

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**АВТОМАТИЗАЦИЯ,  
ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ  
И СВЯЗЬ  
В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

SCIENTIFIC-TECHNICAL JOURNAL

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

---

**3 • 2017**

**МОСКВА • ВНИИОЭНГ**

# АВТОМАТИЗАЦИЯ, ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ И СВЯЗЬ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Научно-технический журнал

Основан в 1973 г.

Выходит 12 раз в год

Март 2017 г.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

*Абрамов Г.С. (главный редактор)* – д-р экон. наук, канд. техн. наук, ТК 024 "Метрологическое обеспечение добычи и учета углеводородов";  
*Бакуменко А.В.* – д-р техн. наук, ген. директор ОАО "МРТИ РАН";  
*Вороненко А.В.* – канд. физ.-мат. наук, ген. директор ООО "НПП "Годсиб";  
*Григорьев Л.И. (зам. главного редактора)* – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина;  
*Гуревич М.С.* – член Наблюдательного Совета ООО "Инфракрасные и микроволновые системы", действительный член РМА;  
*Джавадов Н.Г.* – д-р техн. наук, профессор, акад. Международной и Азербайджанской Инженерной Академии, ген. директор ПО "Промавтоматика";  
*Кизина И.Д.* – канд. техн. наук, главный менеджер по науке ОАО "Нефтеавтоматика", директор Департамента ИАСУ;  
*Костогрызов А.И.* – д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт проблем информатики РАН;  
*Кузьяков О.Н.* – д-р техн. наук, доцент, зав. кафедрой ТИУ;  
*Кучумов Р.Я.* – д-р техн. наук, профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина;  
*Лачков А.Г. (зам. главного редактора)* – ген. директор ОАО "ВНИИОЭНГ";  
*Лукьянов Э.Е.* – д-р техн. наук, зам. ген. директора по науке НПП геофизической аппаратуры "Луч";  
*Молчанов А.А.* – д-р техн. наук, профессор, Национальный минерально-сырьевой университет "Горный";  
*Сабиров А.И.* – канд. техн. наук, ген. директор ООО "НПП "ТКС";  
*Сидоров В.В.* – канд. техн. наук, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина;  
*Слепян М.А.* – канд. техн. наук, д-р экон. наук, ген. директор ООО НПФ "Нефтеавтоматика";  
*Терехина Г.В.* – с. н. с., ОАО "ВНИИОЭНГ";  
*Фафурин В.А.* – д-р техн. наук, первый зам. директора по научной работе ФГУП "ВНИИР"

Ведущий редактор: *Г.В. Терехина*

Компьютерный набор: *В.В. Васина*  
 Компьютерная верстка: *И.В. Смолина*  
 Корректор: *Н.В. Шуликина*

## СОДЕРЖАНИЕ

### СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, АВТОМАТИЗАЦИИ, ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИИ И СВЯЗИ

- Сафонов А.В., Денисенко С.Ю., Еремин Е.В.* Исследования преобразователей расхода, поверочных установок и поверочных комплексов ..... 4
- Давв Ж.А.* Применение диффузора со ступенчатыми стенками в качестве измерительного преобразователя расхода ..... 12

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ, ЭКСПЕРТНЫЕ, ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ

- Баилюков А.А.* Когнитивные базы знаний систем образного представления информации для оперативной интеллектуальной поддержки принятия решений ..... 15

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- Толпаев В.А., Ахмедов К.С., Петросянц М.Т.* Кластерный анализ скважинного фонда месторождения как методологическая основа планирования ГТМ ..... 26
- Соловьев И.Г., Белашевский С.С.* Операционная модель динамики сорбции и растворения солей осложненного фонда скважин ..... 35
- Джалалов Г.И., Фейзуллаев Б.Х.* Исследование влияния не-изотермичности фильтрации при разработке месторождения на результаты гидродинамического моделирования в процессе адаптации ..... 41
- Нургалеев Р.З.* Способ восстановления петрофизической зависимости "пористость–проницаемость" на основе базы средних значений параметров ФЕС неоднородного пласта ..... 47
- Ахмедов К.С., Толпаев В.А., Рыскаленко Р.А.* Математические методы оптимального планирования и корректировки планов поставок углеводородов в условиях изменения спроса ..... 50
- Информационные сведения о статьях ..... 56

ОАО "ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОРГАНИЗАЦИИ, УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ"

© ОАО "ВНИИОЭНГ", 2017

# AUTOMATION, TELEMECHANIZATION AND COMMUNICATION IN OIL INDUSTRY

Scientific-Technical Journal

Founded in 1973

12 issues per year

№ 3

## CONTENTS

### MEASURING, AUTOMATION, TELEMECHANIZATION AND COMMUNICATION FACILITIES

- Safonov A.V., Denisenko S.Yu., Eremin E.V.* Research of the flow meters, provers and calibration stations.....4
- Daev Zh.A.* Application of diffusor with stepped walls as a measuring flow transducer..... 12

### INFORMATIONAL, MEASURING, EXPERT, EDUCATIONAL SYSTEMS

- Bashlykov A.A.* Cognitive knowledge bases of the systems of information visual representation to provide on-line intellectual support when making decisions ..... 15

### MATHEMATICAL MODELING AND SOFTWARE

- Tolpaev V.A., Akhmedov K.S., Petrosyants M.T.* Cluster analysis of a field gas wells as a methodological basis of planning geological-technological measures (GTM).....26
- Solovyev I.G., Belashevsky S.S.* Operational model of salts sorption and dissolution dynamics for the complicated fund of wells .....35
- Jalalov G.I., Feyzullayev B.Kh.* Research of non-isothermal filtration influence, when developing a field, on the results of hydrodynamic modeling during adaptation.....41
- Nurgaliev R.Z.* The method of recovery of "porosity-permeability" petrophysical relationship based on the average values of a heterogeneous reservoir properties .....47
- Akhmedov K.S., Tolpaev V.A., Ryskalenko R.A.* Mathematical methods of optimal planning and plans adjustment in relation to hydrocarbons supplies in conditions of demand changes.....50
- Information about the articles ..... 58

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 Минобр-азования и науки РФ входит в "Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук".

Журнал входит в Российский индекс научного цитирования и международную реферативную базу данных и систему цитирования Chemical Abstracts.

Адрес редакции: 117420 Москва,  
ул. Наметкина, д. 14, корп. 2, ОАО "ВНИИОЭНГ".  
Тел. ред.: (495) 332-00-35, 332-00-49.  
Адрес электронной почты: <vnioeng@mcn.ru>,  
<vnioeng@vnioeng.ru>  
www.vnioeng.mcn.ru

Подписано в печать 26.01.2017 г. Формат 84×108 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 6,3. Уч.-изд. л. 6,44. Тираж 1500 экз.  
Цена свободная. ОАО "ВНИИОЭНГ" № 6167.