. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельского»;

*Волкова Вера Алексеевна* (зам. главного редактора) — главный менеджер ОАО «ВНИОЭНГ», г. Москва;

*Елецкий Борис Дмитриевич* — д-р биол. наук, профессор, зам. гл. инженера ООО «НК «Приазовнефть», г. Краснодар;

*Зубченко Александр Васильевич* — д-р биол. наук, старший научный сотрудник ФГУП «Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича», г. Мурманск;

*Ишков Александр Гаврилович* — д-р хим. наук, профессор, начальник Управления ПАО «Газпром», г. Москва;

*Карпов Валерий Анатольевич* — д-р техн. наук, зам. директора ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН», г. Москва;

*Клейменов Андрей Владимирович* — д-р техн. наук, начальник управления ПАО «Газпром нефть», г. Санкт-Петербург;

*Курапов Алексей Александрович* — д-р биол. наук, исполнительный директор ООО «Научно-исследовательский институт экологии южных морей», г. Астрахань;

*Мецерыков Станислав Васильевич* — д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой Российского государственного университета нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;

*Мираламов Гусейнбала Фазил оглы* — д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой Азербайджанской Государственной Нефтяной Академии, г. Баку;

*Соромотин Андрей Владимирович* — д-р биол. наук, директор НИИ экологии и рационального использования природных ресурсов Тюменского государственного университета, г. Тюмень;

*Спиркин Владимир Григорьевич* — д-р техн. наук, профессор Российского государственного университета нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;

*Тетельмин Владимир Владимирович* — д-р техн. наук, профессор Московского государственного открытого университета, г. Москва;

*Чернин Сергей Яковлевич* — д-р техн. наук, профессор, президент ГК Корпорация «ГазЭнергоСтрой», г. Москва

Свидетельство о регистрации средств массовой информации  
ПИ № 77-12338 от 10 апреля 2002 г.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования.

Журнал включен в Реферативный журнал и базы данных ВИНТИ.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУБОПРОВОДОВ

- Ильясов Д.А., Петров С.В.* Снижение гидродинамических потерь на трение в нефтепроводе .....7
- Калашиник А.И., Максимов Д.А., Смирнова О.В.* Оценка сейсмического риска применительно к магистральному газопроводу Штокман–Волхов на Кольском полуострове .....13

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТОПЛИВ И МАСЕЛ

- Татур И.Р., Спиркин В.Г., Шуварин Д.В., Мельников А.В., Курганов Д.В.* Регенерация отработанных трансформаторных масел с применением алюмосиликатов .....17

### ВЛИЯНИЕ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

- Макаренкова И.Ю., Уварова В.И.* Изменение экологического состояния озер, используемых для разработки месторождений песка на Бованенковском НГКМ .....21
- Валеев Я.Х., Зидиханов Т.М.* Технология снижения выбросов оксидов азота на закрытых факельных установках ООО «Газ-Проект Инжиниринг» .....26
- Блиновская Я.Ю., Размахнин К.К., Зацепина П.П.* Перспективы использования сыпучих сорбентов для ликвидации разливов тяжелых нефтепродуктов .....30
- Биличенко И.Н., Макаров С.А., Опекунова М.Ю., Власова Н.В.* Эколого-географические исследования на Ярактинском нефтегазоконденсатном месторождении (Иркутская область) .....33

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Кирсанова Н.В.* Применение методов фитоиндикации при экологическом мониторинге объектов добычи нефти и газа (на примере ЯНАО) .....37

### МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

- Зарецкая М.В.* Математическое моделирование наведенной сейсмичности в блочных структурах с разнотипными блоками .....43

### ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

- Соловьянов А.А.* Опыт США в ликвидации объектов накопленного вреда окружающей среде .....48

- Информационные сведения о статьях .....55

ОАО «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОРГАНИЗАЦИИ, УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»

© ОАО «ВНИОЭНГ», 2017

## CONTENTS

## PROVISION ON PIPELINES ECOLOGICAL SAFETY

*Ilyasov D.A., Petrov S.V.* Reduction of hydrodynamic friction losses in a pipeline ..... 7

*Kalashnik A.I., Maksimov D.A., Smirnova O.V.* Assessment of seismic risk in relation to the Shtokman–Volkhov main gas pipeline on the Kola peninsula ..... 13

## ECOLOGICAL PROBLEMS OF THE USE OF FUELS AND OILS

*Tatur I.R., Spirkin V.G., Shuvarin D.V., Melnikov A.V., Kurganov D.V.* Regeneration of waste transformer oils using aluminosilicates ..... 17

## INFLUENCE OF OIL AND GAS COMPLEX ON ENVIRONMENT

*Makarenkova I.Yu., Uvarova V.I.* Change of ecological state of lakes used for sand deposits development of Bovanenkovsky field ..... 21

*Valeyev Ya.Kh., Zidikhanov T.M.* The technology of reduction nitrogen oxide emission at the enclosed flare systems developed by LLC «Gas-Project Engineering» ..... 26

*Blinovskaya Ya.Yu., Razmakhnin K.K., Zatsepina P.P.* Prospects of using friable sorbents for heavy oil spill elimination ..... 30

*Bilichenko I.N., Makarov S.A., Opekunova M.Yu., Vlasova N.V.* Ecological and geographical investigations on Yarakta oil, gas and condensate field (Irkutsk area) ..... 33

## ECOLOGICAL MONITORING OF ENVIRONMENT

*Kirsanova N.V.* Application of methods of phytoindication in environmental monitoring of objects of oil and gas production (on the example of Yamal-Nenets autonomous district) ..... 37

## MATHEMATICAL MODELING METHODS FOR SOLUTION OF ENVIRONMENTAL PROBLEMS

*Zaretskaya M.V.* The mathematical modeling of the induced seismicity in the block structure with different types of blocks ..... 43

## FOREIGN EXPERIENCE

*Solovyanov A.A.* Experience of USA in remediation of past environmental liabilities ..... 48

Information on the articles ..... 58

Журнал по решению Президиума ВАК Минобразования и науки РФ от 01.12.2015 г. № 8/13 включен в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук» (02 – химические науки, 03 – биологические науки, 05 – технические науки, 25 – науки о Земле), а также в международную реферативную базу данных и систему цитирования Chemical Abstracts.

Электронная версия нашего журнала (включая архивные выпуски) размещается на платформе Научной Электронной Библиотеки. Условия доступа к массиву выложены на сайте <[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)>.

Мы рады предоставить Вам комфортные условия для работы с нашим журналом, используя современные технологии поиска научной информации, обработки и сохранения полученных материалов в электронной форме.

Ведущие редакторы: *В.А. Волкова,*  
*Н.Е. Игнатьева*

Компьютерный набор: *В.В. Васина*

Компьютерная верстка: *Е.В. Кобелькова*

Корректор: *Н.В. Шуликина*

Адрес редакции: 117420 Москва, ул. Наметкина, д. 14, корп. 2, ОАО «ВНИИОЭНГ».  
Тел. ред.: 8 (495) 332-00-76,  
факс: 8 (495) 331-68-77.  
E-mail: [vniiioeng@mcn.ru](mailto:vniiioeng@mcn.ru).

Адрес электронной почты: <[vniiioeng@mcn.ru](mailto:vniiioeng@mcn.ru)>  
[www.vniiioeng.mcn.ru](http://www.vniiioeng.mcn.ru)

Подписано в печать 18.01.2017 г. Формат 84×108 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Офсетная печать. Усл. печ. л. 6,72.  
Уч.-изд. 6,84. л. Тираж 1520 экз.  
Цена свободная. ОАО «ВНИИОЭНГ» № 6165.

Типография ООО «Полипресс»  
115569, г. Москва, ул. Домодедовская, д. 4.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за достоверность приведенных сведений, точность данных цитируемой литературы

## Редакционный совет научно-технических журналов, издаваемых ОАО «ВНИИОЭНГ»

- Лачков А.Г. – генеральный директор ОАО «ВНИИОЭНГ» (председатель),  
Абрамов Г.С. – д.э.н., к.т.н. ТК 024 «Метрологическое обеспечение добычи и учета углеводородов»,  
Близнюков В.Ю. – д.т.н., начальник управления технологической экспертизы Экспертно-аналитической группы ПАО «НК «Роснефть»,  
Богатырев А.Г. – д.т.н., профессор, зав. отделом ОАО «ВНИИОЭНГ»,  
Быков И.Ю. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой Ухтинского государственного технического университета,  
Валовский В.М. – д.т.н., профессор, советник дирекции Татарского научно-исследовательского и проектного института нефти ОАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина по технике и технологии в разработке нефтяных месторождений,  
Григорьев Л.И. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина,  
Дмитриевский А.Н. – д.т.н., академик РАН, научный руководитель Института проблем нефти и газа РАН,  
Ивановский В.Н. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина,  
Захаров Е.В. – д.г.-м.н., зав. отделом ООО «Газпром ВНИИГАЗ»,  
Зубарева В.Д. – д.э.н., профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина,  
Зубченко А.В. – д.б.н., профессор, старший научный сотрудник ФГУП «Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии имени Н.М. Книповича»,  
Карпов В.А. – д.т.н., зам. директора ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н. Северцова РАН»,  
Кершенбаум В.Я. – д.т.н., профессор, генеральный директор Национального института нефти и газа, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина,  
Кошелев А.Т. – д.т.н., профессор НЦ НВМТ РАН,  
Крылов В.И. – д.т.н., профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина,  
Кузнецов Ю.С. – д.т.н., профессор, зам. директора по научной работе НЦ НВМТ РАН,  
Кустышев А.В. – д.т.н., профессор, главный научный сотрудник ООО «ТюменНИИгипрогаз»,  
Мастепанов А.М. – д.э.н., руководитель Аналитического центра энергетической политики и безопасности, зам. директора Института проблем нефти и газа РАН,  
Оганов С.А. – д.т.н., профессор, зав. отделом ОАО «ВНИИОЭНГ»,  
Петросянц В.О. – к.т.н., зав. отделом ОАО «ВНИИОЭНГ»,  
Поляков В.Н. – д.т.н., профессор, главный научный сотрудник НИИ повышения нефтеотдачи пластов АН Республики Башкортостан,  
Потапов А.Г. – д.т.н., профессор, зам. директора Центра разработки, эксплуатации месторождений природных газов и бурения скважин, ООО «Газпром ВНИИГАЗ»,  
Сpirкин В.Г. – д.т.н., профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина,  
Слепян М.А. – д.э.н., к.т.н., генеральный директор ООО НПФ «Нефтеавтоматика»,  
Хисамов Р.С. – д.г.-м.н., главный геолог ОАО «Татнефть»,  
Шмаль Г.И. – к.э.н., президент Союза нефтегазопромышленников