



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

**Научно-технический журнал  
Scientific-technical journal**

# **ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ**

**Environmental protection  
in oil and gas complex**



При участии ОАО "ВНИИОЭНГ"

---

**5(296) • 2020 МОСКВА**



# ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

№ 5(296), 2020 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"**

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

*Соловьянов Александр Александрович* – главный редактор, д-р хим. наук, профессор, зам. директора ФГБУ "Всероссийский научно-исследовательский институт охраны окружающей среды"; г. Москва;  
*Волкова Вера Алексеевна* – зам. главного редактора, выпускающий редактор редакции журнала "Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе" Издательского дома "Губкин" РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 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;  
*Волохина Алла Тагировна* – д-р техн. наук, доцент РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 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;  
*Иников Александр Гаврилович* – д-р хим. наук, профессор, начальник Управления ПАО "Газпром", г. Москва;  
*Карнов 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;  
*Курчиков Аркадий Романович* – д-р геол.-минер. наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор Западно-Сибирского филиала института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, г. Тюмень;  
*Лобусев Александр Вячеславович* – д-р геол.-минер. наук, профессор, 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;  
*Московченко Дмитрий Валерьевич* – д-р географ. наук, зав. сектором Института проблем освоения Севера, ФИЦ Тюменский научный центр СО РАН, г. Тюмень;  
*Папини Марко Петранжели* – д-р хим. наук, профессор Университета Сапиенца, г. Рим;  
*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 РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;  
*Тонконогов Борис Петрович* – д-р хим. наук, зав. кафедрой 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 (РИНЦ).

Журнал включен в Реферативный журнал и базы данных ВИНТИ.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ГЕОЭКОЛОГИЯ

- Аковецкий В.Г., Михедова Е.Е.** Геоэкологические аспекты технологий обустройства и рекультивации шламовых амбаров при выполнении буровых работ ..... 5
- Остах С.В., Папини М.П., Чиаппи П., Ольховикова Н.Ю.** Комплексирование методов гидрогеологического и гидроэкологического прогнозирования последствий воздействия на литосферу несанкционировано размещенных отходов ..... 12

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТОПЛИВ

- Глебов Л.С., Глебова Е.В.** Эмиссия CO<sub>2</sub> в производстве и использовании автомобильного бензина и биоэтанола ..... 21
- Махмудов М.Ж.** Определение сорбционной емкости синтетического цеолита NaX в динамических условиях из жидкой фазы по ароматическим углеводородам бензина ..... 26

### МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

- Павлова А.В., Зарецкая М.В., Телятников И.С., Лозовой В.В.** Математическое моделирование естественной и наведенной сейсмичности в зоне промышленной добычи углеводородного сырья ..... 30
- Соловьева Н.В.** Экоскрининговые оценки риска для экосистем Каспийского моря в условиях нефтеразработок ..... 36
- Гладской И.Б., Павлова А.В.** Разработка цифровой модели территории региона для экологического и сейсмического мониторинга края ..... 45

### ОСВОЕНИЕ ШЕЛЬФА

- Шавыкин А.А., Карнатов А.Н.** Проблемы разработки и использования в России карт уязвимости прибрежно-морских зон от нефти ..... 49

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- Балаба В.И., Заворотный В.Л.** Обоснование наилучших доступных технологий в области строительства скважин ..... 54

# ENVIRONMENTAL PROTECTION IN OIL AND GAS COMPLEX

№ 5(296), 2020

Published since 1993

Scientific-technical journal

## CONTENTS

### GEOECOLOGY

- Akovetsky V.G., Mikhedova E.E.** Geocological aspects of the technologies applied for construction and recultivation of sludge pits when performing drilling operations ..... 5
- Ostakh S.V., Papini M.P., Ciampi P., Olkhovikova N.Yu.** Integration of methods of hydrogeological and hydro-ecological prediction of consequences of unauthorizedly placed wastes' impact on the lithosphere ..... 12

### ECOLOGICAL PROBLEMS OF FUELS

- Glebov L.S., Glebova E.V.** CO<sub>2</sub> emission in production and utilization of motor gasoline and bioethanol ..... 21
- Makhmudov M.J.** Determination of sorption capacities of synthetic zeolite NaX in dynamic conditions from fluid phase on aromatic hydrocarbon of benzene ..... 26

### MATHEMATICAL MODELING METHODS FOR SOLUTION OF ENVIRONMENTAL PROBLEMS

- Pavlova A.V., Zaretskaya M.V., Telyatnikov I.S., Lozovoy V.V.** Mathematical modeling of natural and induced seismicity in the industrial hydrocarbon production zone ..... 30
- Solovjova N.V.** Ecological screening assessment of risk for the ecosystems of the Caspian Sea in conditions of oil development .. 36
- Gladskoy I.B., Pavlova A.V.** Development of the digital model of the region territory for environmental and seismic monitoring of the region ..... 45

### SHELF DEVELOPMENT

- Shavykin A.A., Karnatov A.N.** Problems of development and use of vulnerability maps of sea-coastal zones from oil in Russia . 49

### NORMATIVE DOCUMENTS

- Balaba V.I., Zavorotny V.L.** Substantiation of the best available well-building technologies ..... 54

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

#### EDITORIAL BOARD:

- Solovyanov Alexander Alexandrovich* (Chief editor) – Doctor of chemical sciences, professor, Deputy director of FBGU "All Russian Institute of environmental protection", Moscow;
- Volkova Vera Alexeevna* – Deputy-Chief editor, editor-in-chief of the journal "Environmental protection in oil and gas complex" of the publishing house "Gubkin" of Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU), Moscow;
- Aliev Mursal Ildyrym ogy* – 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;
- Volokhina Alla Tagirovna* – Doctor of technical sciences, 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 "Gazpromneft", St-Peterburg;
- Kurapov Alexey Alexandrovich* – Doctor of biological sciences, Director of "Scientific-Research Institute of the Caspian Sea Problems, Ltd.", Astrakhan;
- Kurchikov Arkadiy Romanovich* – Doctor of geological and mineralogical sciences, professor, corresponding member of the Russian Academy of Sciences, Director of the West Siberian branch of Trofimuk Institute of oil and gas geology and geophysics of SB RAS, Tyumen;
- 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;
- Moskovenchenko 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;
- Papini Marco Petrangeli* – PhD chemical Sciences, professor of Sapienza University of Roma, Italy;
- 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;
- Tonkonogov Boris Petrovich* – Doctor of chemical sciences, professor, Head of the Chair, 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", а также в международную реферативную базу данных и систему цитирования Chemical Abstracts.

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

Компьютерный набор: *В.В. Васина*  
Компьютерная верстка: *И.В. Смолина*  
Корректор: *Я.В. Ткачева*  
Переводчик: *О.М. Бисярина*

Адрес редакции: 119991, Россия, г. Москва,  
Ленинский просп., д. 65, корп. 1.

Сайт: <https://www.gubkin.ru>  
E-mail: [zavyalov.a@gubkin.ru](mailto:zavyalov.a@gubkin.ru),  
[zavyalovap@yandex.ru](mailto:zavyalovap@yandex.ru),  
[volkovavargu@yandex.ru](mailto:volkovavargu@yandex.ru),  
[natalirgu@yandex.ru](mailto:natalirgu@yandex.ru)

Тел.: 8 (499) 507-91-16

Подписано в печать 12.07.2020 г.  
Формат 84×108 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.  
Офсетная печать. Усл. печ. л. 6,30.  
Уч.-изд. л. 6,42. Тираж 1350 экз.

Издательство – Издательский дом "Губкин"  
РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

Печатно-множительная база:  
ИП Терентьева Ю.Б.  
115551, г. Москва, Шипиловский пр., д. 43,  
корп.2.

### Индекс журнала

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

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за соблюдение принципов научной этики и достоверность приведенных сведений.

© РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2020

При перепечатке материала ссылка на издание обязательна

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

- Мартынов В.Г. – Ректор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р экон. наук, профессор, академик РАО, председатель совета
- Максименко А.Ф. – Проректор по научной и международной работе РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор, заместитель председателя совета
- Лопатин А.С. – Председатель комиссии по редакционно-издательской деятельности Ученого Совета РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, заведующий кафедрой, д-р техн. наук, профессор, заместитель председателя совета
- Завьялов А.П. – Директор Издательского дома "Губкин" РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, канд. техн. наук, доцент, секретарь совета
- Абрамов Г.С. – Д-р экон. наук, канд. техн. наук, член ТК 024 "Метрологическое обеспечение добычи и учета углеводородов", главный редактор журнала "Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности" (по согласованию)
- Близнюков В.Ю. – Руководитель проекта ПАО "НК "Роснефть", д-р техн. наук, профессор, главный редактор журнала "Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море" (по согласованию)
- Гируц М.В. – Декан факультета научно-педагогических кадров и кадров высшей квалификации РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р хим. наук, доцент
- Голунов Н.Н. – Проректор по дополнительному профессиональному образованию РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, канд. техн. наук, доцент
- Гриняев С.Н. – Декан факультета комплексной безопасности ТЭК РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор
- Дедов А.Г. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р хим. наук, профессор, академик РАН, главный редактор журнала "Труды Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина"
- Ивановский В.Н. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор, главный редактор журнала "Территория Нефтегаз"
- Кершенбаум В.Я. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор, главный редактор журнала "Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса"
- Лачков А.Г. – Генеральный директор ОАО "ВНИИОЭНГ" (по согласованию)
- Лоповок Г.Б. – Директор Издательского центра РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, канд. экон. наук, доцент
- Мастепанов А.М. – Заведующий аналитическим центром энергетической политики и безопасности ИПНГ РАН, профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р экон. наук, профессор, главный редактор журнала "Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом"
- Мельгунов В.Д. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р юр. наук, профессор
- Мещеряков С.В. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор, заместитель главного редактора журнала "Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе"
- Мурадов А.В. – Профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, заместитель руководителя редакционной коллегии журнала "Труды Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина"
- Оганов А.С. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, профессор, главный редактор журнала "Вестник Ассоциации буровых подрядчиков"
- Поздняков А.П. – Профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, заместитель главного редактора журнала "Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности"
- Постникова О.В. – Декан факультета геологии и геофизики нефти и газа РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р геол.-минерал. наук, профессор
- Соловьянов А.А. – Заместитель директора ФГБУ "Всероссийский научно-исследовательский институт охраны окружающей среды", главный редактор журнала "Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе", д-р хим. наук, профессор (по согласованию)
- Телегина Е.А. – Декан факультета международного энергетического бизнеса РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р экон. наук, профессор, член-корреспондент РАН
- Туманян Б.П. – Профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д-р техн. наук, главный редактор журналов "Химия и технология топлив и масел", "Технологии нефти и газа", "Промышленный сервис"

## 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 желательнее 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":  
**10.33285/2411-7013-2020 (год выпуска) -... (номер журнала) -... (номера страниц статьи)**