



7(576).2021

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

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

Automation,
telemechanization
and communication
in oil industry



АВТОМАТИЗАЦИЯ, ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ И СВЯЗЬ В НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Научно-технический журнал

Основан в 1973 г.

Выходит 12 раз в год

№ 7(576)

Июль 2021 г.

Учредитель журнала – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина"

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Абрамов Г.С. (главный редактор) – д-р экон. наук, ТК 024 "Метрологическое обеспечение добычи и учета энергоресурсов (жидкостей и газов)", г. Тюмень;
Будзуляк Б.В. – д-р техн. наук, профессор, Президент СРО "АСГ и НК", г. Москва;
Вороненко А.В. – канд. физ.-мат. наук, ген. директор ООО "НПП "Годсиб", г. Фрязино;
Гуревич М.С. – Советник ген. директора ООО "Системы Нефть и Газ", действительный член РМА, г. Москва;
Джавадов Н.Г. – д-р техн. наук, профессор, акад. Международной и Азербайджанской Инженерной Академии, ген. директор ПО "Промавтоматика", г. Баку;
Каневская Р.Д. – д-р техн. наук, профессор, начальник отдела научно-технического развития и моделирования АО "Институт геологии и разработки горючих ископаемых" ПАО "НК "Роснефть", зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;
Кениг Е.Я. – профессор, зав. кафедрой Университета Падерборн, Германия;
Кизина И.Д. – канд. техн. наук, зам. ген. директора АО "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;
Кучумов Р.Я. – д-р техн. наук, профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;
Лебедев В.Г. – д-р техн. наук, зав. лабораторией ИПУ РАН, г. Москва;
Лопатин А.С. – д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;
Лукьянов Э.Е. – д-р техн. наук, зам. ген. директора по науке НПП геофизической аппаратуры "Луч", г. Новосибирск;
Поздняков А.П. (зам. главного редактора) – д-р техн. наук, профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;
Сидоров В.В. – канд. техн. наук, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;
Сухарев М.Г. – д-р техн. наук, профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;
Терехина Г.В. (зам. главного редактора) – выпускающий редактор, Издательский дом "Губкин", г. Москва;
Фафурин В.А. – д-р техн. наук, профессор, КНИТУ, г. Казань.

СОДЕРЖАНИЕ

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, АВТОМАТИЗАЦИИ, ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИИ И СВЯЗИ

Есауленко В.Н. Камертонный датчик зенитного угла искривления ствола скважины 6
Москалев И.Н., Семенов А.В., Орехов Ю.И., Изюмченко Д.В. О возможности использования резонаторного метода для определения компонентного состава продуктов добычи нефтяных скважин 10

ИНФОРМАЦИОННЫЕ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ, ЭКСПЕРТНЫЕ, ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Дмитриевский А.Н., Еремин Н.А., Ложников П.С., Клиновенко С.А., Столяров В.Е., Иниватов Д.П. Анализ рисков при использовании технологий искусственного интеллекта в нефтегазодобывающем комплексе 17
Горбунов С.С., Костандян А.В., Егоров А.Ф., Сидоров В.В., Алексанян А.А. Интеллектуальная система управления смешением бензинов в режиме реального времени с учетом параметрической неопределенности 28

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Крючков А.В., Степин Ю.П. Системное моделирование, оценка и оптимизация рисков функционирования удаленного сервиса синтеза специального программного обеспечения для крупных автоматизированных систем управления нефтегазовым комплексом 37
Сидельников К.А., Файзуллин Р.В. Факторизация результатов определения профиля притока/приемистости в скважинах на основе байесовского моделирования 47
Галлямов И.И., Гилязетдинов Р.А., Марданов Р.Ф., Юсупова Л.Ф. Моделирование процесса кавитационной коррозии в трубопроводах .. 57

ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

Памяти Александра Григорьевича Лачкова 60

AUTOMATION, TELEMECHANIZATION AND COMMUNICATION IN OIL INDUSTRY

Scientific-Technical Journal

Founded in 1973

July 2021

№ 7(576)

12 issues per year

CONTENTS

INSTRUMENTS OF MEASUREMENT, AUTOMATION, TELEMECHANIZATION AND COMMUNICATION

- Esaulenko V.N.** The tuning-fork sensor of a borehole curvature zenith angle 6
- Moskalev I.N., Semenov A.V., Orekhov Yu.I., Izyumchenko D.V.** On the possibility of using the resonator method to determine the component composition of oil well production products 10

INFORMATION, MEASURING, EXPERT, TRAINING SYSTEMS

- Dmitrievsky A.N., Eremin N.A., Lozhnikov P.S., Klinovenko S.A., Stolyarov V.E., Inivatov D.P.** Risk analysis when applying artificial intelligence technologies in oil and gas producing industry 17
- Gorbunov S.S., Kostandyan A.V., Egorov A.F., Sidorov V.V., Aleksanyan A.A.** Intelligent gasoline blending control system in real time taking into account parametric uncertainty 28

MATHEMATICAL MODELING AND SOFTWARE

- Kryuchkov A.V., Stepin Yu.P.** System modeling and risks assessment and optimization of remote service operation for the synthesis of special software for large automated control systems of the oil and gas industry 37
- Sidelnikov K.A., Faizullin R.V.** Factorization of flow profile data in production and injection wells based on the Bayesian modeling 47
- Gallyamov I.I., Gilyazetdinov R.A., Mardanov R.F., Yusupova L.F.** Simulation of cavitation corrosion in pipelines 57

MEMORIAL DATES

- In memory of Alexander Grigorievich Lachkov 60

Founder of Journal – National University of Oil and Gas "Gubkin University"

EDITORIAL BOARD:

- Abramov G.S. (Chief Editor)** – Dr. of econ. sci., TC 024 "Metrological Support of Production and Accounting of Energy Resources (Liquids and Gases)", Tyumen;
- Budzulyak B.V.** – Dr. of tech. sci., Professor, President of the Self-Regulated Organization "Association of constructors of gas and oil complexes", Moscow;
- Voronenko A.V.** – Cand. of phys.-math. sci., Director of Scientific-Production Company "Godsib", Ltd., Fryazino;
- Gurevich M.S.** – Adviser of the General Director of LLC "Systems of Oil and Gas", full 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;
- Kanevskaya R.D.** – Dr. of tech. sci., Professor, Head of the Department of Scientific-Technical Development and Modeling of JSC "Institute of Geology and Development of Fossil Fuel" of PJSC "NK "Rosneft", Head of the Department of National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;
- Kenig E.Ya.** – Dr. Ing. Habil, Head of the Department of Paderborn University, Germany;
- 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, Head of the Department of TIU, Tyumen;
- Kuchumov R.Ya.** – Dr. of tech. sci., Professor, National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;
- Lebedev V.G.** – Dr. of tech. sci., Head of the Laboratory of Institute of Control Sciences RAS, Moscow;
- Lopatin A.S.** – Dr. of tech. sci., Professor, Head of the Department of National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;
- Lukyanov E.E.** – Dr. of tech. sci., Deputy-General Director on Scientific work of "Luch" – Scientific-Production Company of geophysical equipment, Novosibirsk;
- Pozdnyakov A.P. (Deputy-Chief editor)** – Dr. of tech. sci., Professor, National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;
- Sidorov V.V.** – Cand. of tech. sci., Head of the Department of National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;
- Sukharev M.G.** – Dr. of tech. sci., Professor, National University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;
- Terekhina G.V. (Deputy-Chief editor)** – production editor, "Gubkin" publishing house, Moscow;
- Fafurin V.A.** – Dr. of tech. sci., Professor, KNRTU, Kazan.