

ISSN 2073-0128



НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

22, №5, 2024

PETROLEUM
ENGINEERING

2024. Vol.22. (5)

НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО

PETROLEUM ENGINEERING

NEFTEGAZOVOE DELO

2024. Том 22. № 5

Издается с 2002 г., 6 раз в год

2024. Vol. 22. (5)

Published 6 times per year, since 2002

Учредитель:

Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной
технический университет»

Founder:

Ufa State Petroleum Technological
University

Издательство

М.Л. Ахмадуллин
Ю.Н. Савичева
С.В. Халитова
К.А. Сазонова

Publishing department

Mars L. Ahmadullin
Yuliya N. Savicheva
Sasha V. Khalitova
Katarina A. Sazonova

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе
по надзору в сфере связи, информационных
технологий и массовых коммуникаций.
Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС 77-70447 от 20.07.2017 г.
Журнал включен в базу данных
«Ulrich's Periodicals Directory».
Полнотекстовая версия выпуска размещена
в Научной электронной библиотеке elibrary.ru.
Подписной индекс в Объединенном каталоге
«Пресса России» — 41215.

Цена свободная. **12+**

Адрес редакции и издательства :
Российская Федерация, 450064, Республика
Башкортостан, Уфа, ул. Космонавтов, 1.
Тел.: 8 (347) 243-16-19, 243-15-16.
www.ngdelo.ru

Дата выхода в свет: 05.11.2024. Бумага офсетная.
Формат 60×84 1/8. Усл. печ. л. 26.97.
Тираж 1000 экз. Заказ 132.
Отпечатано с готового электронного файла.
Адрес типографии: Российская Федерация,
450064, Республика Башкортостан, Уфа,
ул. Космонавтов, 1.
Тел.: 8 (347) 243-19-73.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Главный редактор**Бахтизин Рамиль Назифович***Аббасов Вагиф Магиррам Оглы*

доктор химических наук, профессор, руководитель отдела «Химия и технология многофункциональных реагентов», директор Института Нефтехимических Процессов им. Ю.Г. Мамедалиева, г. Баку, Азербайджан
e-mail: vagif_abbasov@hotmail.com; azmea_nkpi@azdata.net

Айелло Джузеппе

доктор технических наук, профессор кафедры нефтепереработки и нефтехимии Университета г. Палермо, Италия
e-mail: giuseppe.aiello03@unipa.it

Ахатов Искандер Шаукатович

доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент Академии наук Республики Башкортостан
Директор Центра проектирования, производственных технологий и материалов Сколковского института науки и технологий, г. Москва, Россия
e-mail: imran@anrb.ru

Бабанлы Магомед Баба оглы

доктор химических наук, профессор, заместитель директора по научной работе, Институт катализа и неорганической химии им. акад. М.Ф. Нагиева, Азербайджанская национальная академия наук, г. Баку, Азербайджан
e-mail: babanly_mb@rambler.ru

Ивановский Владимир Николаевич

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Машины и оборудование нефтяной и газовой промышленности», ФГАУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина», г. Москва, Россия
e-mail: ivanovskiyvn@yandex.ru

Ишбаев Гниятулла Гарифуллович

доктор технических наук, генеральный директор ООО НПП «БУРИНТЕХ», г. Уфа, Россия
e-mail: bit@burinteh.com

Калач Андрей Владимирович

доктор химических наук, профессор, начальник кафедры безопасности информации и защиты сведений, составляющих государственную тайну, Воронежский институт ФСИН России, г. Воронеж, Россия
e-mail: A_Kalach@mail.ru

Колокольцев Валерий Михайлович

доктор технических наук, профессор, Советник ректора при ректорате, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, г. Магнитогорск, Россия
e-mail: mgtu@magtu.ru

Кучеров Владимир Георгиевич

доктор физико-математических наук, профессор, кафедры «Физика», Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) им. И.М. Губкина, профессор Королевского технологического университета, г. Стокгольм, Швеция
e-mail: physics@gubkin.ru

Литвиненко Владимир Стефанович

доктор технических наук, профессор, действительный член Международной Академии наук высшей школы, академик РАЕН, РАГН, МАНЭБ, ректор, Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург, Россия
e-mail: rectorat@spmi.ru

Мартынов Виктор Георгиевич

доктор экономических наук, профессор, действительный член Международной Академии высшей школы, действительный член РАЕН, ректор, Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) им. И.М. Губкина, г. Москва, Россия
e-mail: com@gubkin.ru

Масагутов Рим Хакимович

доктор геолого-минералогических наук, профессор, начальник отдела управления запасами и геолого-разведочных работ департамента геолого-разведочных работ, ПАО АНК «Башнефть», г. Уфа, Россия
e-mail: masagutovr@mail.ru

Насыбуллин Арслан Валерьевич

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», Альметьевский государственный нефтяной институт, г. Альметьевск, Россия
e-mail: nasybullinav@agnti-rt.ru

Панахов Гейлани Минхаджевич

доктор технических наук, член-корреспондент Национальной академии наук Азербайджана, действительный член РАЕН, руководитель отдела Механики жидкости и газа Института математики и механики Национальной академии наук Азербайджана, г. Баку, Азербайджан
e-mail: pan_vniineft@rambler.ru

Рзаев Ровнаг Мирза оглы

доктор физических наук, профессор, проректор по науке и инновациям, Азербайджанский государственный экономический университет, г. Баку, Азербайджан
e-mail: rovnag_rzaev@unec.edu.az

Самигуллин Гафур Халафович

доктор технических наук, профессор кафедры «Физико-химические основы процессов горения и тушения», Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева, г. Санкт-Петербург, Россия
e-mail: kafedra_pbtpr@mail.ru

Сулейманов Багир Алекперович

доктор технических наук, профессор, НИПИ «Нефтегаз», SOCAR, г. Баку, Азербайджан
e-mail: Baghir.Suleymanov@socar.az

Такач Габор

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Petroleum Engineering» Мишкольцкого университета, член общества инженеров-нефтяников (SPE), г. Мишкольц, Венгрия
e-mail: webmail@uni-miskolc.hu

Хайнц Дитмар

доктор технических наук, профессор кафедры восстановления и переработки бытовых отходов, Мерзебургский университет, г. Мерзебург, Германия
e-mail: dietmar.heinz(at)hs-merseburg.de

Хасанов Марс Магнаевич

доктор технических наук, профессор, генеральный директор, ООО «Газпром нефть НТЦ», г. Санкт-Петербург, Россия
e-mail: Khasanov_MM@pers.spmi.ru

Хофштаттер Герберт

доктор технических наук, профессор, заведующий отделом добычи и переработки нефти, Леобенский горный университет, г. Леобен, Австрия
тел.: +43 (3842) 4023031
e-mail: office(at)unileoben.ac.at

Цзян Цзин

Доктор технических наук, профессор, Юго-Западный нефтяной университет, Чэнду, Китай
e-mail: jjq@swpu.edu.cn

Щипачев Андрей Михайлович

доктор технических наук, профессор кафедры «Транспорт и хранение нефти и газа», Санкт-Петербургский горный университет, г. Санкт-Петербург, Россия
e-mail: schipachev_am@pers.spmi.ru

EDITORIAL COUNCIL

Editor-in-Chief

Ramil N. Bakhtizin

Vagif M. Abbasov

doctor of chemical sciences, professor, head of «Chemistry and technology of multipurpose reagents department», director, Institute of petrochemical processes named after Yu.G. Mamedaliyev, Baku, Azerbaijan
e-mail: vagif_abbasov@hotmail.com; azmea_nkpi@azdata.net

Aiello Giuseppe

doctor of technical sciences, professor, Oil processing and petrochemistry department, University of Palermo, Palermo, Italy
e-mail: giuseppe.aiello03@unipa.it

Iskander Sh. Akhatov

doctor of physical and mathematical sciences, professor, corresponding member of Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan director of the Center of design, production technologies and materials, Skolkovo institute of science and technologies, Moscow, Russia
e-mail: imran@anrb.ru

Mustafa B. Babanly

doctor of chemical sciences, professor, deputy director for scientific work, Institute of a catalysis and inorganic chemistry named after academician M.F. Nagiyev, Azerbaijani national academy of sciences, Baku, Azerbaijan
e-mail: babanly_mb@rambler.ru

Vladimir N. Ivanovsky

doctor of technical sciences, professor, head of the Machines and equipment of the oil and gas industry department, Russian state university of oil and gas (National Research University) named after I.M. Gubkin, Moscow, Russia
e-mail: ivanovskiyv@yandex.ru

Gniyatulla G. Ishbayev

doctor of technical sciences, Burintech LLC, Ufa, Russia
e-mail: bit@burintech.com

Andrey V. Kalach

doctor of chemical sciences, professor, chief of Information safety and protection of the data which are state secret department, Russian FPS Voronezh institute, Voronezh, Russia
e-mail: A_Kalach@mail.ru

Valery M. Kolokoltsev

doctor of technical sciences, professor, Advisor to the rector at the administration, Magnitogorsk state technical university named after G.I. Nosov, Magnitogorsk, Russia
e-mail: mgtnu@magtu.ru

Vladimir G. Kucherov

doctor of physical and mathematical sciences, professor, Russian state university of oil and gas (National Research University) named after I.M. Gubkin, professor, Royal technological university, Stockholm, Sweden
e-mail: physics@gubkin.ru

Vladimir S. Litvinenko

doctor of technical sciences, professor, full member of the International academy of Sciences of the higher school, academician of the RANS, rector, St. Petersburg Mining University, St. Petersburg, Russia
e-mail: rectorat@spmi.ru

Viktor G. Martynov

doctor of economic sciences, professor, full member of the International Academy of Higher Education, full member of the RANS, rector, Russian state university of oil and gas (National Research University) named after I.M. Gubkin, Moscow, Russia
e-mail: com@gubkin.ru

Rim Kh. Masagutov

doctor of geological and mineralogical sciences, professor, head of the department «Reserves management and geological exploration», Bashneft PJSC, Ufa, Russia
e-mail: masagutovr@mail.ru

Arslan V. Nasybullin

doctor of technical sciences, professor, head of the Development and operation of oil and gas fields department, Almeteyevsk state petroleum institute, Almeteyevsk, Russia
e-mail: nasybullinav@agni-rt.ru

Geylani M. Panakhov

doctor of technical sciences, corresponding member of the National academy of sciences of Azerbaijan, full member of the RANS, Fluid and gas mechanics department Institute of mathematics and mechanics, National academy of sciences of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan
e-mail: pan_vniineft@rambler.ru

Rovnag M. Rzayev

doctor of physical sciences, professor, vice-rector for Science and innovation, Azerbaijan state university of economics, Baku, Azerbaijan
e-mail: rovnag_rzaev@unec.edu.az

Gafur Kh. Samigullin

doctor of technical sciences, professor, Physical and chemical basis of combustion and extinguishing processes department, St. Petersburg University of the state fire service of the Ministry of the Russia for civil defense, emergencies and disaster management named after the hero of the Russia, Army General E.N. Zinichev, St. Petersburg, Russia
e-mail: kafedra_pbtp@mail.ru

Bagir A. Suleimanov

doctor of technical sciences, professor, Neftegaz, SOCAR, Baku, Azerbaijan
e-mail: Baghir.Suleymanov@socar.az

Takach Gabor

doctor of technical sciences, professor, head of the Petroleum engineering department, Miskoltsky university, Member of the Society of Petroleum Engineers (SPE), Miskoltz, Hungary
e-mail: webmail@uni-miskolc.hu

Heinz Dietmar

doctor of technical sciences, professor, household waste recovery and recycling department, Merseburg university, Merseburg, Germany
e-mail: dietmar.heinz(at)hs-merseburg.de

Mars M. Khasanov

doctor of technical sciences, professor, general director, Gazprom Neft LLC, Saint Petersburg, Russia
e-mail: Khasanov_MM@pers.spmi.ru

Hofstatter Herbert

doctor of technical sciences, professor, head of the Oil production and refining department, Leoben mining university, Leoben, Austria
e-mail: office(at)unileoben.ac.at

Jiaqiang Jing

doctor of technical sciences, professor, Southwest Petroleum University, Chengdu, China
e-mail: jjq@swpu.edu.cn

Andrei M. Shchipachev

doctor of technical sciences, professor, Transport and storage of oil and gas department, St. Petersburg mining university, St. Petersburg, Russia
e-mail: schipachev_am@pers.spmi.ru

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Валеев Анвар Рашитович,
Исмаков Рустем Адипович
Каримов Ринат Маратович
Котенев Юрий Алексеевич
Кузеев Искандер Рустемович
Лисин Юрий Викторович
Мухаметшин Вячеслав Шарифуллович
Ташбулатов Радмир Расулевич
Хафизов Фаниль Шамильевич

ГЕОЛОГИЯ. ГЕОФИЗИКА. БУРЕНИЕ

Мустафаев М.К., Султанов Ш.Х., Махмудов А.А., Котенев Ю.А., Манапов Т.Ф.

ПОВЫШЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ТРЕХМЕРНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ
ОБЪЕКТОВ РАЗРАБОТКИ СЛОЖНОГО СТРОЕНИЯ

8

Кулешова Л.С., Мухаметшин В.В., Гилязетдинов Р.А., Кириллов А.И.

ОЦЕНКА ВРЕМЕНИ ОЧИСТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ ЗОНЫ СКВАЖИН
В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

17

Александров В.М., Закиров Н.Н., Мулявин С.Ф., Спасибов В.М., Семененко А.Ф.

НОВЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОТОМОГРАФИИ КЕРНА

30

Балаев Э.Ю., Самарин М.А., Шостак Н.А.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ
С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ С ТЕРМОУПРУГИМИ ФАЗОВЫМИ
ПРЕВРАЩЕНИЯМИ

48

Савельева Е.Н., Комилов Д.У., Савельев Д.Е., Давлетшина Л.А.

ВТОРИЧНОЕ МИНЕРАЛООБРАЗОВАНИЕ В ПРОДУКТИВНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ
ПАШИЙСКОГО ГОРИЗОНТА ЮЖНО-ТАТАРСКОГО СВОДА (РЕСПУБЛИКА
БАШКОРТОСТАН)

62

Фамиев Р.А., Овчинников В.П., Шлеин Г.А., Хафизов А.Р.

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ

71

РАЗРАБОТКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Филиппов А.И., Зеленова М.А., Левина Т.М., Губайдуллин Р.М.

ЭВОЛЮЦИЯ ГЛИНИСТОЙ КОРКИ В БУРОВОЙ СКВАЖИНЕ

83

Халфин Р.С., Яхин А.Р., Латыпов Б.М., Абусал Юсеф, Измайлова Г.Р., Юсупова Л.Ф.

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНГИБИТОРА ГИДРАТООБРАЗОВАНИЯ
В ДОБЫВАЮЩИХ СКВАЖИНАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

93

Альмухаметова Э.М., Гуторов А.Ю., Шакурова А.Ф., Юмадилов Д.Б., Асоян А.Ю.

СОКРАЩЕНИЕ ЗАТРАТ НА ПРОВЕДЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА

103

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

Берков Д.В., Костюк И.И., Юдин П.Е., Вережкин А.Г.

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НКТ И ИНГИБИТОРОВ СОЛЕОТЛОЖЕНИЯ
ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ СОЛЕОТЛОЖЕНИЙ

113

Ильин С.В., Ильина В.Н., Шафеева В.А., Гафарова В.А., Кузеев И.Р.

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНОЙ СМОЛЫ

127

**Аглиуллина Р.А., Ахметзянова З.В., Иванов Г.В., Ситдилов В.Д., Николаев А.А.,
Малинин А.В.**

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭЛЕМЕНТНОГО АНАЛИЗА ДОЛОМИТОВ
НИЖНЕПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ МЕТОДОМ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОЙ
СПЕКТРОСКОПИИ

139

Старостин Н.П., Аммосова О.А.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПОДОГРЕВА И НАГРЕВА
ПРИ СОЕДИНЕНИИ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ТРУБ ЭЛЕКТРОСВАРНЫМИ МУФТАМИ

149

Соколова М.Д., Давыдова М.Л., Халдеева А.Р., Федорова А.Ф., Шадрин Н.В.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЭНД И СВМПЭ НА СВОЙСТВА
ЭТИЛЕНПРОПИЛЕНДИЕНОВЫХ ВУЛКАНИЗАТОВ

159

ТРАНСПОРТ, ХРАНЕНИЕ НЕФТИ И ГАЗА

Кутоков С.Е., Промтов М.А., Колиух А.Н., Четверткова О.В.

СНИЖЕНИЕ ВЯЗКОСТИ СМЕСИ НЕФТЕЙ НЕФТЕПРОВОДА «УХТА — ЯРОСЛАВЛЬ»
РОТОРНО-ИМПУЛЬСНЫМ АППАРАТОМ

170

ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Аллаяров У.Э., Зарипов М.З., Гансеев Р.Р.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СПУСКО-ПОДЪЕМНЫХ
ОПЕРАЦИЙ В НЕФТЕГАЗОДОБЫЧЕ

179

Селиверстов Д.В., Волохина А.Т., Глебова Е.В., Иванова М.В., Хафизов И.Ф.

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ
ЭКСПЛУАТАЦИИ ПИРОЛИЗНОЙ УСТАНОВКИ

190

ПРИКЛАДНЫЕ И АКАДЕМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Салихов Р.Б., Юмалин Т.Т., Сафаргаллин И.Н., Салихов Т.Р., Важаев К.В.

ТОНКОПЛЕНОЧНЫЙ ДАТЧИК МЕТАНА НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНОГО КОМПОЗИТА

200

Ватузов С.М., Лосев А.П., Есипов И.Б.

ОЦЕНКА СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕЧЕНИЯ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ
ПО ДАННЫМ КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ РЕОМЕТРИИ

210

Валеев Р.Ф., Козлов А.В., Якупов Р.Ф.

ЦИФРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ РАСЧЕТА ПРОГНОЗНЫХ НАЧАЛЬНЫХ ИЗВЛЕКАЕМЫХ
ЗАПАСОВ НЕФТИ И КОЭФФИЦИЕНТА ИЗВЛЕЧЕНИЯ НЕФТИ

223

АВТОРАМ

GEOLOGY. GEOPHYSICS. DRILLING

**Murat K. Mustafaev, Shamil Kh. Sultanov, Almaz A. Mahmutov, Yuri A. Kotenev,
Timur F. Manapov**

IMPROVING THE RELIABILITY OF THE THREE-DIMENSIONAL
GEOLOGICAL BASIS OF COMPLEX DEVELOPMENT TARGETS

8

**Lyubov S. Kuleshova, Vyacheslav V. Muhametshin, Ruslan A. Gilyazetdinov,
Alexander I. Kirillov**

ESTIMATION OF THE CLEANING TIME OF THE BOTTOM-HOLE ZONE
OF WELLS IN CONDITIONS OF UNCERTAINTY

17

**Vadim M. Alexandrov, Nikolai N. Zakirov, Semyon F. Mulyavin, Victor M. Spasibov,
Anastasia F. Semenenenko**

NEW ASPECTS OF CORE MICROTOMOGRAPHY

30

Etibar Yu. Balaev, Mihail A. Samarin, Nikita A. Shostak

STRUCTURAL FEATURES OF DRILLING EQUIPMENT COMPONENTS USING
MATERIALS WITH THERMOELASTIC PHASE TRANSFORMATIONS

48

Elena N. Savelyeva, Dzhumaboy U. Komilov, Dmitry E. Saveliev, Linaria A. Davletshina

SECONDARY MINERAL FORMATION IN PRODUCTIVE DEPOSITS
OF THE PASHIYSKY HORIZON OF THE SOUTH TATAR ARCH
(REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN)

62

Robert A. Famiev, Vasiliy P. Ovchinnikov, Gennadiy A. Shlein, Airat R. Khafizov

TECHNICAL SOLUTIONS FOR DRILLING WELLS IN CHALLENGING CONDITIONS

71

OIL AND GAS FIELDS DEVELOPMENT

Aleksandr I. Filippov, Marina A. Zelenova, Tatiana M. Levina, Radik G. Gubajdullin

THE EVOLUTION OF A CLAY CRUST IN A BOREHOLE

83

**Ruzil S. Khalfin, Arthur R. Yahin, Bulat M. Latypov, Abusal Yusef, Gulnara R. Izmailova,
Lilia F. Yusupova**

RATIONALE FOR THE USE OF A HYDRATE FORMATION INHIBITOR
IN PRODUCTION WELLS IN WESTERN SIBERIA

93

**Elvira M. Almuhametova, Alexander Yu. Gutorov, Aigul F. Shakurova, Danil B. Yumadilov,
Arthur Yu. Asoyan**

REDUCING THE COST OF HYDRAULIC FRACTURING

103

MATERIALS AND CORROSION PROTECTION

Denis V. Berkov, Ivan I. Kostyuk, Pavel E. Yudin, Alexander G. Verevkin

USE OF TUBING COATINGS AND SCALE INHIBITORS TO PREVENT SCALING

113

**Stepan V. Ilyin, Vlada N. Ilyina, Vladislava A. Shafeeva, Victoria A. Gafarova,
Iskander R. Kuzeev**

HIGH-TEMPERATURE EPOXY-BASED COMPOSITES

127

**Rina A. Agliullina, Zul'fiya V. Ahmetzyanova, Grigoriy V. Ivanov, Vil' D. Sitdikov,
Artem A. Nikolaev, Andrey V. Malinin**

FEATURES OF ELEMENTAL ANALYSIS OF DOLOMITES
OF THE LOWER PERMIAN DEPOSITS BY X-RAY FLUORESCENCE SPECTROSCOPY 139

Nikolay P. Starostin, Olga A. Ammosova

SIMULATION OF PREHEATING AND HEATING WHEN CONNECTING
POLYETHYLENE PIPES WITH ELECTROFUSION COUPLINGS 149

**Marina D. Sokolova, Maria L. Davydova, Anna R. Khaldeeva, Aitalina F. Fedorova,
Nikolai V. Shadrinov**

STUDY OF THE INFLUENCE OF HDPE AND UHMWPE ON THE PROPERTIES
OF ETHYLENE PROPYLENE DIENE VULCANIZATES 159

OIL AND GAS TRANSPORT, STORAGE

Maxim A. Promtov, Sergey E. Kutukov, Alexander N. Koliuh, Olga V. Chetvertkova

REDUCING THE VISCOSITY OF THE OIL MIXTURE BY A ROTARY PULSE APPARATUS
IN UKHTA — YAROSLAVL OIL PIPELINE 170

TECHNOSPHERE SAFETY

Ural E. Allayarov, Mars Z. Zaripov, Radmir R. Ganeev

SAFETY ASSURANCE TRIPPING OPERATIONS IN OIL AND GAS PRODUCTION 179

Dmitry V. Seliverstov, Alla T. Volohina, Elena V. Glebova, Maria V. Ivanova, Ildar F. Khafizov

ASSESSMENT OF THE PROBABILITY OF OCCURRENCE
OF EMERGENCY SITUATIONS DURING OPERATION OF THE PYROLYSIS PLANT 190

APPLIED AND ACADEMIC RESEARCH

**Renat B. Salikhov, Timur T. Yumalin, Idris N. Safargalin, Timur R. Salihov,
Konstantin V. Vazhdaev**

THIN FILM METHANE SENSOR BASED ON CARBON COMPOSITE 200

Sergey M. Vatuzov, Alexandr P. Losev, Igor B. Esipov

EVALUATION OF THE STRUCTURAL FEATURES OF THE FLOW OF DISPERSED
SYSTEMS ACCORDING TO OSCILLATORY RHEOMETRY 210

Radik F. Valeev, Aleksey V. Kozlov, Rustem F. Yakupov

DIGITAL TOOL FOR CALCULATING PROJECTED INITIAL RECOVERABLE OIL
RESERVES AND OIL RECOVERY FACTOR 223

FOR AUTHORS

Нефтегазовое дело. 2024. Т. 22, № 5. С. 8-16. ISSN 2073-0128 (print)

Petroleum Engineering. 2024. Vol. 22. No. 5. P. 8-16. ISSN 2073-0128 (print)

Научная статья

УДК 551

DOI: 10.17122/ngdelo-2024-5-8-16

ПОВЫШЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ТРЕХМЕРНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЫ ОБЪЕКТОВ РАЗРАБОТКИ СЛОЖНОГО СТРОЕНИЯ

Мурат Кенесбаевич Мустафаев¹, Шамиль Ханифович Султанов^{2,3},
Алмаз Аксанович Махмутов^{2,3}, Юрий Алексеевич Котенев^{2,3},
Тимур Фанузович Манапов²

¹АО «Мангистаумунайгаз», Актау, Казахстан

²Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, Россия

³Научный центр мирового уровня «Рациональное освоение запасов жидких углеводородов планеты», Уфа, Россия

Автор, ответственный за переписку

Шамиль Ханифович Султанов, ssultanov@mail.ru

Аннотация. В данной статье предложен новый способ выделения различных групп коллекторов при построении трехмерной геолого-гидродинамической модели объекта исследования. В качестве объекта исследования выбраны продуктивные пласты байосского и батского ярусов юрской системы месторождения Каламкас. Данное месторождение в тектоническом плане приурочено к северной части Северо-Бузачинского свода, расположенного на северо-западном окончании Туранской плиты. Отмечено, что данные продуктивные отложения имеют сложное геологическое строение, обусловленное в литологическом плане неравномерным чередованием песчано-алевролитовых и глинистых пород. К тому же в пределах каждого яруса выделяются четыре различных классов коллектора, которые характеризуются собственными корреляционными зависимостями «проницаемость-пористость». В результате чего, для достоверного построения фильтрационного поля необходимо определение зон распространения каждой из выделенных классов коллектора в пределах залежи. Это обусловлено тем, что в виду различного фильтрационного поля выработка запасов из каждой группы коллекторов будет происходить неравномерно как по площади, так и по разрезу. В связи с этим выполнена оценка комплексного параметра Flow Zone Indicator (FZI) с использованием результатов лабораторных исследований кернa. Для получения непрерывного параметра FZI по скважинам, в которых не выполнен отбор и лабораторное изучение кернa, проведено сопоставление результатов лабораторных исследований с материалами геофизических исследований скважин (ГИС). В результате чего, получена аналитическая зависимость величины FZI и ГИС. На основе данной аналитической зависимости построены новые трехмерные модели и выделены зоны распространения различных групп коллекторов. Для верификации полученных результатов выполнено сопоставление синтетической кривой FZI, рассчитанной по полученной аналитической зависимости, с оценкой FZI на основе результатов лабораторных исследований кернa. Сделан вывод о том, что синтетическая кривая FZI согласуется с оценкой FZI на основе результатов лабораторных исследований кернa, и, следовательно, предложенный подход может быть использован при выполнении работ, связанных с трехмерным моделированием.

Ключевые слова

трехмерная геологическая модель; коэффициент проницаемости; коэффициент пористости; лабораторные исследования кернa; юрская система; различные классы коллекторов; гамма-каротаж

Благодарности

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по соглашению № 075-15-2022-297 в рамках программы создания и развития НЦМУ «Рациональное освоение запасов жидких углеводородов планеты».

© Мустафаев М.К., Султанов Ш.Х., Махмутов А.А., Котенев Ю.А., Манапов Т.Ф., 2024

Для цитирования

Мустафаев М.К., Султанов Ш.Х., Махматов А.А., Котенев Ю.А., Манапов Т.Ф. Повышение достоверности трехмерной геологической основы объектов разработки сложного строения // Нефтегазовое дело. 2024. Т. 22, № 5. С. 8-16. <https://doi.org/10.17122/ngdelo-2024-5-8-16>.

Original article

IMPROVING THE RELIABILITY OF THE THREE-DIMENSIONAL GEOLOGICAL BASIS OF COMPLEX DEVELOPMENT TARGETS

Murat K. Mustafaev¹, Shamil Kh. Sultanov^{2,3}, Almaz A. Mahmutov^{2,3},
Yuri A. Kotenev^{2,3}, Timur F. Manapov²

¹Mangistaumunaigas JSC, Aktau, Kazakhstan

²Ufa state petroleum technological university, Ufa, Russia

³World-class scientific center «Rational development of the planet's liquid hydrocarbon reserves», Ufa, Russia

Corresponding author

Shamil Kh. Sultanov, ssultanov@mail.ru

Abstract. This article proposes a new method for identifying different groups of reservoirs when constructing a three-dimensional geological and hydrodynamic model of the target. Productive formations of the Bajocian and Bathonian stages of the Jurassic system of the Kalamkas field were selected as the object of study. This field is tectonically associated with the northern part of the North Buzachinsky arch, located at the northwestern end of the Turan plate. It was noted that these productive deposits have a complex geological structure, due in lithological terms to uneven alternation of sand-siltstone and clay rocks. In addition, four different reservoir classes are identified within each tier, which are characterized by their own permeability-porosity correlation relationships. As a result, for reliable construction of the filtration field, it is necessary to determine the distribution zones of each of the identified reservoir classes within the reservoir. This is due to the fact that due to the different filtration field, the development of reserves from each group of reservoirs will occur unevenly both in area and in section. In this regard, the integrated Flow Zone Indicator (FZI) was evaluated using the results of laboratory core studies. In order to obtain a continuous FZI parameter for wells without core sampling and laboratory analysis, the results of laboratory studies were compared with the results of well geophysical studies (well logging). As a result, analytical dependence of FZI and log data was obtained. Based on this analytical dependence, new three-dimensional models were constructed and zones of distribution of different groups of reservoirs were identified. To verify the obtained results, the synthetic FZI curve calculated from the obtained analytical relationship was compared with the FZI estimate based on the results of laboratory core studies. It is concluded that the synthetic FZI curve is consistent with the FZI estimate based on the results of laboratory core studies and, therefore, the proposed approach can be used when performing work related to 3D modeling.

Keywords

3D geological model; permeability coefficient; porosity factor; laboratory core analysis; Jurassic system; different collector classes; gamma logging

Keywords

This work was supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation under agreement No. 075-15-2022-297 within the framework of the development program for a world-class Research Center «Efficient development of the global liquid hydrocarbon reserves».

For citation

Mustafayev M.K., Sultanov Sh.Kh., Mahmutov A.A., Kotenev Yu.A., Manapov T.F. Povyshenie dostovernosti trekhmernoj geologicheskoy osnovy ob"ektov razrabotki slozhnogo stroeniya// [Improving the reliability of the three-dimensional geological basis of complex development targets] // *Neftgazovoe delo — Petroleum Engineering*, 2024, Vol. 22, No. 5. pp. 8-16. [in Russian]. <https://doi.org/10.17122/ngdelo-2024-5-8-16>.