

С Новым  
Годом! 2020



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



**АНКЛАВ**  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

---

1(292) • 2020 МОСКВА



# ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

№ 1(292), 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 Мурал Ильдырым оглы* – д-р техн. наук, профессор, директор НИИ Минерального сырья Министерства Экологии и Природных ресурсов Азербайджанской Республики, г. Баку;  
*Безруцкий 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;  
*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 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;  
*Панини 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

*Соловьянов А.А.* Дорогу экологическому машиностроению..... 5

## ВЛИЯНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

*Барабаишин Т.О., Павленко Л.Ф., Кораблина И.В.* Факторы влияния транспортировки нефти на экологическое состояние водных объектов..... 7  
*Васиулина А.И., Московченко Д.В.* Оценка воздействия сжигания попутного нефтяного газа на таёжные ландшафты по данным анализа значений вегетационного индекса (NDVI).... 14  
*Миронов О.А.* Нефтяные углеводороды в черноморских гидробионтах..... 22

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

*Староконь И.В., Калашиников П.К.* Проблемы оценки воздействия вибро-колебательных процессов на снижение длительности безопасной эксплуатации сварных соединений морских стационарных платформ для добычи нефти и газа на шельфе..... 27  
*Ростовцев В.О., Клименко Е.Т., Широков В.А.* Определение исходных параметров для расчета выбросов из источника с нестационарным выбросом..... 31  
*Блиновская Я.Ю., Куликова О.А., Мазлова Е.А., Гаврило М.В.* Идентификация микропластика в береговом грунте арктических и дальневосточных морей ..... 35

## УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ

*Хусаинов А.Д., Шайхиев И.Г., Сеитова С.А., Шарипова Л.Ш.* Альтернативный способ применения продукта инерттизации нефтешлама отходами полиэтилена..... 39

## ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

*Яворская Е.Е.* Влияние методов технической мелиорации грунтов промышленных площадок на параметры токораспределения в условиях экранирования катодного тока ..... 45

## МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

*Павлова А.В., Рубцов С.Е., Родионов П.Р.* Использование клеточно-автоматных моделей в исследовании распространения пожара при разливе нефтепродуктов на поверхности почв.... 54

Перечень статей, опубликованных в НТЖ "Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе" в 2019 году..... 60

# ENVIRONMENTAL PROTECTION IN OIL AND GAS COMPLEX

## № 1(292), 2020

Published since 1993

Scientific-technical journal

### CONTENTS

*Solovyanov A.A.* The road to environmental engineering ..... 5

### INFLUENCE OF OIL AND GAS COMPLEX ENTERPRISES ON ENVIRONMENT

*Barabashin T.O., Pavlenko L.F., Korablina I.V.* Factors of oil transportation effects on the ecological status of water bodies ..... 7

*Vasiullina A.I., Moskovchenko D.V.* Assessment of the impact of associated petroleum gas flaring on taiga landscapes based on an analysis of the vegetation index (NDVI)..... 14

*Mironov O.A.* Oil hydrocarbons in the Black Sea hydrobionts ..... 22

### ECOLOGICAL AND INDUSTRIAL SAFETY

*Starokon I.V., Kalashnikov P.K.* Problems of assessing the impact of vibrational-oscillatory processes on the duration reduction of the safe operation of welded joints of marine stationary platforms for oil and gas production on the shelf..... 27

*Rostovtsev V.O., Klimenko E.T., Shirokov V.A.* Determination of initial parameters for calculation of emissions from a source with non-stationary emission ..... 31

*Blinovskaya Ya.Yu., Kulikova O.A., Mazlova E.A., Gavrilov M.V.* Microplastics identification in the arctic and russian far east coastal ground ..... 35

### WASTES UTILIZATION

*Khusainov A.D., Shaikhiev I.G., Seitova S.A., Sharipova L.Sh.* An alternative method that is applied to use the product of oil sludge inertisation by polyethylene waste..... 39

### CORROSION PROTECTION

*Yavorskaya E.E.* The influence of methods of technical melioration of industrial sites soils on the parameters of the current distribution in conditions of cathode current shielding..... 45

### MATHEMATICAL MODELLING METHODS FOR SOLUTION OF ENVIRONMENTAL PROBLEMS

*Pavlova A.V., Rubtsov S.E., Rodionov P.R.* Use of cellular automaton models when studying the fire spreading during oil products spill on the soil surface..... 54

List of articles published in Scientific-Technical Journal "Environmental Protection in Oil and Gas Complex" in 2019..... 60

### 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 ogly* – 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 "Gazprom neft", 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;

*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;

*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. Ткачова*  
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 10.12.2019 г.  
Формат 84×108<sup>1/16</sup>. Бумага офсетная.  
Офсетная печать. Усл. печ. л. 6,72.  
Уч.-изд. л. 6,84. Тираж 1350 экз.

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

Печатно-множительная база:  
Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ)  
имени И.М. Губкина  
119991, г. Москва, Ленинский просп., д. 65,  
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**

- Владимиров А.И. – Советник ректората, к.т.н., профессор, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, лауреат премии Правительства РФ в области образования, заслуженный работник высшей школы, главный редактор журнала "Химия и технология топлив и масел", председатель совета
- Лопатин А.С. – Председатель комиссии по редакционно-издательской деятельности Ученого Совета РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, заведующий кафедрой, д.т.н., профессор, лауреат премии Правительства РФ в области образования, заместитель председателя совета
- Завьялов А.П. – Директор Издательского дома "Губкин" РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, к.т.н., доцент, секретарь совета
- Абрамов Г.С. – Д.э.н., к.т.н., член ТК 024 "Метрологическое обеспечение добычи и учета углеводородов", главный редактор журнала "Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности" (по согласованию)
- Близнюков В.Ю. – Д-р техн. наук, профессор, главный редактор журнала "Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море" (по согласованию)
- Васильев Г.Г. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д.т.н., профессор, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, главный редактор журнала "Трубопроводный транспорт: теория и практика"
- Гируц М.В. – Декан факультета научно-педагогических кадров и кадров высшей квалификации, д.х.н., доцент
- Григорьев Л.И. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д.т.н., профессор, лауреат премии Правительства РФ в области образования, зам. главного редактора журнала "Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности"
- Ивановский В.Н. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д.т.н., профессор, заслуженный работник высшей школы, главный редактор журнала "Территория Нефтегаз"
- Кершенбаум В.Я. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д.т.н., профессор, лауреат премии Правительства РФ в области образования, 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, к.э.н., доцент
- Мастепанов А.М. – Заведующий Аналитическим центром энергетической политики и безопасности ИПНГ РАН, профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д.э.н., профессор, главный редактор журнала "Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом" (по согласованию)
- Мартынов В.Г. – Ректор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д.э.н., профессор, академик РАО, руководитель редакционной коллегии журнала "Труды Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина"
- Мещеряков С.В. – Заведующий кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д.т.н., профессор, Заслуженный работник газовой промышленности, Заслуженный химик РФ, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники.
- Мурадов А.В. – Профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д.т.н., 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.т.н., профессор, главный редактор журнала "Вестник Ассоциации буровых подрядчиков"
- Соловьянов А.А. – Заместитель директора ФГБУ "Всероссийский научно-исследовательский институт охраны окружающей среды", главный редактор журнала "Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе", д.х.н., профессор (по согласованию)
- Туманян Б.П. – Профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д.т.н., главный редактор журналов "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 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)**