

**ЗАЩИТА  
ОКРУЖАЮЩЕЙ  
СРЕДЫ  
В НЕФТЕГАЗОВОМ  
КОМПЛЕКСЕ**

**ENVIRONMENTAL PROTECTION  
IN OIL AND GAS COMPLEX**



**6(321).2024**



# ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ

№ 6(321), 2024 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  
*Мещеряков Станислав Васильевич* – зам. главного редактора, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва

*Волкова Вера Алексеевна* – зам. главного редактора, выпускающий редактор Издательского дома "Губкин" РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва

*Аковецкий Виктор Геннадиевич* – д-р техн. наук, профессор 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, эксперт, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научно-исследовательский институт – Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы" (ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ), г. Волгоград

*Бочкарев Анатолий Владимирович* – д-р геол.-минер. наук, профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва

*Бузник Вячеслав Михайлович* – д-р хим. наук, профессор, академик РАН, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва

*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

*Дедов Алексей Георгиевич* – д-р хим. наук, профессор, академик РАН, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва

*Елецкий Борис Дмитриевич* – д-р биол. наук, профессор, Кубанский государственный университет, Краснодар

*Ишков Александр Гаврилович* – д-р хим. наук, профессор, начальник Управления ПАО "Газпром", г. Москва

*Карпов Валерий Анатольевич* – д-р техн. наук, зам. директора ФГБНУ "Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН", г. Москва

*Клейменов Андрей Владимирович* – д-р техн. наук, начальник Управления ОАО "Газпром нефть", 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, проректор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва

*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, профессор, 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).

## СОДЕРЖАНИЕ

### ЭКОЛОГИЯ

- Кожин В.Н., Рошин П.В., Бодоговский Н.С., Рашевская Ю.А., Изотенко Е.В., Огородникова Е.М., Логинов А.А., Галимов Р.Н.** Технологические решения для сокращения выбросов метана на вертикальных стальных резервуарах нефтегазодобывающих предприятий..... 5
- Дульченко А.А., Бессель В.В., Лопатин А.С.** Повышение эффективности энергообеспечения Московского НПЗ за счет утилизации твердых коммунальных отходов..... 12
- Вагапов Р.К., Гайзуллин А.Д., Ибатуллин К.А., Чумаков К.В., Лаптев А.М.** Оценка надежности оборудования и газопроводов в условиях транспортировки и закачки коррозионно-опасного CO<sub>2</sub> ..... 18
- Смирнова Т.С., Мазлова Е.А., Токарева Е.А.** Биокоррозия как основной фактор разрушения цементного камня ликвидированных и законсервированных нефтяных и газовых скважин..... 25
- Катин В.Д., Журавлев А.А.** Повышение экологической эффективности частичной рециркуляции дымовых газов путем подачи пара в зону горения..... 34
- Каштанова И.Е., Петровский А.С., Кошелева Л.С., Шеханова Е.Г.** Анализ воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания при производстве буровых работ ..... 39
- Ветрова М.А., Иванцова Н.А., Дубровина В.Н., Курбатов А.Ю.** Исследование эффективности катализаторов на основе нитрида углерода для очистки воды от компонента биоцида ..... 49

### БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА

- Аллаяров У.Э., Федосов А.В., Ганеев Р.Р.** Снижение травматизма при спуско-подъемных операциях путем усовершенствования защитных механизмов ..... 56
- Федосов А.В., Шарифудинова Г.М., Баряхнина В.Б., Хангильдин Р.И.** Повышение уровня промышленной безопасности газотурбинной установки..... 62

### ГЕОЭКОЛОГИЯ

- Мирзабекова Ж.Б., Губайдуллин М.Г.** Анализ геоэкологических факторов, влияющих на выбор варианта вывоза нефти из Долгинского месторождения ..... 70

### ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

- Тонконогов Б.П., Спиркин В.Г.** Кафедре химии и технологии смазочных материалов и химмотологии – 75 лет..... 78

### ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

- К 95-летию со дня рождения З.И. Сюняева ..... 80
- К 100-летию со дня рождения Л.К. Мухина ..... 81
- К 100-летию со дня рождения А.Г. Сарданашвили..... 82
- Перечень статей, опубликованных в научно-техническом журнале "Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе" в 2024 г. .... 84

# ENVIRONMENTAL PROTECTION IN OIL AND GAS COMPLEX

## № 6(321), 2024

Published since 1993

Scientific-technical journal

### CONTENTS

#### ECOLOGY

**Kozhin V.N., Roschin P.V., Bodogovsky N.S., Rashevskaya Yu.A., Izotenko E.V., Ogorodnikova E.M., Loginov A.A., Galimov R.N.** Technological solutions for reducing methane emissions in vertical steel tanks of oil and gas production sites..... 5

**Dulchenko A.A., Bessel V.V., Lopatin A.S.** Efficiency increase of a Moscow refinery's energy supply through the disposal of municipal solid waste..... 12

**Vagapov R.K., Gaizullin A.D., Ibatullin K.A., Chumakov K.V., Laptev A.M.** Assessment of the equipment and gas pipelines reliability in conditions of transportation and injection of corrosively-dangerous CO<sub>2</sub> ..... 18

**Smirnova T.S., Mazlova E.A., Tokareva E.A.** Biocorrosion as the main factor of the cement stone destruction of abandoned and suspended oil and gas wells ..... 25

**Katin V.D., Zhuravlev A.A.** The ecological efficiency increase achieved by flue gases partial recycling when injecting steam to the combustion zone..... 34

**Kashanova I.E., Petrovsky A.S., Kosheleva L.S., Shekhanova E.G.** Analysis of drilling operations impact on aquatic biore-sources and their environmental conditions..... 39

**Vetrova M.A., Ivantsova N.A., Dubrovina V.N., Kurbatov A.Yu.** Study of the efficiency of carbon nitride-based catalysts for purifying water from the biocide component..... 49

#### OCCUPATION SAFETY

**Allayarov U.E., Fedosov A.V., Ganeev R.R.** Injuries decrease during tripping operations by means of protective mechanisms improvement..... 56

**Fedosov A.V., Sharafutdinova G.M., Barakhnina V.B., Khangildin R.I.** Increase of the industrial safety level of a gas turbine unit..... 62

#### GEOECOLOGY

**Mirzabekova J.B., Gubaidullin M.G.** Analysis of geo-ecological factors affecting the choice of oil evacuation method from the Dolginskoye oil field..... 70

#### ANNIVERSARY DATES

**Tonkonogov B.P., Spirkin V.G.** The Department of Chemistry and Technology of Lubricants and Chemmotology is 75 years old 78

#### MEMORABLE DATES

To the 95 Anniversary of the birth Z.I. Sunyaev ..... 80

To the 100 Anniversary of the birth L.K. Mukhin..... 81

To the 100 Anniversary of the birth A.G. Sardanashvily..... 82

List of articles published in scientific and technical journal "Environmental protection in oil and gas complex" in 2024 ..... 84

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

#### EDITORIAL BOARD:

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

*Mescheryakov Stanislav Vasilievich* – Deputy-Chief editor, Doctor of technical sciences, professor, Head of the Chair, Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU), Moscow

*Volkova Vera Alexeevna* – Deputy-Chief editor, production editor of the Editorial Board of the "Gubkin" Publishing House of the Russian State University of Oil and Gas (NRU), Moscow

*Akovetsky Victor Gennadiyevich* – Doctor of technical sciences, professor, 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, expert, Federal State Budgetary Scientific Institution "Scientific Research Institute – Republican Research Scientific and Consulting Center of Expertise" (FGBNU Research Institute of RINCCE), Volgograd

*Bochkarev Anatoly Vladimirovich* – Doctor of geological and mineralogical sciences, professor, Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU), Moscow

*Buznik Vyacheslav Mihailovich* – Doctor of chemical sciences, professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU), Moscow

*Volkhina 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

*Dedov Alexey Georgievich* – Doctor of chemical sciences, professor, Academy of Sciences, head of the Chair Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU), Moscow

*Yeletsy Boris Dmitriyevich* – Doctor of biological sciences, professor of Kuban State University, Krasnodar

*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", Saint-Petersburg

*Kurapov Alexey Alexandrovich* – Doctor of biological sciences, Director of "Scientific-Research Institute of the Caspian sea Problems, Ltd", Astrakhan

*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

*Papini Marco Petrangeli* – PhD chemical sciences, professor of Sapienza University of Roma, Rome

*Soromotin Andrey Vladimirovich* – Doctor of biological sciences, professor, director of 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).