

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

# Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов

- Учредитель - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет».
- Входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук, по научным специальностям:  
*1.6.9. Геофизика (технические науки),  
1.6.11. Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (технические науки),  
2.8.2. Технология бурения и освоения скважин (технические науки),  
2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (технические науки),  
2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ (технические науки),  
1.5.15. Экология (технические науки)*
- Издание зарегистрировано в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций от 30.09.2016 г. Номер свидетельства ПИ № ФС77-67288.
- Подписка оформляется через АО «Почта России». Подписной индекс ПН047.

**научно-технический журнал**

**выпуск 6 (146)**

**основан в 1961 г.**

**выходит 6 раз в год**

Ministry of Science and Higher Education of Russian Federation  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Ufa State Petroleum Technological University»

# Problems of Gathering, Treatment and Transportation of Oil and Oil Products

(Problemy Sbora, Podgotovki i Transporta  
Nefti i Nefteproduktov)

- Founder - Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ufa State Petroleum Technological University».
- «Problems of Gathering, Treatment and Transportation of Oil and Oil Products» («Problemy Sbora, Podgotovki i Transporta Nefti i Nefteproduktov») journal is in the List of the leading reviewed scientific journals and editions in which main scientific results of a thesis for doctorate / candidate of science degree must be published.
- The edition was registered on September 30, 2016, registration certificate ПИ No. ФС77-67288.
- Subscription is through Russian Post.  
Subscription index ПН047.

**scientific-technical journal**

**issue 6 (146)**

**published since 1961**

**periodicity - 6**

*Рассматриваются вопросы теории и практики добычи, сбора, подготовки и транспорта нефти, надежности и антикоррозионной защиты трубопроводов и нефтегазового оборудования, а также уделяется внимание промышленной и пожарной безопасности объектов нефтегазовой отрасли, экономическим и экологическим проблемам.*

*Рекомендуется специалистам-производственникам, работникам научно-исследовательских и проектных организаций, аспирантам, преподавателям и студентам высших учебных заведений.*

*Все статьи проходят процедуры внешнего и внутреннего рецензирования и утверждения на заседании редакционной коллегии.*

## **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР Султанмагомедов Султанмагомед Магомедтагирович** - д-р техн. наук, Уфимский государственный нефтяной технический университет (г. Уфа, Российская Федерация)

**ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА Исмаков Р.А.** - д-р техн. наук, профессор, Уфимский государственный нефтяной технический университет (г. Уфа, Российская Федерация)

### **ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ**

**Азметов Х.А.** - д-р техн. наук, профессор, Уфимский государственный нефтяной технический университет (г. Уфа, Российская Федерация)

**Александров А.А.** - д-р техн. наук, профессор, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (г. Москва, Российская Федерация)

**Бугай Д.Е.** - д-р техн. наук, профессор, Уфимский государственный нефтяной технический университет (г. Уфа, Российская Федерация)

**Будзуляк Б.В.** - д-р техн. наук, профессор, Некоммерческое Партнерство «Содействие в реализации программ по внедрению инновационных технологий в области противокоррозионной защиты объектов нефтегазовой отрасли» (г. Москва, Российская Федерация)

**Велиев М.М.** - д-р техн. наук, доцент, СП «Вьетсовпетро» (г. Вунгтау, Вьетнам)

**Георгиев М.Н.** - д-р техн. наук, профессор, Институт механики Болгарской Академии наук (г. София, Республика Болгария)

**Губайдуллин М.Г.** - д-р геол.-минер. наук, профессор, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова (г. Архангельск, Российская Федерация)

**Ившина И.Б.** - д-р биол. наук, профессор, академик РАН, Пермский государственный национальный исследовательский университет (г. Пермь, Российская Федерация)

**Клейменов А.В.** - д-р техн. наук, профессор, ОАО «Газпром нефть» (г. Санкт-Петербург, Российская Федерация)

**Липский В.К.** - д-р техн. наук, профессор, Полоцкий государственный университет (г. Новополоцк, Республика Беларусь)

**Мустафин А.Г.** - д-р хим. наук, профессор, Уфимский университет науки и технологий (г. Уфа, Российская Федерация)

**Нанди Камал Канти** - д-р философии, профессор, Северо-Бенгальский университет (г. Силигури, Индия)

**Нысангалиев А.Н.** - д-р техн. наук, профессор, Казахский институт нефти и газа (г. Алматы, Республика Казахстан)

**Павлова З.Х.** - д-р техн. наук, доцент, Уфимский государственный нефтяной технический университет (г. Уфа, Российская Федерация)

**Расулов С.Р.** - д-р техн. наук, профессор, Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности (г. Баку, Азербайджанская Республика)

**Рябухина В.Н.** - канд. техн. наук, Уфимский государственный нефтяной технический университет (г. Уфа, Российская Федерация)

**Сигитов В.Б.** - д-р хим. наук, профессор, Казахстанско-Британский технический университет (г. Алматы, Республика Казахстан)

**Халлыев Н.** - д-р техн. наук, профессор, Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) им. И.М. Губкина (г. Москва, Российская Федерация)

**Шайхиев И.Г.** - д-р техн. наук, профессор, Казанский национальный исследовательский технологический университет (г. Казань, Российская Федерация)

**Ягафарова Г.Г.** - д-р техн. наук, профессор, Уфимский государственный нефтяной технический университет (г. Уфа, Российская Федерация)

**Ягубов Э.З.** - д-р техн. наук, доцент, Майкопский государственный технологический университет (г. Майкоп, Российская Федерация)

*The journal covers theoretical and practical matters of oil recovery, gathering, treatment and transportation, reliability and anti-corrosion protection of pipelines and oil and gas equipment. Also, industrial and fire safety of facilities in the oil and gas industry and economic and ecological problems are considered.*

*The journal is recommended for production specialists, researchers and designers, post-graduate students, teachers and students of universities.*

*All articles are reviewed by specialists and considered by the editorial board.*

## EDITORIAL BOARD

**EDITOR-IN-CHIEF Sultanmagomedov Sultanmagomed M.** - *Doctor of Engineering Sciences, Ufa State Petroleum Technological University (Ufa, Russian Federation)*

**DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF Ismakov R.A.** - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Ufa State Petroleum Technological University (Ufa, Russian Federation)*

### MEMBERS OF EDITORIAL BOARD

**Aleksandrov A.A.** - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Bauman Moscow State Technical University (Moscow, Russian Federation)*

**Azmetov Kh.A.** - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Ufa State Petroleum Technological University (Ufa, Russian Federation)*

**Bugai D.E.** - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Ufa State Petroleum Technological University (Ufa, Russian Federation)*

**Budzulyak B.V.** - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Noncommercial Partnership «Cooperation in Realization of the Programs of Introducing Innovative Technologies for Anti-Corrosion Protection of Facilities in the Oil and Gas Industry» (Moscow, Russian Federation)*

**Georgiev M.N.** - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Institute of Mechanics of the Bulgarian Academy of Sciences (Sophia, Republic of Bulgaria)*

**Gubaydullin M.G.** - *Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (Arkhangelsk, Russian Federation)*

**Ivshina I.B.** - *Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Perm State National Research University (Perm, Russian Federation)*

**Khallyyev N.** - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, National University of Oil and Gas «Gubkin University» (Moscow, Russian Federation)*

**Kleymenov A.V.** - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, OAO «Gasprom neft» (Saint-Petersburg, Russian Federation)*

**Lipski V.K.** - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Polotsk State University (Novopolotsk, Republic of Belarus)*

**Mustafin A.G.** - *Doctor of Chemical Sciences, Professor, Ufa University of Science and Technology (Ufa, Russian Federation)*

**Nandi Kamal Kanti** - *Doctor of Philosophy, Professor, University of North-Bengal (Siliguri, India)*

**Nysangaliev A.N.** - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Kazakh Institute of Oil and Gas (Almaty, Republic of Kazakhstan)*

**Pavlova Z.Kh.** - *Doctor Engineering Sciences, Associate Professor, Ufa State Petroleum Technological University (Ufa, Russian Federation)*

**Rasulov S.R.** - *Doctor of Engineering Sciences, Professor, Azerbaijan State University of Oil and Industry (Baku, Azerbaijan Republic)*

**Ryabukhina V.N.** - *Candidate of Engineering Sciences, Ufa State Petroleum Technological University (Ufa, Russian Federation)*

**Shaikhiev I.G.** - *Doctor Engineering Sciences, Professor, Kazan National Research Technological University (Kazan, Russian Federation)*

**Sigitov V.B.** - *Doctor of Chemical Sciences, Professor, Kazakh-British Technical University (Almaty, Republic of Kazakhstan)*

**Veliev M.M.** - *Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Joint Venture «Vietsovpetro» (Vungtau, Viet Nam)*

**Yagafarova G.G.** - *Doctor Engineering Sciences, Professor, Ufa State Petroleum Technological University (Ufa, Russian Federation)*

**Yagubov E.Z.** - *Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, Maykop State Technological University (Maykop, Russian Federation)*

## СОДЕРЖАНИЕ

### ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ, РАЗВЕДКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- Николаева М. В., Атласов Р. А., Иванов А. Г., Бердыев С. С.  
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НЕФТЕГАЗОНОСНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПРЕДВЕРХОЯНСКОЙ  
НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ 9

### ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ И ОСВОЕНИЯ СКВАЖИН

- Залятдинов А. А., Сабанов С. Л.  
ТУРБОКАЛИБРАТОР ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА НАКЛОННО-НАПРАВЛЕННЫХ  
И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД 22

- Мухаметгалиев И. Д., Аглиуллин А. Х., Чистов Д. И., Яхин А. Р.  
АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОМПОНОВКИ НИЗА  
БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ СО СТЕНКАМИ СКВАЖИНЫ С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ  
ОКОНЧАНИЕМ 29

### РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- Харисов М. Н., Малов А. Г., Майский Р. А., Кулешова Л. С.  
АЛГОРИТМ ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧАГОВ ЗАКАЧКИ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА 40

### СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ, БАЗ И ХРАНИЛИЩ

- Левитин Р. Е., Леонтьев С. А.  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ В ГАЗОВОМ  
ПРОСТРАНСТВЕ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ НЕФТИ 51

- Усманов Р. Р., Чучкалов М. В., Яровой А. В., Исламов И. М., Аскарлов Г. Р., Аскарлов Р. М.,  
Китаев С. В.  
О ЗАВИСИМОСТИ РАДИУСОВ ИЗГИБА ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ  
ГАЗОПРОВОДОВ ОТ ГРУППЫ КЛАССА ПРОЧНОСТИ ТРУБНОЙ СТАЛИ 60

- Серкунова Д. Е., Султанмагомедов С. М.  
О КАСАТЕЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЯХ В ОПОРНЫХ БАЛКАХ НАДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ 75

Гарифуллин А. А., Буркутбаев А. Б., Романчук А. С., Виноградов П. В., Кириллов Д. А., Небогин Д. А. ПОДХОД К ВЫБОРУ ТИПОВ ПОЛИМЕРНО-КОМПОЗИТНЫХ ТРУБ ДЛЯ ПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ	86
Чижевская Е. Л., Обухова А. М., Земенкова М. Ю., Земенков Ю. Д. КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ПРИ АНАЛИЗЕ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЯХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА СИСТЕМ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА	101
Бабакин А. Д. МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗМЫВА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В РЕЗЕРВУАРАХ РВСП 20000	112
Дроздов Д. А., Мельников Д. И., Горожанин И. В., Подорожников С. Ю., Чижевская Е. Л., Земенкова М. Ю. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПЕНСАТОРОВ ДЛЯ СЛУЧАЕВ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ТРУБ И ОБОРУДОВАНИЯ СБОРНО-РАЗБОРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ	123
<b>ЭКОЛОГИЯ</b>	
Быковский Н. А., Пучкова Л. Н., Фанакова Н. Н. РЕГЕНЕРАЦИЯ ТРАВЯНОГО РАСТВОРА, ИСПОЛЗУЕМОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ	137
Санатуллова З. Т., Шайхиев И. Г., Шайхиева К. И., Замилова Д. А., Фадеева М. А. АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ НЕФТЕСОСОРБЕНТ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ РАЗЛИВОВ УГЛЕВОДОРОДОВ С ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ	146
Урецкий Е. А., Николенко И. В., Мороз В. В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БИОГАЗОВОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «BIOGAS NORD» ПУТЁМ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ СХЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	159
Ялалетдинова А. В., Малкова М. А., Самусь А. И., Кантор Е. А. СОПОСТАВЛЕНИЕ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПО НЕКОТОРЫМ ЗОНАМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ КРУПНОЙ ГОРОДСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ И ПЕРМАНГАНАТНОЙ ОКИСЛЯЕМОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ	174
Ялалетдинова А. В., Малкова М. А., Самусь А. И., Кантор Е. А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРМАНГАНАТНОЙ ОКИСЛЯЕМОСТИ ВОДЫ ВОДОИСТОЧНИКА С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ	187

## CONTENTS

### GEOLOGY, PROSPECTING, EXPLORATION AND OPERATION OF OIL AND GAS FIELDS

- Nikolaeva M. V., Atlasov R. A., Ivanov A. G., Berdyev S. S.**  
PROMISING OIL AND GAS COMPLEXES OF PREDVERKHOYANSKAYA OIL AND GAS AREA 9

### DRILLING AND WELL DEVELOPMENT TECHNOLOGY

- Zalyatdinov A. A., Sabanov S. L.**  
TURBOCALIBRATOR FOR CONSTRUCTION OF INCLINED AND HORIZONTAL WELLS  
IN CONDITIONS OF UNSTABLE ROCK FORMATIONS 22

- Mukhametgaliev I. D., Agliullin A. Kh., Chistov D. I., Yakhin A. R.**  
ANALYTICAL STUDIES OF THE INTERACTION OF DRILLING STRING ASSEMBLY  
WITH THE WALLS OF WELL WITH HORIZONTAL TAILING-IN 29

### DEVELOPMENT AND OPERATION OF OIL AND GAS FIELDS

- Kharisov M. N., Malov A. G., Maiski R. A., Kuleshova L. S.**  
WATERFLOOD EFFICIENCY ASSESSMENT USING REGRESSION ANALYSIS 40

### CONSTRUCTION AND OPERATION OF OIL AND GAS PIPELINES, DEPOTS AND STORAGES

- Levitin R. E., Leontiev S. A.**  
EXPERIMENTAL STUDIES OF PRESSURE CHANGES IN THE GAS SPACE OF OIL STORAGE  
TANKS 51

- Usmanov R. R., Chuchkalov M. V., Yarovoy A. V., Islamov I. M., Askarov R., Askarov R. M.,  
Kitaev S. V.**  
DEPENDENCE OF THE BENDING RADII OF MAIN GAS PIPELINES LINEAR PART  
ON THE STRENGTH GROUP OF PIPE STEEL 60

<b>Serkunova D. E., Sultanmagomedov S. M.</b> SHEARING STRESSES IN SUPPORT BEAMS OF ABOVE-GROUND PIPELINES	75
<b>Garifullin A. A., Burkutbaev A. B., Romanchuk A. S., Vinogradov P. V., Kirillov D. A., Nebogin D. A.</b> APPROACH TO THE SELECTION OF TYPES OF POLYMER-COMPOSITE PIPES FOR FIELD PIPELINES	86
<b>Chizhevskaya E. L., Obukhova A. M., Zemenkova M. Yu., Zemenkov Yu. D.</b> CLUSTERING IN THE ANALYSIS OF COMPLEX SAFETY AND EFFECTIVENESS OF MANAGEMENT DECISIONS AT VARIOUS STAGES OF THE LIFE CYCLE OF PIPELINE TRANSPORT SYSTEMS	101
<b>Babakin A. D.</b> MODERNIZATION OF BOTTOM SEDIMENT SCOURING PROCESS IN RVSP 20000 TANKS	112
<b>Drozдов D. A., Melnikov D. I., Gorozhanin I. V., Podorozhnikov S. Yu., Chizhevskaya E. L., Zemenkova M. Yu.</b> TEMPERATURE DEFORMATION MODELING AND COMPENSATORS CHARACTERISTICS DETERMINING FOR CASES OF PIPE WELDED JOINTS AND EQUIPMENT OF COLLAPSIBLE PIPELINES	123
 <b>ECOLOGY</b>	
<b>Bykovsky N. A., Puchkova L. N., Fanakova N. N.</b> REGENERATION OF ETCH SOLUTION USED IN PRINTED CIRCUIT BOARDS PRODUCTION	137
<b>Sanatullova Z. T., Shaikhiev I. G., Shaikhieva K. I., Zamilova D. A., Fadeeva M. A.</b> AN ALTERNATIVE OIL SORBENT FOR REMOVING HYDROCARBON SPILLS FROM THE WATER SURFACE	146
<b>Uretski Ya. A., Nikolenko I. V., Moroz V. V.</b> BIOGAS ENERGY COMPLEX «BIOGAS NORD» IMPROVEMENT BY RATIONALIZING THE WASTEWATER TREATMENT SCHEME OF THE LIVESTOCK COMPLEX	159
<b>Yalaletdinova A. V., Malkova M. A., Samus A. I., Kantor E. A.</b> COMPARISON OF POPULATION MORBIDITY IN SOME WATER SUPPLY ZONES OF A LARGE URBAN AGGLOMERATION AND PERMANGANATE OXIDIZABILITY OF DRINKING WATER	174
<b>Yalaletdinova A. V., Malkova M. A., Samus A. I., Kantor E. A.</b> MODELING OF PERMANGANATE OXIDIZABILITY OF WATER SOURCE USING TIME SERIES ANALYSIS	187