



Открытое акционерное общество  
"Всероссийский научно-исследовательский институт организации,  
управления и экономики нефтегазовой промышленности"  
(ОАО "ВНИИОЭНГ")



ЛАУРЕАТ  
ЗОЛОТОЙ МЕДАЛИ SPI  
ПАРИЖ ФРАНЦИЯ

НАГРАЖДЕН ПАМЯТНЫМ ЗНАКОМ  
"ЗОЛОТОЙ ИМПЕРИАЛ"  
ЗА АКТИВНОЕ УЧАСТИЕ  
В МЕЖДУНАРОДНЫХ ВЫСТАВКАХ  
И ЯРМАРКАХ

Журнал основан в 1965 г.

Выходит 12 раз в год

# Научно-технический журнал **НЕФТЕПРОМЫСЛОВОЕ ДЕЛО**

**5(605)•2019**  
Май/May

Scientific-technical journal  
**OILFIELD ENGINEERING**

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

### Главный редактор

**Гавура В.Е.** — д. г.-м. н., главный эксперт ОАО "Всероссийский научно-исследовательский институт нефти имени А.Н. Крылова", г. Москва;

### Зам. главного редактора

**Астахова А.Н.** — к. т. н., главный менеджер ОАО "ВНИИОЭНГ", г. Москва;

**Антипова И.А.** — с. н. с. ОАО "ВНИИОЭНГ", г. Москва;

**Богатырев А.Г.** — д. т. н., профессор, зав. отделом ОАО "ВНИИОЭНГ", г. Москва;

**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, г. Бугульма;

**Велиев Н.А.** — д. т. н., зав. отделом ГНК SOCAR (Азербайджан), г. Баку;

**Габиев И.А.** — д. т. н., профессор, зав. кафедрой АГУНП, г. Баку;

**Дарищев В.И.** — к. т. н., зам. генерального директора по науке и инновационной деятельности ОАО "РИТЭК", г. Москва;

**Зейналов Р.Р.** — к. т. н., чл.-корр. Азербайджанской инженерной академии, г. Баку;

**Лысенко В.Д.** — д. т. н., эксперт ОАО "РИТЭК", г. Москва;

**Михайлов Н.Н.** — д. т. н., профессор РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, г. Москва;

**Мищенко И.Т.** — д. т. н., профессор РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, г. Москва;

**Муслимов Р.Х.** — д. т. н., консультант Президента РТ по вопросам разработки нефтяных и нефтегазовых месторождений, профессор Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань;

**Салаватов Т.Ш.** — д. т. н., профессор, академик РАЕН, зав. кафедрой "Разработка нефтяных и газовых месторождений" АГУНП, г. Баку;

**Сафин С.Г.** — д. т. н., профессор, эксперт Федерального реестра научно-технической сферы Минобрнауки РФ, г. Архангельск;

**Хисамов Р.С.** — д. г.-м. н., главный геолог ПАО "Татнефть", г. Альметьевск;

**Хисамутдинов Н.И.** — д. т. н., профессор, заместитель директора по научной работе ООО НПО "Нефтегазтехнология", г. Уфа

Ведущие редакторы: **А.Н. Астахова, И.А. Антипова**

Компьютерный набор: **В.В. Васина**

Компьютерная верстка: **Т.Д. Диатропова**

Корректор: **Н.В. Шуликина**

Переводчик: **О.М. Бисярина**

Индекс журнала:

58503 — по каталогу Агентства "Роспечать",

10336 — по объединенному

10337 каталогу "Пресса России".

Подписано в печать 18.03.2019.

Формат 84×108 1/16. Бумага офсетная. Тираж 1500 экз.

Цена свободная. ОАО "ВНИИОЭНГ" № 6308.

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОНЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

**Сенцов А.Ю., Рябов И.В., Ваганов Л.А., Молоканов С.В., Полякова Н.С.** Формирование оптимального варианта разработки в условиях геологической неопределенности объекта с применением вероятностного подхода на примере объекта БВ, Южно-Выинтойского месторождения ..... 5

**Вафин Р.В., Егоров А.Ф., Инсафов Р.М., Хисамутдинов Н.И., Щекатурова И.Ш., Рахматуллин А.А.** Методы оптимизации отбора нефти на мелких месторождениях ..... 11

### МЕТОДЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ И ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ

**Шипилов А.И., Крутихин Е.В., Гоголишвили О.Ш.** Исследования вязкоупругих и пескоудерживающих свойств жидкости гидроразрыва пласта на основе вязкоупругих поверхностно-активных веществ ..... 17

**Господарев Д.А.** Разработка технологии увеличения нефтеотдачи сложно построенных коллекторов с использованием термочувствительных эфиров целлюлозы ..... 24

**Вафин Р.В., Егоров А.Ф., Инсафов Р.М., Гильманова Р.Х., Щекатурова И.Ш., Рахматуллин А.А., Хамидуллина Е.И.** Интенсификация отбора нефти из периферийной залежи водогазовыми технологиями ..... 29

**Иконникова Л.Н., Золотухин А.Б.** Оценка эффективности мероприятий по интенсификации добычи нефти при соляно-кислотной обработке. Часть 1 ..... 33

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Воеводкин В.Л., Зубарев Е.Г., Карамян С.Ю., Рыков О.Р.** Управление крупными капитальными проектами ..... 39

### ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАСТОВ И СКВАЖИН

**Исаев А.А., Малыхин В.И., Шарифуллин А.А.** Исследование физических свойств нефти и основных показателей эксплуатации скважины при создании вакуума в затрубном пространстве скважины ..... 46

**Гасумов Р.А., Толпаев В.А., Ахмедов К.С., Першин И.М., Гасумов Э.Р., Петросяц М.Т.** Аппроксимационные математические модели эксплуатационных свойств газовых скважин и их применение к расчетам прогнозных дебитов ..... 53

**Бакиров Д.Л., Овчинников В.П., Бурдыга В.А., Фаттахов М.М., Мелехов А.В., Овчинников П.В.** К вопросу разработки рецептур утяжеленных тампонажных растворов ..... 60

### СБОР, ТРАНСПОРТ И ПОДГОТОВКА НЕФТИ, ГАЗА И ВОДЫ

**Козлов С.А., Фролов Д.А., Кузьмина Е.П., Кириллов А.С., Коновалов В.В., Склюев П.В., Алексеева Н.И.** Установление причин образования хлорорганических соединений в товарной нефти ..... 64

### ТЕКУЩИЙ И КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ СКВАЖИН

**Гасумов Р.А., Костюков С.В.** Стеарат цинка как модификатор структуры блокирующих составов с конденсируемой твердой фазой на месторождениях с аномально низкими пластовыми давлениями ..... 70

## CONTENT

## DEVELOPMENT OF OIL AND GAS-OIL FIELDS

- Sentsov A.Yu., Ryabov I.V., Vaganov L.A., Molokanov S.V., Polyakova N.S.* Formation of the optimal option of development in the conditions of geological uncertainty of the object with the application of a probability approach on the example of BV<sub>7</sub> formation of Southern-Vyintoisky field ..... 5
- Vafin R.V., Egorov A.F., Insafov R.M., Khisamutdinov N.I., Shchekaturova I.Sh., Rakhmatullin A.A.* Methods of optimization of oil removal from small deposits ..... 11

## METHODS OF PRODUCING EFFECT ON A DEPOSIT AND RAISING OIL RECOVERY

- Shipilov A.I., Krutihin E.V., Gogolishvili O.Sh.* Research of viscoelastic and sand carrying properties of viscoelastic surfactant based fracturing fluids ..... 17
- Gospodarev D.A.* Development of the technology for enhanced oil recovery from heterogeneous reservoirs using thermoresponsive cellulose ethers ..... 24
- Vafin R.V., Egorov A.F., Insafov R.M., Gilmanova R.Kh., Shchekaturova I.Sh., Rakhmatullin A.A., Khamidullina E.I.* Intensification of oil withdrawal from a peripheral deposit by water and gas technologies ..... 29
- Ikonnikova L.N., Zolotukhin A.B.* Evaluation of the efficiency of the matrix acidizing stimulation treatment of an oil well. Part 1 ..... 33

## ECONOMIC ASPECTS OF OIL- AND GAZ-PRODUCING INDUSTRY PROGRESS

- Voevodkin V.L., Zubarev E.G., Karamyan S.Yu., Rykov O.R.* Management of large capital projects ..... 39

## RESEARCH OF FORMATIONS AND WELLS

- Isaev A.A., Malykhin V.I., Sharifullin A.A.* Investigation of the oil physical properties and the main indicators of well operation when creating vacuum in a well annulus ..... 46
- Gasumov R.A., Tolpaev V.A., Ahmedov K.S., Pershin I.M., Gasumov E.R., Petrosyants M.T.* Approximation mathematical models of gas well operational properties and their application to flow rate forecasting ..... 53
- Bakirov D.L., Ovchinnikov V.P., Burdyga V.A., Fattakhov M.M., Melekhov A.V., Ovchinnikov P.V.* To the question of the development of strengthened tamping solutions formulations ..... 60

## GATHERING, TRANSPORTATION AND PREPARATION OF OIL, GAS AND WATER

- Kozlov S.A., Frolov D.A., Kuzmina E.P., Kirillov A.S., Konovalov V.V., Sklyuev P.V., Alekseeva N.I.* Establishment of reasons for the formation of chloric-organic compounds in commodity oil ..... 64

## WORKOVER AND WELL SERVICING

- Gasumov R.A., Kostyukov S.V.* Zinc stearate as a structure modifier of blocking compounds with condensable solid phase at for the fields with abnormally low formation pressures ..... 70

## EDITORIAL BOARD:

## Chief Editor

**Gavura V.E.** – Doc. of geol.-min. sciences, Chief expert of JSC "Krylov All-Russian Scientific-Research Institute of Oil", Moscow;

## Deputy Chief Editor

- Astakhova A.N.** – Cand. of techn. sciences, General Manager of JSC "VNIOENG", Moscow;
- Antipova I.A.** – senior research employee, JSC "VNIOENG", Moscow;
- Bogatyrev A.G.** – Doc. of techn. sciences, Professor, Head of the Department of JSC "VNIOENG", Moscow;
- Valovsky V.M.** – Doc. of techn. sciences, Professor, Adviser on technique and technology applied in oil fields development of the Directorship of Tatar Scientific-Research and Design Institute of Oil of JSC "TatNIPIneft" named after V.D. Shashin, Bugulma;
- Veliev N.A.** – Doc. of techn. sciences, Head of the Department of State Oil Company of Azerbaijan Republic (SOCAR), Baku;
- Gabibov I.A.** – Doc. of techn. sciences, Professor, Head of the Chair of the Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku;
- Darischev V.I.** – Cand. of techn. sciences, Chief of the Department of "Scientific-Technical Development" of JSC "RITEK", Moscow;
- Zeinalov R.R.** – Cand. of techn. sciences, corresponding member of the Azerbaijan Engineering Academy, Baku;
- Lysenko V.D.** – Doc. of techn. sciences, expert of JSC "RITEK", Moscow;
- Mikhailov N.N.** – Doc. of techn. sciences, Professor of National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;
- Mischenko I.T.** – Doc. of techn. sciences, Professor of National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;
- Muslimov R.Kh.** – Doc. of techn. sciences, adviser of the President of the Tatarstan Republic on the problems of oil and gas fields development, Professor of Kazan (Pre-Volga) Federal University, Kazan;
- Salavatov T.Sh.** – Doc. of techn. sciences, Professor, academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Head of the Chair "Development of Oil and Gas fields" of the Azerbaijan State University of Oil and Industry, Baku;
- Safin S.G.** – Doc. of techn. sciences, Professor, expert of the Federal Register of research-technical activity of the RF Ministry of Education and Science, Arkhangelsk;
- Khisamov R.S.** – Doc. of geol.-min. sciences, chief geologist of JSC "Tatneft", Almetevsk;
- Khisamutdinov N.I.** – Doc. of techn. sciences, Professor, Scientific Adviser of "Neftegaztehnologiya, Ltd." Scientific-Production Association, Ufa.

Managing editor: A.N. Astakhova, I.A. Antipova

Computer set: V.V. Vasina

Computer imposition: T.D. Diatroptova

Corrector: N.V. Shulikina

Translator: O.M. Bisyarina

Index magazine:

58503 – As per Catalogue of "Federal Agency on Press and Mass Communications",

10336 – As per the joint Catalogue

10337 of "Press of Russia"

Signed in print 18.03.2019.

The format of the publication 80×108 1/16. Paper offset.

Edition 1500 copy. Free price. JSC "VNIOENG" № 6308.

Учредитель журнала – ОАО "ВНИИОЭНГ"

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций РФ от 04.04.2002 г. Рег. № ПИ 77-12336.

Решением Президиума ВАК Министерства образования и науки РФ НТЖ "Нефтепромысловое дело" включен в "Перечень рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук".

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

#### НТЖ "Нефтепромысловое дело"

входит в международную реферативную базу данных и систему цитирования Chemical Abstracts.

Издательство ОАО "ВНИИОЭНГ" всем научным статьям, публикуемым в журнале, присваивает индекс DOI – The Digital Object Identifier (DOI).

#### Вниманию авторов!

При ссылке на статьи, которые имеют индекс DOI, рекомендуется в списке литературы указывать этот индекс.

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

Мнение редакционной коллегии не всегда совпадает с мнением автора материала.

Адрес редакции: 117420, г. Москва, ул. Наметкина, д. 14, корп. 2.

Тел. редакции: (495) 332-00-35, 332-00-49.  
Факс: (495) 331-68-77.

Адрес электронной почты:  
vniioeng@vniioeng.ru

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

© ОАО "ВНИИОЭНГ", 2019

При перепечатке материала ссылка на издание обязательна.

#### Редакционный совет научно-технических журналов, издаваемых ОАО "ВНИИОЭНГ"

Лачков А.Г. – генеральный директор ОАО "ВНИИОЭНГ" (председатель),

Абрамов Г.С. – д. э. н., к. т. н. ТК 024 "Метрологическое обеспечение добычи и учета углеводородов",

Близнюков В.Ю. – д. т. н., начальник управления технологической экспертизы Экспертно-аналитической группы ПАО "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. т. н., 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 "Полярный 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,

Кошелев А.Т. – д. т. н., профессор НЦ НВМТ РАН,

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",

Сpirкин 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