

ПОЗДРАВЛЯЕМ

*С Днем работников
нефтяной и газовой промышленности!*

*Желаем крепкого здоровья, счастья и благополучия,
творческих и производственных успехов!*

*Редакционная коллегия и редакция
НТЖ "Автоматизация, телемеханизация
и связь в нефтяной промышленности"*

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

АВТОМАТИЗАЦИЯ, ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ И СВЯЗЬ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

SCIENTIFIC-TECHNICAL JOURNAL

**AUTOMATION, TELEMCHANIZATION
AND COMMUNICATION
IN OIL INDUSTRY**

9 • 2018

МОСКВА • ВНИИОЭНГ

АВТОМАТИЗАЦИЯ, ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ И СВЯЗЬ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Научно-технический журнал

Основан в 1973 г.

Выходит 12 раз в год

Сентябрь 2018 г.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Абрамов Г.С. (главный редактор) – д-р экон. наук, канд. техн. наук, ТК 024 "Метрологическое обеспечение добычи и учета углеводородов", г. Тюмень;

Бакуменко А.В. – д-р техн. наук, ген. директор ОАО "МРТИ РАН", г. Москва;

Вороненко А.В. – канд. физ.-мат. наук, ген. директор ООО "НПП "Годсиб", г. Фрязино;

Григорьев Л.И. (зам. главного редактора) – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;

Гуревич М.С. – член Наблюдательного Совета ООО "Инфракрасные и микроволновые системы", действительный член РМА, г. Москва;

Джавадов Н.Г. – д-р техн. наук, профессор, акад. Международной и Азербайджанской Инженерной Академий, ген. директор ПО "Промавтоматика", г. Баку;

Кизина И.Д. – канд. техн. наук, зам. ген. директора ОАО "Нефтеавтоматика" – директор Департамента разработки и внедрения ИАСУ, г. Уфа;

Костогрызов А.И. – д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт проблем информатики РАН, г. Москва;

Кузьяков О.Н. – д-р техн. наук, доцент, зав. кафедрой ТИУ, г. Тюмень;

Кучунов Р.Я. – д-р техн. наук, профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;

Лачков А.Г. (зам. главного редактора) – ген. директор ОАО "ВНИИОЭНГ", г. Москва;

Лукьянов Э.Е. – д-р техн. наук, зам. ген. директора по науке НПП геофизической аппаратуры "Луч", г. Новосибирск;

Молчанов А.А. – д-р техн. наук, профессор, Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург;

Сабиров А.И. – канд. техн. наук, ген. директор ООО "НПП "ТКС", г. Казань;

Сидоров В.В. – канд. техн. наук, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;

Слепян М.А. – канд. техн. наук, д-р экон. наук, ген. директор ООО НПФ "Нефтеавтоматика", г. Москва;

Терехина Г.В. – с. н. с., ОАО "ВНИИОЭНГ", г. Москва;

Фафурин В.А. – д-р техн. наук, первый зам. директора по научной работе ФГУП "ВНИИР", г. Казань

Ведущий редактор: *Г.В. Терехина*

Компьютерный набор: *В.В. Васина*

Компьютерная верстка: *И.В. Смолина*

Корректор: *Н.В. Шуликина*

Перевод: *О.М. Бисярина*

Подписано в печать 10.05.2018 г. Формат 84×108¹/₁₆.

Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,72.

Уч.-изд. л. 6,86. Тираж 1500 экз.

Цена свободная. ОАО "ВНИИОЭНГ" № 6274.

СОДЕРЖАНИЕ

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, АВТОМАТИЗАЦИИ, ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИИ И СВЯЗИ

Петров В.Н., Гимбицкий А.В., Малышев С.Л., Левин К.А. Представительный проботбор..... 5

ИНФОРМАЦИОННЫЕ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ, ЭКСПЕРТНЫЕ, ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Вересников Г.С., Лебедев В.Г., Панкова Л.А., Пронина В.А. Информационное обеспечение проектирования сложных технических объектов нефтегазовой отрасли в условиях эпистемической неопределенности..... 10

Антоненко М.В. Об использовании спутниковых снимков сверхвысокого разрешения при проведении инженерных изысканий для проектирования и строительства..... 19

Гафаров Н.А., Митрофанов А.В., Ломанцов В.А., Вдовин А.А., Воронин С.П., Кузнецов М.Н. Цифровое развитие системы обеспечения безотказного и безопасного состояния технических устройств, зданий и сооружений..... 28

Абу-Абед Ф.Н., Хабаров А.Р. Предупреждение и ликвидация осложнений, возникающих в процессе промышленного бурения..... 37

Ахмедов К.С., Толпаев В.А. Критерии оценки эффективности принятия решений в процессе планирования и управления добычей углеводородов..... 41

Асирян А.В., Григорьев Л.И. К оценке человеческого фактора в эргатических системах..... 46

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Лыхин П.А., Усов Э.В., Ульянов В.Н., Каюров Н.К., Чухно В.И. Предсказательное моделирование выноса шлама при бурении наклонно направленной скважины..... 52

Фейзуллаев Х.А., Дамиров А.А., Казымов Б.З., Шихалиев К.Т. Идентификационное определение фильтрационно-емкостных параметров неравновесно-деформируемого пласта при фильтрации газоконденсатной смеси..... 58

AUTOMATION, TELEMECHANIZATION AND COMMUNICATION IN OIL INDUSTRY

Scientific-Technical Journal

Founded in 1973

12 issues per year

№ 9

CONTENTS

MEASURING, AUTOMATION, TELEMECHANIZATION AND COMMUNICATION FACILITIES

Petrov V.N., Gimbitsky A.V., Malyshev S.L., Levin K.A. Representative sampling 5

INFORMATIONAL, MEASURING, EXPERT, EDUCATIONAL SYSTEMS

Veresnikov G.S., Lebedev V.G., Pankova L.A., Pronina V.A. Information support of projecting complex technical objects of oil and gas industry in conditions of epistemic uncertainty 10

Antonenko M.V. On the use of satellite images of the superhigh-sized authority when conducting engineering surveys for design and construction 19

Gafarov N.A., Mitrofanov A.V., Lomantsov V.A., Vdovin A.A., Voronin S.P., Kuznetsov M.N. Digital development system of dependable and safe state of technical devices, buildings and structures 28

Abu-Abed F.N., Khabarov A.R. Prevention and elimination of complications that occur during production drilling 37

Akhmedov K.S., Tolpaev V.A. Criteria of decision-making efficiency evaluation when planning and managing hydrocarbons production 41

Asiryan A.V., Grigoriev L.I. Evaluation of the human factor in ergatic systems 46

MATHEMATICAL MODELING AND SOFTWARE

Lykhin P.A., Usov E.V., Ulyanov V.N., Kayurov N.K., Chukhno V.I. Predictive modeling of sludge removal when drilling an inclined well 52

Feyzullayev Kh.A., Damirov A.A., Kazymov B.Z., Shikhaliyev K.T. Identification definition of an inequilibriumly deformable formation characteristics during gas-condensate mixture filtration 58

EDITORIAL BOARD:

Abramov G.S. (Chief Editor) – Dr. of tech. sci., Cand. of tech. sci., TC 024 "Metrological Support of Hydrocarbons Production and Accounting", Tyumen;

Bakumenko A.V. – Dr. of tech. sci., General Director of JSC "MRTI RAS", Moscow;

Voronenko A.V. – Cand. of phys.-math. sci., Director of Scientific-Production Company "Godsib", Ltd., Fryazino;

Grigoriev L.I. (Deputy-Chief editor) – Dr. of tech. sci., Professor, Head of the Chair of I. Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Moscow;

Gurevich M.S. – member of Supervisory Council of "Infrared and Microwave systems, Ltd." Company", full-fledged member of RMA, Moscow;

Dzhavadov N.G. – Dr. of tech. sci., Professor, academician of the International and Azerbaijan Engineering Academy, General Director of PO "Promavtomatika", Baku;

Kizina I.D. – Cand. of tech. sci., Deputy-General Director of JSC "Nefteavtomatika", Director of development and implementation "Integrated ACS" Department, Ufa;

Kostogrysov A.I. – Dr. of tech. sci., Professor, Chief scientific employee, "Institute of Informatics Problems" of the Russian Academy of Sciences, Moscow;

Kuzyakov O.N. – Dr. of tech. sci., assistant professor, Chief of the Chair of TIU, Tyumen;

Kuchumov R.Ya. – Dr. of tech. sci., Professor, I. Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Moscow;

Lachkov A.G. (Deputy-Chief editor) – General Director of JSC "VNII OENG", Moscow;

Lukyanov E.E. – Dr. of tech. sci., Deputy-General Director on Scientific work of "Luch" – Scientific-Production Company of geophysical equipment, Novosibirsk;

Molchanov A.A. – Dr. of tech. sci., Saint-Petersburg Mining University, St. Petersburg;

Sabirov A.I. – Cand. of tech. sci., Director of "GKS" Scientific-Production Company, Kazan;

Sidorov V.V. – Cand. of tech. sci., Head of the Chair of I. Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Moscow;

Slepyan M.A. – Cand. of tech. sci., Dr. of econom. sci., General Director of "Nefteavtomatika" Research and Production Company, Moscow;

Terekhina G.V. – senior research employee, JSC "VNII OENG", Moscow;

Fafurin V.A. – Dr. of tech. sci., the First Deputy-Director on Scientific work, Kazan.

Leading editor: *G.V. Terekhina*

Computer handling: *V.V. Vasina*
Computer proof in pages: *I.V. Smolina*
Corrector: *N.V. Shulikina*
Translate: *O.M. Bisyarina*

**Учредитель журнала –
ОАО "ВНИИОЭНГ"**

Генеральный директор – **А.Г. Лачков**

Индекс журнала

58504 – по каталогу Агентства "Роспечать",
10338 – по объединенному каталогу
10339 "Пресса России".

Свидетельство о регистрации средства
массовой информации ПИ № 77-12331
от 10.04.2002 г.

Журнал по решению Президиума ВАК
Минобразования и науки РФ входит в
"Перечень ведущих рецензируемых науч-
ных журналов и изданий, в которых долж-
ны быть опубликованы основные научные
результаты диссертаций на соискание уче-
ных степеней кандидата и доктора наук".

Журнал включен в Российский индекс
научного цитирования (РИНЦ)

Издательство ОАО "ВНИИОЭНГ" с 2018 г.
присваивает DOI всем научным статьям,
публикуемым в журнале.

Адрес редакции: 117420, РФ, г. Москва,
ул. Наметкина, 14, корп. 2,
ОАО "ВНИИОЭНГ".
Тел. ред.: 332-00-35, 332-00-49.
Адрес электронной почты:
vniioeng@mcn.ru, vniioeng@vniioeng.ru
www.vniioeng.mcn.ru

Группа распространения и подписки:
тел./факс: (495) 332-06-15.

Печатно-множительная база:
Типография ООО "Полипресс"
115569, РФ, г. Москва, ул. Домодедовская, 4.

При перепечатке материала ссылка на из-
дание обязательна.
Авторы опубликованных материалов несут
ответственность за соблюдение принципов
научной этики и достоверность приведен-
ных сведений.

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

- Лачков А.Г. – генеральный директор ОАО "ВНИИОЭНГ" (предсе-
датель),
- 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 ОАО
"НК "Роснефть",
- Богатырев А.Г. – д.т.н., профессор, зав. отделом ОАО "ВНИИОЭНГ",
- Быков И.Ю. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой Ухтинского государ-
ственного технического университета,
- Валовский В.М. – д.т.н., профессор, советник дирекции Татарского на-
учно-исследовательского и проектного института
нефти ПАО "Татнефть" имени В.Д. Шашина по тех-
нике и технологии в разработке нефтяных месторож-
дений,
- Григорьев Л.И. – д.т.н., профессор, зав. кафедрой РГУ нефти и газа
(НИУ) имени И.М. Губкина,
- Дмитриевский А.Н. – д.г.-м.н., профессор, академик РАН, научный руково-
дитель 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 Националь-
ного института нефти и газа, зав. кафедрой РГУ неф-
ти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина,
- Кузнецов Ю.С. – д.т.н., профессор, зам. директора по научной работе
НЦ НВМТ РАН,
- Мастепанов А.М. – д.э.н., руководитель Аналитического центра энерге-
тической 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 "Неф-
теавтоматика",
- Хисамов Р.С. – д.г.-м.н., главный геолог ПАО "Татнефть",
- Шмаль Г.И. – к.э.н., президент Союза нефтегазопромышленников