

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина"

---

***Дорогие читатели!  
Уважаемые коллеги, друзья!***



*От всей души поздравляем Вас с наступающим 2019 годом!  
Желаем счастья, успехов, благополучия, крепкого здоровья Вам и  
Вашим близким.*

*Наш журнал – издание профессионалов нефтегазовой отрасли,  
российских ученых и специалистов.*

*Журнал занимает достойное место в ряду научно-технических изданий отрасли,  
динамично развивается и укрепляет свои позиции.*

*Желаем в Новой году творческих успехов, осуществления планов и дальнейшего  
плодотворного сотрудничества.*

*Редакционная коллегия научно-технического журнала  
"Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе"*

Научно-технический журнал  
Scientific-technical journal

**ЗАЩИТА  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
В НЕФТЕГАЗОВОМ  
КОМПЛЕКСЕ**

**Environmental protection  
in oil and gas complex**

---

**1(286) • 2019 МОСКВА**



# ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

№ 1(286), 2019 г.

Издается с 1993 г.

Научно-технический журнал

**Учредитель журнала – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина"**

*При участии ОАО "ВНИИОЭНГ"*

## 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" "ВолгоградНИПИморнефть", г. Волгоград;

*Волкова Вера Алексеевна* (зам. главного редактора) – главный специалист издательства "Губкинский университет", г. Москва;

*Глебова Елена Витальевна* – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;

*Елецкий Борис Дмитриевич* – д-р биол. наук, зам. гл. инженера ООО "НК "Приазовнефть", г. Краснодар;

*Зубченко Александр Васильевич* – д-р биол. наук, главный 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 ОАО "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 ОАО "Газпром нефть", г. Санкт-Петербург;

*Курапов Алексей Александрович* – д-р биол. наук, исполнительный директор ОАО "Научно-исследовательский институт экологии южных морей", г. Астрахань;

*Лобусев Александр Вячеславович* – д-р геол.-минер. наук, профессор, зав. кафедрой, декан, проректор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;

*Мещеряков Станислав Васильевич* – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой РГУ 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;

*Московченко Дмитрий Валерьевич* – д-р географ. наук, зав. сектором Института проблем освоения Севера, ФИЦ Тюменский научный центр СО РАН, г. Тюмень;

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

*Стиркин Владимир Григорьевич* – д-р техн. наук, профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;

Свидетельство о регистрации средств массовой информации  
ПИ № ФС 77-74273 от 09.11.2018 г.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования.

Журнал включен в Реферативный журнал и базы данных ВИНТИ.

## СОДЕРЖАНИЕ

*Соловьянов А.А.* Национальный проект "Экология" и нефтегазовая промышленность ..... 5

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

*Гольдзон И.А., Завьялов А.П.* Надежность и экологическая безопасность нефтегазовых объектов в сложных инженерно-геологических условиях ..... 7

*Свирилова М.С., Плуготаренко Н.К.* Анализ проблем безопасности на автогазозаправочных станциях ..... 10

*Кулиш О.Н., Кужеватов С.А., Глейзер И.Ш., Орлова М.Н., Запорожский К.И.* Повышение эффективности систем некаталитической очистки дымовых газов от оксидов азота ..... 15

*Карыгина Н.В., Попова О.В.* Ретроспективный анализ данных о накоплении токсикантов в организме каспийских осетровых рыб на разных этапах развития нефтегазового комплекса ..... 20

## МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

*Рубцов С.Е., Павлова А.В., Родионов П.Р.* Клеточно-автоматное моделирование коррозии трубопровода на триангуляционных сетках ..... 27

*Зарецкая М.В., Лозовой В.В.* Развитие методов оценки качества вод на лицензионном участке предприятия нефтегазового комплекса ..... 33

## УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ

*Некрасова И.Л., Казаков Д.А., Хвоцин П.А., Гаршина О.В.* Безотходная технология утилизации отработанных буровых растворов на углеводородной основе на месторождениях Пермского края ..... 39

*Богданова И.В., Плетнева Н.И.* Методы утилизации и обезвреживания нефтезагрязненных грунтов ..... 45

## СОРБЦИОННАЯ ОЧИСТКА СРЕД ОТ ВРЕДНЫХ ПРИМЕСЕЙ

*Мелкозеров В.М., Журавлев Д.Н., Шарипов И.А., Вильданов А.А., Васильев С.И.* Исследование свойств полимерных сорбентов различных модификаций, используемых для устранения нефтеразливов на водных акваториях арктической зоны ..... 49

Перечень статей, опубликованных в научно-техническом журнале "Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе" в 2018 г. .... 55

# ENVIRONMENTAL PROTECTION IN OIL AND GAS COMPLEX

## № 1(286), 2019

Published since 1993

Scientific-technical journal

### CONTENTS

*Solovyaynov A.A.* National project "Ecology" and oil and gas industry ..... 5

### ECOLOGICAL AND INDUSTRIAL SAFETY

*Goldzon I.A., Zavyalov A.P.* Ensuring reliability and environmental safety of oil and gas objects in complex engineering and geological conditions ..... 7

*Svirepova M.S., Plugotarenko N.K.* Analysis of safety problems at gas stations ..... 10

*Kulish O.N., Kuzhevov S.A., Gleyzer I.Sh., Orlova M.N., Zapozhskiy K.I.* Improving the efficiency of non-catalytic flue gas cleaning systems from nitrogen oxides ..... 15

*Karigina N.V., Popova O.V.* Retrospective analysis of data on the accumulation of toxicants in the body of caspian sturgeons at different stages of development of the oil and gas complex ..... 20

### MATHEMATICAL MODELING METHODS FOR SOLUTION OF ENVIRONMENTAL PROBLEMS

*Rubtsov S.E., Pavlova A.V., Rodionov P.R.* Cellular automata modeling of pipeline corrosion on triangulation grids ..... 27

*Zaretskaya M.V., Lozovoy V.V.* Development of methods of water quality assessment in the license area of the oil and gas complex .... 33

### WASTE UTILIZATION

*Nekrasova I.L., Kazakov D.A., Khvoschin P.A., Garshina O.V.* Waste-free technology for spent oil-based drilling fluids utilization at the fields of Perm kraj ..... 39

*Bogdanova I.V., Pletneva N.I.* Methods of utilization and processing oil-contaminated soil ..... 45

### SORBENTION PURIFICATION FROM HARMFUL EM-PURITIES

*Melkozerov V.M., Zhuravlev D.N., Sharipov I.A., Vildanov A.A., Vasilyev S.I.* Investigation of the properties of polymeric sorbents of various modifications used to solve oil spills in the water areas of the Arctic zone ..... 49

List of articles published in the scientific and technical journal "Environmental protection in oil and gas complex" in 2018 ..... 55

**Founder of journal – National University of Oil and Gas "Gubkin University"**

*With the participation JSC "VNIOENG"*

### EDITORIAL BOARD:

*Solovyaynov Alexander Alexandrovich* (Chief editor) – Doctor of chemical sciences, professor, Deputy director of FBGU "All Russian Institute of environmental protection", Moscow;

*Aliev Mursat Ildyrym oghly* – Doctor of technical sciences, professor, Director of Natural Scientific-Research Institute "Mineral raw material" of Ministry of Natural Resources Ecology of Azerbaijan Republic, Baku;

*Bezrodny Yuri Georgievich* – Doctor of technical sciences, Chief of the Department of the "VolgogradNIPImorneft" affiliate of "LUKOIL-Engineering, Ltd.", Volgograd;

*Volkova Vera Alexeevna* (Deputy-Chief editor) – senior specialist Publisher, "Gubkin University" Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU), Moscow;

*Glebova Elena Vitalievna* – Doctor of technical sciences, professor, Head of the Chair, Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU), Moscow;

*Eletsy Boris Dmitrievich* – Doctor of biological sciences, Deputy-Chief engineer of "Priazovneft, Ltd." Oil Company, Krasnodar;

*Zubchenko Alexander Vasilievich* – Doctor of biological sciences, professor, senior research employee of the FSUE "N.M. Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography", Murmansk;

*Ishkov Alexander Gavrilovich* – Doctor of chemical sciences, professor, Chief of the Department of JSC "Gazprom", Moscow;

*Karpov Valery Anatolievich* – Doctor of Technical sciences, Deputy Director of A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Moscow;

*Kleimenov Andrey Vladimirovich* – Doctor of technical sciences, Chief of the Department of JSC "Gazprom neft", St-Peterburg;

*Kurapov Alexey Alexandrovich* – Doctor of biological sciences, Director of "Scientific-Research Institute of the Caspian Sea Problems, Ltd.", Astrachan;

*Lobusev Alexander Vyacheslavovich* – Doctor of geological and mineralogical Sciences, professor, Head of the Chair, Dean, Vice-rector, Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU), Moscow;

*Mescheryakov Stanislav Vasilievich* – Doctor of chemical sciences, professor, Head of the Chair, Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU), Moscow;

*Miralamov Guseinbala Fazil oghly* – Doctor of technical sciences, professor, Head of the Chair of the State Oil Academy of Azerbaijan Republic, Baku;

*Moskovchenko Dmitry Valeryevich* – doctor of geographical sciences, head of the sector of the Institute of problems of development of the North, Tyumen scientific center of the Siberian branch of the Russian Academy of Sciences, Tyumen;

*Soromotin Andrey Vladimirovich* – Doctor of biological sciences, professor, director Research Institute of ecology and rational use of natural resources of Tyumen state University, Tyumen;

*Spirkin Vladimir Grigorievich* – Doctor of technical sciences, professor of Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU), Moscow.

Registration certificate of the mass media outlet – ПИ № ФС 77-74273 dated 09.11.2018.

The Journal enters the Russian Science Citation Index (RSCI).

The journal is included in Abstract journal and databases of VINITI.

Журнал по решению Президиума ВАК Минобразования и науки РФ 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".

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

Компьютерный набор: *В.В. Васина*

Компьютерная верстка: *И.В. Смолина*

Корректор: *Н.В. Шуликина*

Адрес редакции: 119991, Россия, г. Москва,  
Ленинский просп., д. 65, корп. 1.  
Тел. 8-499-507-91-19  
E-mail: [com@gubkin.ru](mailto:com@gubkin.ru)  
Сайт: <https://www.gubkin.ru>

Подписано в печать 04.12.2018 г.  
Формат 84×108 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Офсетная печать. Усл. печ. л. 5,88  
Уч.-изд. л. 6,0. Тираж 1350 экз.

Издательство "Губкинский университет"

Типография ООО "Полипресс"  
115569, г. Москва, ул. Домодедовская, 4.

#### **Индекс журнала**

58505 – по каталогу Агентства "Роспечать",  
10340, 10341 – по объединенному каталогу  
"Пресса России".

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

© РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2019

При перепечатке материала ссылка на издание обязательна

### **Редакционный совет научно-технических журналов, издаваемых РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина**

- Абрамов Г.С. – д.э.н., к.т.н., ТК 024 "Метрологическое обеспечение добычи и учета углеводородов",  
Близиных В.Ю. – д.т.н., начальник управления технологической экспертизы Экспертно-аналитической группы ОАО "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 ПАО "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.г.-м.н., профессор, 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 "Поллярный 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,  
Кузнецов Ю.С. – д.т.н., профессор, зам. директора по научной работе НЦ НВМТ РАН,  
Лачков А.Г. – генеральный директор ОАО "ВНИИОЭНГ",  
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",  
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",  
Спиркин 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 ПАО "Татнефть",  
Шмаль Г.И. – к.э.н., президент Союза нефтегазопромышленников

### **DOI-prefix издательства РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина НТЖ "ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ"**

*Уважаемые коллеги, авторы и читатели!*

Сообщаем, что всем научным статьям, публикуемым в наших журналах, присваивается индекс DOI. The Digital Object Identifier (DOI) – это цифровой идентификатор документа. Научные статьи регистрируются фирмой CrossRef. Практически все ведущие научные журналы мира сотрудничают с этой фирмой. Технология и индекс DOI при помощи базы CrossRef, которая содержит несколько десятков миллионов материалов, позволяют обращаться к оригиналам научных статей, облегчают пользователям (читателям) поиск оригинала (первоисточника) научной публикации. Индекс DOI всегда остается неизменным, он "привязан" к URL научной работы. Благодаря индексу DOI увеличивается число цитирований опубликованных работ, поэтому желательно размещать статьи в журналах с этим кодом, это автоматически повышает индекс цитирования статей автора и индекс Хирша.

Пример присвоения DOI статье НТЖ "ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ":  
**10.33285/2411-7013-2019 (год выпуска) -... (номер журнала) -... (номера страниц статьи)**