

СБОРНИК ДОКЛАДОВ

12-ой международной научно-практической конференции

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОТ ПЛАСТА ДО МАГИСТРАЛЬНОЙ ТРУБЫ

3 - 8 июня 2024
Сочи, Россия



Краснодар
2024



ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо»

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ:
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОТ ПЛАСТА
ДО МАГИСТРАЛЬНОЙ ТРУБЫ**

Сборник докладов
12-й Международной научно-практической конференции
Сочи, Краснодарский край
03 – 08 июня 2024 г.

Краснодар
2024

УДК 622.24; 622.276; 622.279; 65.011

ББК 33.131, 33.361; 33.362

Под редакцией: **В.М. Строганова, Д.М. Пономарева, А.М. Строганова**

Интеллектуальное месторождение: инновационные технологии от пласта до магистральной трубы: Сб. докл. 12-й Международной научно-практической конференции. Сочи, Краснодарский край, 2024 г. / ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо» – Краснодар: ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо», 2024. – 76 с.: ил.

ISBN 978-5-905924-45-3



«Research-and-Production firm «Nitpo» LLC

INTELLECTUAL FIELD: INNOVATIVE TECHNOLOGIES FROM STRATUM TO HEADER PIPE

The collection of reports
of the 12th International scientific-and-practical conference
Sochi, Krasnodar region
03 – 08 June 2024

Krasnodar
2024

UDK 622.24; 622.276; 622.279; 65.011

BBK 33.131, 33.361; 33.362

Editorial Committee: **V.M. Stroganov, D.M. Ponomarev, A.M. Stroganov**

Intellectual field: innovative technologies from stratum to header pipe: The collection of reports of the 12th International scientific-and-practical conference. Sochi, Krasnodar region, 2024 / «Research-and-Production firm «Nitpo» LLC, – Krasnodar: «Research-and-Production firm «Nitpo» LLC, 2024. – 76 sheets.:fig.

ISBN 978-5-905924-45-3

СОДЕРЖАНИЕ	стр.
ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ «ЭКОНОМИКА ДАННЫХ 2025-2030» Н.А. Еремин, А.Н. Дмитриевский, И.К. Басниева (ФГБУН «ИПНГ РАН») П.Н. Еремина (РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина)	13
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СКВАЖИННЫЕ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ В.В. Кульчицкий (НИИБТ РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина) А.И. Архипов (РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина) А.В. Щебетов (АО «НИПЦ ГНТ»)	21
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН: ПРЕИМУЩЕСТВА ОБОРУДОВАНИЯ АО НПФ «ГЕОФИЗИКА» И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ С РОССИЙСКИМИ КОНКУРЕНТАМИ А.У. Хафизов, А.М. Абдулазянов (АО НПФ «Геофизика»)	28
КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПЕРЕКАЧКИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА А.А. Исаев (ООО УК «Шешмаойл»)	31
НЕФТЕГАЗОВАЯ ЭКОСИСТЕМА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА Н.А. Еремин, А.Н. Дмитриевский, А.Д. Черников, И.К. Басниева (ФГБУН «ИПНГ РАН») П.Н. Еремина (РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина)	38
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ А.А. Исаев (ООО УК «Шешмаойл»)	43
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РЕЗЕРВУАРА ДЛЯ ПОДВОДНОГО ХРАНЕНИЯ АММИАКА И ВОДОРОДА М.С. Сонин (Стипендиат Слоуна) М.Н. Мансуров (ООО «Газпром ВНИИГАЗ»)	50
ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ВИРТУАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА А.В. Чистяков, Г.О. Жбанков (ООО «ПрограмЛаб», г. Москва)	53
О ПРЕДСТАВИТЕЛЬНОСТИ ЗАМЕРОВ ДЕБИТА СКВАЖИНЫ, ОБВОДНЕННОСТИ, ГАЗОВОГО ФАКТОРА И ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ А.А. Исаев (ООО УК «Шешмаойл»)	61
СПОСОБЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ, РЕАЛИЗОВАННЫЕ В ООО «ХАРАМПУРНЕФТЕГАЗ» Р.Ф. Мавлютов (ООО «Харампурнефтегаз»)	67
ДОКЛАДЫ, НЕ ПРЕДОСТАВЛЕННЫЕ АВТОРАМИ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В СБОРНИКЕ ДОКЛАДОВ	73

C O N T E N T S	p.
<i>On the Peculiarities of the Functioning of an Intellectual Field in the Conditions of the State Program «Data Economy 2025-2030»</i> N.A. Eremin, A.N. Dmitrievsky, I.K. Basnieva (FSBI «IPNG RAS») P.N. Eremina (Gubkin University)	13
<i>Smart Well Systems for the Development of Oil and Gas Fields</i> V.V. Kulchitsky (Drilling Technology Research Institute Gubkin University) A.I. Arkhipov (Gubkin University) A.V. Shchebetov (JSC NIPC GNT)	21
<i>Modern Technologies for Oil and Gas Well Research: Advantages of Equipment from AO NPF «Geofizika» and Comparative Analysis with Russian Competitors</i> A.U. Khafizov, A.M. Abdulazyanov (AO NPF «Geofizika»)	28
<i>Comprehensive Solution to Automatically Pump Associated Petroleum Gas</i> A.A. Isaev («Sheshmaoil» Management Company LLC)	31
<i>Oil and Gas Ecosystem of Artificial Intelligence</i> N.A. Eremin, A.N. Dmitrievsky, A.D. Chernikov, I.K. Basnieva (FSBI «IPNG RAS») P.N. Eremina (Gubkin University)	38
<i>Automated Oil Production Unit</i> A.A. Isaev («Sheshmaoil» Management Company LLC)	43
<i>Ammonia and Hydrogen Underwater Storage Design Advancement</i> M.S. Sonin (Sloan Fellow) M.N. Mansurov (Gazprom VNIIGAZ LLC)	50
<i>Experience in the Implementation of Virtual Educational Complexes and Digital Twins for Safe Learning Oil and Gas Industry Specialists</i> A.V. Chistyakov, G.O. Zhbakov («ProgramLab» LLC, Moscow)	53
<i>On the Representativity of Measurements of Well Flow Rate, Water Cut, Gas-Oil Ratio and Fluid Viscosity</i> A.A. Isaev («Sheshmaoil» Management Company LLC)	61
<i>Methods of Diagnosing Field Pipelines Implemented at Kharampurneftegaz LLC</i> R.F. Mavlyutov (Kharampurneftegaz LLC)	67
<i>Reports, not Provided by the Authors for Publication in the Collection of Reports</i>	73

НЕФТЕГАЗОВАЯ ЭКОСИСТЕМА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Н.А. Еремин, А.Н. Дмитриевский, А.Д. Черников, И.К. Басниева (ФГБУН «ИПНГ РАН»)
П.Н. Еремина (РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина)

Oil and Gas Ecosystem of Artificial Intelligence

*N.A. Eremin, A.N. Dmitrievsky, A.D. Chernikov, I.K. Basnieva (FSBI «IPNG RAS»)
P.N. Eremina (Gubkin University)*



Еремин Н.А.

Статья подготовлена на основании доклада, прочитанного Ереминым Н.А., академиком РАН, профессором, заведующим Аналитическим центром энергетической политики и безопасности ФГБУН «ИПНГ РАН» 06.06.2024 г. на 12-й международной научно-практической конференции «Интеллектуальное месторождение: инновационные технологии от пласта до магистральной трубы» в рамках проекта «Черноморские нефтегазовые конференции». В статье рассматриваются вопросы создания и функционирования нефтегазовая экосистема искусственного интеллекта.

Ключевые слова: экосистема, нефть, газ, большие данные, цифровизация, искусственный интеллект.

The article was prepared based on a report read by N.A. Eremin, academician of the Russian Academy of Natural Sciences, professor, head of the Analytical Center for Energy Policy and Security of the Federal State Budgetary Institution of Science «IPNG RAS» on 06.06.2024 at the 12th international scientific and practical conference «Intelligent field: innovative technologies from reservoir to main pipe» within the framework of the Black Sea Oil and Gas Conferences project. The article discusses the creation and functioning of the oil and gas ecosystem of artificial intelligence.

Keywords: ecosystem, oil, gas, big data, digitalization, artificial intelligence.

Цель и задачи цифровой экосистематизации НГК России

Цель – экосистематизация участников отрасли, которая обеспечит ускоренный переход нефтегазовых компаний на новые управленческий и технологический уровни, долгосрочное устойчивое социально-экономическое развитие ТЭК РФ путем оптимизации и трансформации бизнес-процессов с применением общих информационных моделей, «сквозных» цифровых технологий и интеллектуальных решений в условиях высокой динамики изменений внешних и внутренних факторов.

Задачи экосистематизации:

- Единая отраслевая техническая политика;
- Общие информационные модели;
- Единые стандарты обмена информацией;
- Гибкое и масштабируемое управление;
- Полный технологический суверенитет;
- Безопасная информационная инфраструктура;
- Интеллектуализация процессов взаимодействия.

Основные этапы развития нефтегазовой экосистемы до 2050 года представлены на рисунке 1.

Успешная реализация задач сланцевой революции за период с 1973 по 2017 гг. позволила США стать полностью независимой от экспорта УВ, и приступить к переделу мирового нефтегазового рынка, включая начало перевода высокомаржинального нефтегазохимического производства из Европы в Америку, и переориентацию Европы на развитие нестабильной и убыточной «зеленой» энергетики, на увеличение доли угольной и атомной энергетики в общем энергетическом балансе. После Covid 2019, разворота ЕС к зеленой энергетике, санкционного давления США на Россию и Китай мировыми нефтегазовыми компаниями были предприняты значительные меры по сокращению расходов в нефтегазовое производство: сокращены инвестиции в новые проекты, снижены расходы на геологоразведку, продан ряд актив в условиях низких цен на нефть, закрыты работы по перспективным проектам, масштабные увольнения

нефтегазовых работников. В этих условиях мировые нефтегазовые компании приступили к созданию высокотехнологичных экосистем для удержания позиций на мировом рынке (рис. 2).

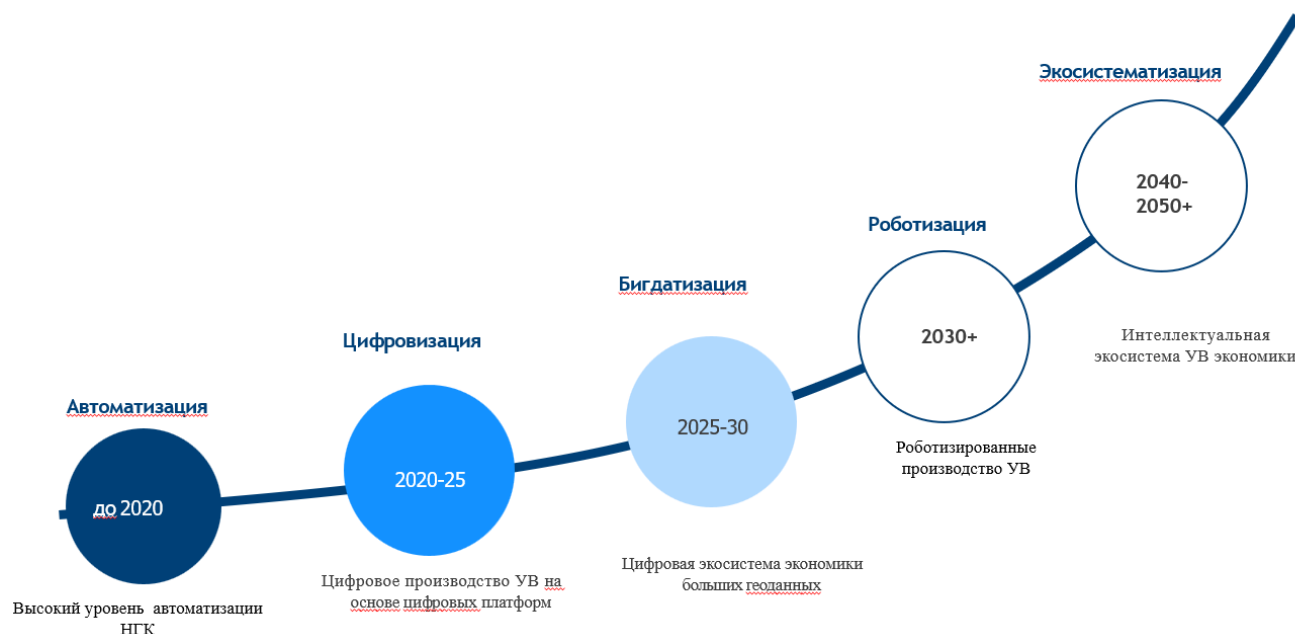


Рис. 1. Развитие нефтегазовой экосистемы

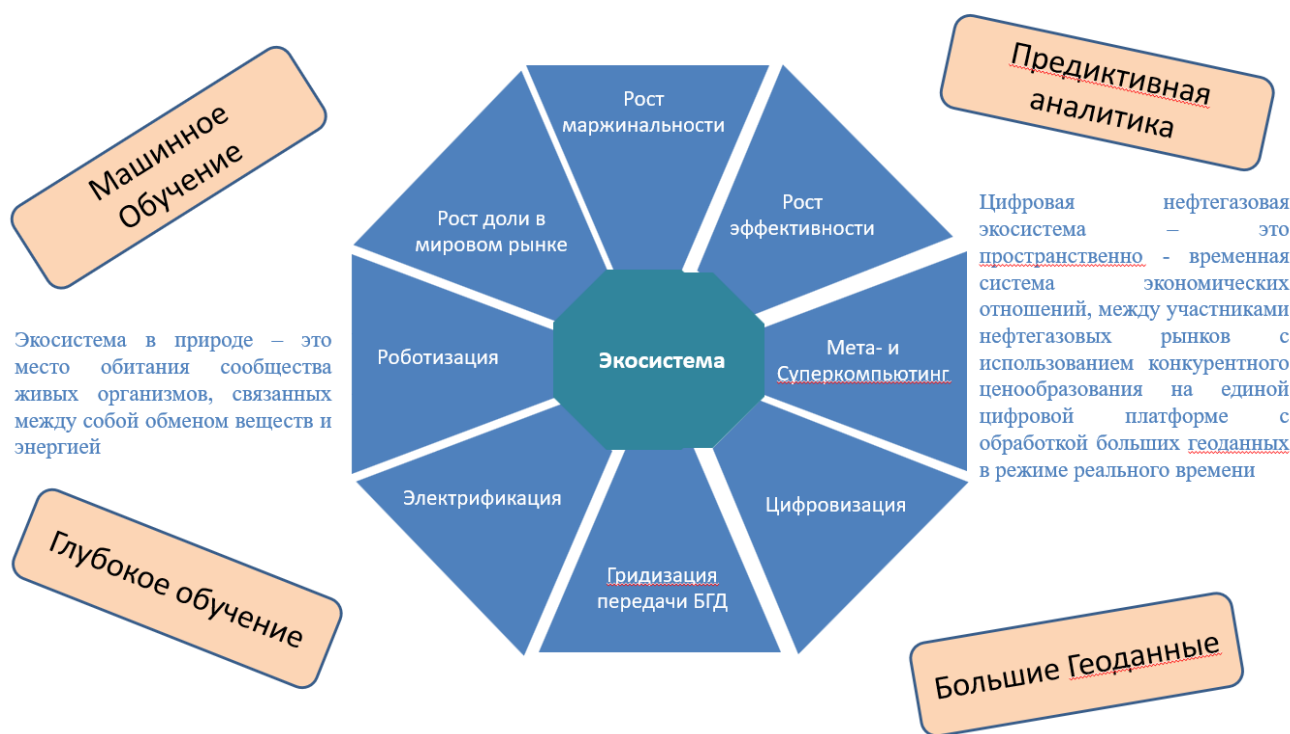


Рис. 2. Цифровая нефтегазовая экосистема

Виталий Анатольевич Маркелов заместитель председателя правления начальник департамента ПАО «Газпром» дал высокую оценку на созданной в Российской Академии наук под руководством Академика Дмитриевского А.Н., научного руководителя ИПНГ РАН концепции модернизации крупнейшему в мире Западно-Сибирского центра нефтегазодобычи, на основе которой и были подготовлены основы цифровой нефтегазовой экосистемы нефтегазового комплекса России.

На **рисунке 3** представлена модель инновационного развития нефтегазовой компании.



Рис. 3. Модель инновационного развития

Эффекты от внедрения цифровой экосистемы в нефтегазовой компании:

- сокращение сроков и стоимости проведения ГРП на 50 %;
- увеличение продуктивного времени бурения 60 до 80 % за счет ИИ;
- сокращение до 50 % времени освоения месторождений;
- увеличение добычи до 15 % за счет мониторинга данных в РРВ;
- увеличение стоимости основных фондов до 10 %;
- снижение капитальных затрат до 6 %;
- снижение операционных затрат до 30 %;
- уменьшение расходов на ТО и Р до 20 %.

Заключение

В рамках задачи о развитии внутреннего рынка, поставленной Президентом России 1 декабря 2021 года на совещании в г. Тобольске, создание единой экосистемы для нефтегазодобывающих, -транспортных, -перерабатывающих и -химических компаний позволит вывести нефтегазовую отрасль России в мировые лидеры самых высоко-интеллектуальных, -эффективных, -технологичных и динамично развивающихся глобальных компаний, с ежегодным приростом ВВП страны до 4-5 %.

Российская нефтегазовая экономика ищет новые точки роста на пути цифровой модернизации производства и экономики БГД. К приоритетам нефтегазовой экономики БГД можно отнести создание цифровой нефтегазовой экосистемы, которая позволит ускорить создание единых стандартов обмена БГД; обеспечить глобальное лидерство на мировых рынках российских цифровых компаний; снизить производственные издержки; внедрить технологии ИИ на основе БГД и предупредить возникновение внештатных ситуаций, снизить негативное влияние на экологию, создать цифровой полигон для апробации безлюдных и инновационных технологий с использованием ИИ и МО, и внедрить цифрового супервайзера и оператора в производственные цепочки (рис. 4).

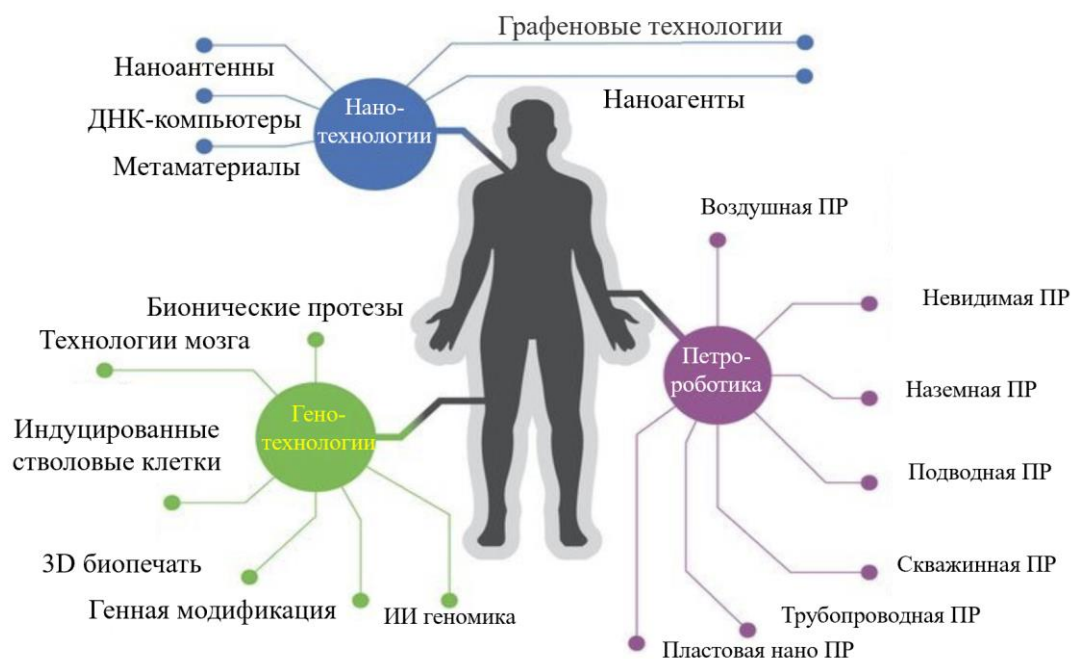


Рис. 4. Экосистема цифрового и роботизированного оператора

В начале 2007 года было заявлено о создании метаматериала с отрицательным показателем преломления в видимой области. У материала показатель преломления на длине волны 780 нм был равен $-0,6$, таким образом, он обеспечил практическую невидимость объекта. [Kerry Gibson. Metamaterials found to work for visible light. EurekaAlert! Science News (4 января 2007)]. Метаматериалы изготавливаются из множества элементов, изготовленных из композитных материалов, таких как металлы и пластмассы, таким образом, чтобы обладать свойством, которое редко наблюдается у природных материалов. Эти материалы обычно располагаются повторяющимися узорами в масштабах, меньших, чем длины волн явлений, на которые они влияют. Метаматериалы черпают свои свойства из недавно разработанных структур. Их точная форма, геометрия, размер, ориентация и расположение придают им интеллектуальные свойства, позволяющие манипулировать электромагнитными волнами: блокировать, поглощать, усиливать или изгибать волны. Метаматериалы могут применяться в практическом сокрытии объектов нефтегазовой инфраструктуры от сторонних систем воздушно-космического наблюдения, что стало критически важным с интенсификацией налетов беспилотников на нефтегазохимические комплексы.

Графеновые технологии – это технологии, использующие одноатомный слой углерода, который представляет собой двумерный материал с гексагональной кристаллической структурой и обеспечивает наилучшую из известных материалов тепло- и электропроводность.

Индукцированные стволовые клетки используются для клеточной терапии и выращивания органов и их «запчастей» для трансплантации широкомасштабное использование для клеточной терапии и выращивания органов и их «запчастей» для трансплантации.

Благодарности

Статья подготовлена в рамках выполнения государственного задания 122022800270-0.

Список использованных источников:

1. Дмитриевский А.Н., Еремин Н.А. Большие геоданные в цифровой нефтегазовой экосистеме // Энергетическая политика. – 2018. – № 2. – С. 31-39. – EDN XORVZB. <https://elibrary.ru/item.asp?id=34997869>
2. Еремин Н.А. Нефтегазовая экосистема машинного обучения – гуманитарные аспекты / Н.А. Еремин, Н.О. Некрасов, А.Б. Золотухин // Глобальные риски цифровой эпохи и образы

будущего: Материалы IV Международной научной конференции Гуманитарные Губкинские чтения, Москва, 04–05 апреля 2019 года. Том Часть 1. – Москва: Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина, 2019. – С. 64-83. – EDN YBDBLO. <https://elibrary.ru/item.asp?id=38561988>

3. Тихомиров Л.И., Земцов С.А., Мезенцев А.С., Еремин Н.А. Повышение эффективности добычи углеводородов с использованием интеграционной платформы AVIST Oil&Gas. // Черноморские нефтегазовые конференции: Сб. докл. 9-й Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в процессах сбора, подготовки и транспортировки нефти и газа. Проектирование, строительство, эксплуатация и автоматизация производственных объектов»; 8-й Международной научно-практической конференции «Интеллектуальное месторождение: инновационные технологии от пласта до магистральной трубы», г. Сочи, Красная поляна, 2020 г. / ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо» – Краснодар: ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо», 2020. – С. 41-50. ISBN 978-5-905924-34-7 <https://istina.msu.ru/publications/article/354166973/>

4. Дмитриевский А.Н. Цифровая модернизация нефтегазовой экосистемы - 2018 / А.Н. Дмитриевский, Н.А. Еремин // Актуальные проблемы нефти и газа. – 2018. – № 2(21). – С. 2. – DOI 10.29222/ipng.2078-5712.2018-21.art2. – EDN VKTOBO. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36346015>

5. Еремин Н.А. Суперкомпьютинг как составной элемент цифровой нефтегазовой экосистемы / Н.А. Еремин, В.Е. Столяров, А.Д. Черников // Автоматизация и информатизация ТЭК. – 2023. – № 10(603). – С. 25-31. – DOI 10.33285/2782-604X-2023–10(603)-25-31. – EDN ZKNARM. <https://elibrary.ru/item.asp?id=54703881>

6. Еремин Н.А. Экосистема Эзернета как инструментальный базис энергетической экономики больших данных / Н.А. Еремин, П.Н. Еремина // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2023. – № 3(1). – С. 563-572 – EDN OCFCHM. <https://elibrary.ru/item.asp?id=54688352>

7. Эволюция цифровой нефтегазовой экосистемы от суперкомпьютинга к метакомпьютингу // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2023. – № 1. – С. 190-200. EDN WSGFNY ISSN 2218-5194 <https://elibrary.ru/item.asp?id=50483329>

8. Развитие цифровой газовой экосистемы на основе комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла / А.Н. Дмитриевский, Н.А. Еремин, В.Е. Столяров, А.Д. Черников // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2023. – № 1. – С. 173-189. – DOI 10.46689/2218-5194-2023-1-1-173-189. – EDN ISXNOY. ISSN 2218-5194 <https://elibrary.ru/item.asp?id=50483328>

9. Цифровой нефтегазовый университет – платформа для переквалификации / И.К. Басниева, И.А. Еремина, Н.А. Еремин [и др.] // Актуальные проблемы нефти и газа. – 2018. – № 1(20). – С. 29. – DOI 10.29222/ipng.2078-5712.2018-20.art29. – EDN XSUYAX. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35233123>

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ:
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ОТ ПЛАСТА ДО МАГИСТРАЛЬНОЙ ТРУБЫ**

Сборник докладов
12-й Международной научно-практической конференции
Сочи, Краснодарский край
03 - 08 июня 2024 г.

Компьютерная верстка и дизайн:
Ю.В. Куценко

Сдано в набор 09.08.2024 г. Подписано в печать 15.08.2024 г.
Формат бумаги 210×297. Бумага листовая для офисной техники.
Гарнитура «Times New Roman». Печать лазерная полноцветная.
Тираж 500 экз.

ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо»
350049, г. Краснодар, ул. Котовского, д. 42
Тел/факс: (861) 212-85-85, 216-83-63, 216-83-64, 216-83-65
e-mail: nitpo@mail.ru, nitpo@nitpo.ru
www.nitpo.ru