



2(571).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

№ 2(571)

Февраль 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 "АСГиНК", 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. Между-

народной и Азербайджанской Инженерной Академии,

ген. директор ПО "Промавтоматика", г. Баку;

Каневская Р.Д. – д-р техн. наук, профессор, начальник от-

дела научно-технического развития и моделирования АО

"Институт геологии и разработки горючих ископаемых"

ПАО "НК "Роснефть", заведующая кафедрой РГУ нефти

и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;

Кениг Е.Я. – профессор, зав. кафедрой Университета Падер-

борн, 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;

Кучуменов 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

ИНФОРМАЦИОННЫЕ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ, ЭКСПЕРТНЫЕ, ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Муртазин Д.Г., Беляева А.С. Разработка модуля кластеризации амплитудных спектров на языке Python 6

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Богомоллов А.С., Чумаков М.Д. Применение нечеткой системы вывода Такаги – Сугено с использованием алгоритма горной кластеризации при решении задач разработки моделей адаптивных виртуальных анализаторов 12

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ РАБОЧИЕ МЕСТА РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Гололобов Д.В. Описание таблиц соответствий на специализированном языке программирования 17

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Бадажков Д.В., Головин Е.Д., Козлов М.Г., Курмангалиев Р.З., Лыхин П.А., Ульянов В.Н., Усов Э.В. Реализация методики расчета PVT-свойств многофазного многокомпонентного флюида 24

Стародубцев П.А., Сторожок Е.А. Моделирование звукоподводной сети Ethernet в среде GPSS World 32

Толпаев В.А., Ахмедов К.С. Математические модели прогнозирования производительности газовых скважин и их практическое значение 36

Джамалбеков М.А., Велиев Н.А., Махомет Зене М.Т. Имитационное моделирование систем насос–скважина–пласт, снабженных бесштанговыми насосами 49

Рагимова М.С. Методика расчета сварных соединений на усталость 55

AUTOMATION, TELEMECHANIZATION AND COMMUNICATION IN OIL INDUSTRY

Scientific-Technical Journal
Founded in 1973

February 2021

№ 2(571)

12 issues per year

CONTENTS

INFORMATION, MEASURING, EXPERT, TRAINING SYSTEMS

Murtazin D.G., Belyaeva A.S. Development of the amplitude spectrum clustering module in Python 6

AUTOMATED CONTROL SYSTEMS FOR TECHNOLOGICAL PROCESSES

Bogomolov A.S., Chumakov M.D. Application of the Takagi – Sugeno fuzzy inference system using the subtractive clustering algorithm when solving problems of developing models of soft sensors..... 12

COMPUTER-AIDED DESIGN SYSTEMS AND AUTOMATED WORK PLACES FOR VARIOUS PURPOSES

Gololobov D.V. Description of correspondence tables in a specialized programming language 17

MATHEMATICAL MODELING AND SOFTWARE

Badazhkov D.V., Golovin E.D., Kozlov M.G., Kurmangaliev R.Z., Lykhin P.A., Ulyanov V.N., Usov E.V. Implementation of the methodology for calculating the *PVT* properties of a multiphase multicomponent fluid..... 24

Starodubtsev P.A., Storozhok E.A. Modeling a sound-driven Ethernet network in the GPSS World environment..... 32

Tolpaev V.A., Akhmedov K.S. Mathematical models for forecasting the productivity of gas wells and their practical importance..... 36

Jamalbayov M.A., Valiyev N.A., Mahamat Zene M.T. Imitation modelling of pump–well–reservoir systems equipped with submersible rod-free pumps..... 49

Ragimova M.S. A method of calculation of welded joints fatigue 55

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 Chair 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 The Institute of Control Sciences, RAS, Moscow;
Lopatin A.S. – Dr. of tech. sci., Professor, Head of the Chair 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 Chair 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.