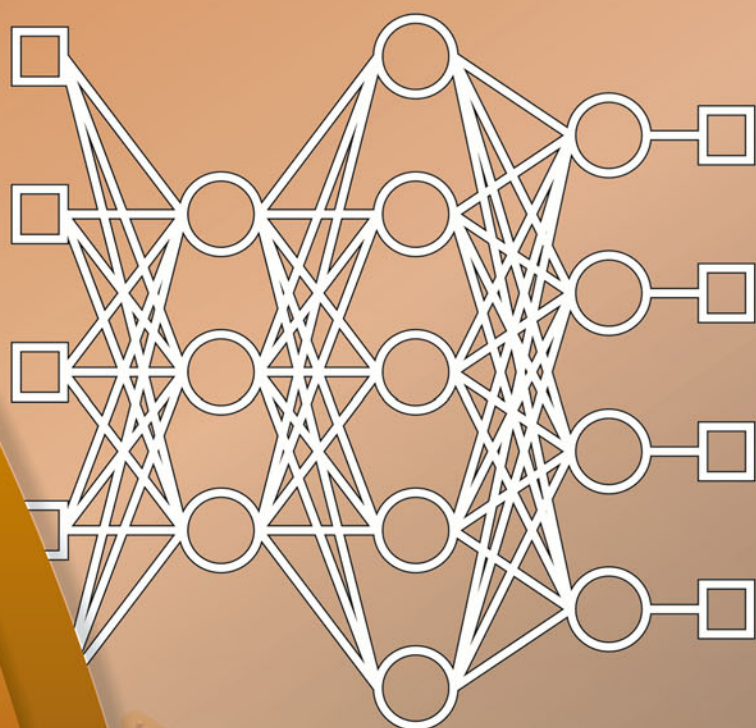




7(612).2024

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ТЭК



Automation and
Informatization
of the fuel and
energy complex



АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ТЭК

Научно-технический журнал

Основан в 1973 г.

Выходит 12 раз в год

№ 7(612)

Июль 2024 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:

Казак А.С. (главный редактор) – д-р техн. наук, профессор, ученый секретарь ООО "НИИГазэкономика", г. Москва;
Абрамов Г.С. (зам. главного редактора) – д-р экон. наук, ТК 024 "Метрологическое обеспечение добычи и учета энергоресурсов (жидкостей и газов)", г. Тюмень;
Кисленко Н.А. (зам. главного редактора) – канд. техн. наук, начальник Департамента ПАО "Газпром", ген. директор ООО "НИИГазэкономика", г. Санкт-Петербург, г. Москва;
Поздняков А.П. (зам. главного редактора) – д-р техн. наук, профессор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;
Будзуляк Б.В. – д-р техн. наук, профессор, президент СРО "АСГИНК", г. Москва;
Григорьев Б.А. – чл.-кор. РАН, д-р техн. наук, профессор, начальник отдела Ученого совета ООО "Газпром ВНИИГАЗ", г. Москва;
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 Академий, ген. директор НАКА, г. Баку;
Жучков К.Н. – канд. физ.-мат. наук, доцент, начальник АЦП АО "Газпром диагностика", г. Санкт-Петербург;
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, доцент, зам. ген. директора АО "Нефтеавтоматика", директор Департамента разработки и внедрения ИАСУ, г. Уфа;
Костогрызлов А.И. – д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник, ФИЦ ИУ РАН, г. Москва;
Кузяков 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, главный научный сотрудник 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 научной работе НПП геофизической аппаратуры "Луч", г. Новосибирск;
Сидоров В.В. – канд. техн. наук, зав. кафедрой РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва;
Степин Ю.П. – д-р техн. наук, профессор 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. – 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

Дмитриев О.А. Автоматизированная система контроля протечек компакт-прувера 5

ИНФОРМАЦИОННЫЕ, ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ, ЭКСПЕРТНЫЕ, ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Бацуев А.С., Вишневская Е.А. О совершенствовании технического обслуживания и ремонтов газоперекачивающих агрегатов на основе 3D-моделирования 10

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Колубаев А.С., Валеев А.Ф., Манин В.А., Шалкин Ю.В., Самарцев С.К. Методика построения интегрированной геолого-технологической модели Западного участка Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения 15

Шмаков К.И. О методах и вопросах совершенствования систем обнаружения утечек в магистральном трубопроводном транспорте углеводородов 26

Рзаев Аб.Г., Расулов С.Р., Асадова Р.Ш., Гурбанов З.Г. Определение подачи штангового глубинного насоса нефтяной скважины ... 36

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Арсеньев-Образцов С.С., Волков Е.А. Определение проницаемости гетерогенных пористых сред с использованием 3D U-Net и полей функционалов Минковского 41

Степанов С.В., Лопатина Е.С., Загоровский М.А., Зубарева И.А. Многомасштабное моделирование добычи высоковязкой нефти при закачке воды и раствора полимера 51

ВЫСТАВКИ • СИМПОЗИУМЫ • КОНФЕРЕНЦИИ

Итоги Технических Форумов "Обустройство нефтегазовых месторождений – 2024" и "Технологии внутрискважинных работ. ГРП и ГНКТ и заканчивание скважин – 2024" 61

AUTOMATION AND INFORMATIZATION OF THE FUEL AND ENERGY COMPLEX

Scientific-Technical Journal

Founded in 1973

July 2024

№ 7(612)

12 issues per year

CONTENTS

MEASURING, AUTOMATION, TELEMECHANIZATION AND COMMUNICATION FACILITIES

Dmitriev O.A. Automated small volume prover leak detecting system 5

INFORMATION, MEASURING, EXPERT, TRAINING SYSTEMS

Batsuev A.S., Vishnevskaya E.A. Maintenance and repairs perfection
of gas transmitting units based on 3D modeling..... 10

AUTOMATED CONTROL SYSTEMS FOR TECHNOLOGICAL PROCESSES

Kolubaev A.S., Valeev A.F., Manin V.A., Shalkin Yu.V., Samar-
tsev S.K. Methodology for creating an integrated geological and tech-
nological model of the Western area of the Orenburg oil and gas con-
densate field..... 15

Shmakov K.I. Methods and problems of improving leak detection sys-
tems in the main pipeline transportation of hydrocarbons 26

Rzaev Ab.G., Rasulov S.R., Asadova R.Sh., Gurbanov Z.G. Deter-
mination of sucker-rod deep pump discharge of an oil well 36

MATHEMATICAL MODELING AND SOFTWARE

Arseniev-Obraztsov S.S., Volkov E.A. Estimation of heterogeneous
porous media permeability by 3D U-Net based on Minkowski functional
fields..... 41

Stepanov S.V., Lopatina E.S., Zagorovskiy M.A., Zubareva I.A.
Multi-scale modeling of high viscous oil production when injecting wa-
ter and polymer solution 51

EXHIBITIONS • SYMPOSIA • CONFERENCES

Results of the Technical Forums "Oil and gas fields' development – 2024"
and "Technologies of downhole work. Hydraulic fracturing and coiled
tubing technologies and wells completion – 2024" 61

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

EDITORIAL BOARD:

Kazak A.S. (Chief Editor) – Dr. of tech. sci., Professor, Academic
secretary of LLC "NIIgazekonomika", Moscow;

Abramov G.S. (Deputy-Chief Editor) – Dr. of econ. sci., TC 024 "Metro-
logical Support of Production and Accounting of Energy Resources
(Liquids and Gases)", Tyumen;

Kislenko N.A. (Deputy-Chief Editor) – Cand. of tech. sci., Head
of the Department of PJSC "Gazprom", General Director of
LLC "NIIgazekonomika", St. Petersburg, Moscow;

Pozdnyakov A.P. (Deputy-Chief Editor) – Dr. of tech. sci., Pro-
fessor, National University of Oil and Gas "Gubkin University",
Moscow;

Budzulyak B.V. – Dr. of tech. sci., Professor, President of the
Self-Regulated Organization "Association of constructors of gas
and oil complexes", Moscow;

Grigoriev B.A. – Corresponding member of RAS, Dr. of tech. sci.,
Professor, Head of the Department of the Academic Council of
LLC "Gazprom VNIIGAZ", Moscow;

Gurevich M.S. – Adviser of the General Director of LLC "Sys-
tems 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 AzNAA, Baku;

Zhuchkov K.N. – Cand. of phys.-math. sci., associate professor,
Director of the Analytical Center of gas industry of JSC "Gaz-
prom diagnostics", St. Petersburg;

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 Uni-
versity of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;

Kenig E. Ya. – Dr. Ing. Habil, Head of the Department of Pader-
born University, Germany;

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

Kostogrysov A.I. – Dr. of tech. sci., Professor, Chief scientific
employee, Federal Research Center Computer Science and Con-
trol 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 Universi-
ty of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;

Lebedev V.G. – Dr. of tech. sci., Chief scientific employee of In-
stitute of Control Sciences RAS, Moscow;

Lopatin A.S. – Dr. of tech. sci., Professor, Head of the Depart-
ment 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;

Sidorov V.V. – Cand. of tech. sci., Head of the Department of Na-
tional University of Oil and Gas "Gubkin University", Moscow;

Stepin Yu.P. – Dr. of tech. sci., Professor, 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. – production editor, "Gubkin" publishing house,
Moscow;

Fafurin V.A. – Dr. of tech. sci., Professor, KNRTU, Kazan.