



Наука. Техника. Инновации

Сборник статей по материалам
XV Всероссийской
научно-практической
конференции

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «УГТУ»)
Филиал Ухтинского государственного технического университета в г. Усинске
(УФ УГТУ)



НАУКА. ТЕХНИКА. ИННОВАЦИИ

Сборник статей по материалам
XV Всероссийской научно-практической конференции

г. Усинск, 25 апреля 2025 г.

Электронное текстовое издание

*Посвящается 80-летию Победы в Великой Отечественной войне
и Году защитника Отечества*



Санкт-Петербург
Наукоемкие технологии
2025

© Коллектив авторов, 2025
© УФ УГТУ, 2025
ISBN 978-5-907946-95-8

УДК 00(082)

ББК 94.3

Н34

Редакционная коллегия:

Яна Валерьевна Зубова, доктор социологических наук, профессор кафедры;

Ирина Владимировна Чугункина, кандидат экономических наук

Под редакцией Я. В. Зубовой

Н34 **Наука. Техника. Инновации** [Электронный ресурс]: сборник статей по материалам XV Всероссийской научно-технической конференции; г. Усинск, 25 апреля 2025 г. / под ред. Я. В. Зубовой. – СПб.: Наукоемкие технологии, 2025. – 365 с. – URL: <https://publishing.intelgr.com/archive/Nauka-Tekhnika-Innovatsii.pdf>.

ISBN 978-5-907946-95-8

XV Всероссийская научно-практическая конференция «Наука. Техника. Инновации», посвященная 80-летию Победы в Великой Отечественной войне и Году защитника Отечества в Российской Федерации, прошла 25 апреля 2025 года в филиале УГТУ в г. Усинске. В конференции приняли участие преподаватели, аспиранты, студенты УГТУ и его филиалов, других образовательных организаций высшего образования России.

Тематика конференции охватывала гуманитарные и технические направления. Для обсуждения был представлен широкий круг вопросов фундаментальных, прикладных, естественно-научных знаний, практических задач в области нефтегазовой отрасли, экономики, управления, социологии и политологии.

Сборник статей индексируется в РИНЦ.

Статьи, вошедшие в настоящий сборник, даны в авторской редакции с минимальными правками.

УДК 00(082)

ББК 94.3

ISBN 978-5-907946-95-8

© Коллектив авторов, 2025

© УФ УГТУ, 2025

Научное издание

Наука. Техника. Инновации

Сборник статей по материалам
XV Всероссийской научно-практической конференции

г. Усинск, 25 апреля 2025 г.

Электронное текстовое издание

Под редакцией
Зубовой Яны Валерьевны

Подписано к использованию 18.07.2025.

Объем издания – 13,7 Мб.

Издательство «Наукоемкие технологии»

ООО «Корпорация «Интел Групп»

<https://publishing.intelgr.com>

E-mail: publishing@intelgr.com

Тел.: +7 (812) 945-50-63

Интернет-магазин издательства

<https://shop.intelgr.com/>

ISBN 978-5-907946-95-8



9 785907 946958 >

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Зубова Яна Валерьевна, профессор кафедры ГЕиОПД филиала УГТУ в г. Усинске, доктор социологических наук	
НЕ УТРАТИМ СВЯЗЬ ПОКОЛЕНИЙ...	10
Латынин Дмитрий Юрьевич, почетный профессор УФ УГТУ, первый заместитель председателя Совета МОГО «Усинск»	
ГОРДОСТЬ. УВЕРЕННОСТЬ. ПОБЕДА	12

ПАТРИОТИЧЕСКАЯ СЕКЦИЯ

(очная с применением дистанционных технологий)

Ищенко Г. М., Дубинкина Е. И.	
ВКЛАД МАТЕМАТИКОВ В ПОБЕДУ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ	15
Клюшина З. А., Гутче Е. А.	
«ПАТРИОТИЗМ, ЧЕЙ БЫ ТО НИ БЫЛ, ДОКАЗЫВАЕТСЯ НЕ СЛОВОМ, А ДЕЛОМ...» (В.Г. БЕЛИНСКИЙ)	21
Зуева И. Л., Коптяев Д. Л.	
ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ БУДУЩИХ АРХИТЕКТОРОВ	26
Калабина К., Зубова Я. В.,	
ВЕЛИКАЯ ВОЙНА... ЧТО МЫ О НЕЙ ПОМНИМ?	32
Пугачева О. Н., Ищенко Г. М.	
726 СТРЕЛКОВЫЙ ПОЛК 395 СТРЕЛКОВОЙ ДИВИЗИИ	36
Сосипатрова А. А., Зуева И. Л.	
СКВЕР «ПОБЕДЫ» В СОСНОГОРСКЕ	40

ГУМАНИТАРНАЯ СЕКЦИЯ

(очная с применением дистанционных технологий)

Базарнова Е., Дозорова В. С.	
ЕКАТЕРИНА ДАШКОВА – ВЫДАЮЩАЯСЯ ЛИЧНОСТЬ РОССИЙСКОЙ ИСТОРИИ	45
Кондраль Д. П., Ильясов В. Х.	
ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ	49
Мануйлова В., Зубова Я. В.	
ИСТОРИЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ КАК НАПРАВЛЕНИЕ МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ	53
Матвеева Е. С., Зуева И. Л.	
ТЕРРИТОРИЯ ДЛЯ ОТДЫХА «КРУГИ В КРУГЕ»	61

Меделяев В. С., Давдян М. Р.	
МУЗЫКАЛЬНЫЙ ЖАНР – ЭМБИЕНТ	67
Миклина О. А.	
РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ГЕЙМИФИКАЦИИ В ИЗУЧЕНИИ УСТЬЕВАОГО ОБОРУДОВАНИЯ СКВАЖИН В ВИДЕ ФОНТАННОЙ АРМАТУРЫ	74
Осташова Ю. В.	
ИНОВАЦИИ В ЮРИСПРУДЕНЦИИ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПРАВОВУЮ ПРАКТИКУ	81
Проценко Л. С., Сератирова В. В.	
ВОЗМОЖНЫЕ ВИДЫ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ИСКУССТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ	85

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СЕКЦИЯ

(очная с применением дистанционных технологий)

Бобровский Д. И., Гутче Е. А.	
УЧИТЬСЯ НЕЛЬЗЯ РАБОТАТЬ-ГДЕ ПОСТАВИТЬ ЗАПЯТУЮ?.....	90
Гуда П. Н., Полякова Л. П.	
КОНЦЕПЦИЯ ТРАНСФОРМАЦИИ И ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА БАЗЕ ДВУХЭТАПНОГО РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС- ПРОЦЕССОВ.....	95
Дмитрова О. В., Ермолов О. С.	
ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА: СРАВНЕНИЕ РОССИЙСКОГО И КИТАЙСКОГО ТРУДОВОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА.....	102
Коломоец А. А., Игнатская Л. Я.	
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ И РЫНКА ТРУДА РОССИИ В КРАТКОСРОЧНОМ ГОРИЗОНТЕ ПЛАНИРОВАНИЯ	108
Ищенко Г. М., Кочубей А. С.	
КОРРЕЛЯЦИОННО – РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ КАК ИНСТРУМЕНТ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕФТЯНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	113
Гусейнова К. С., Манапова З. Р., Гутче Е. А.	
ВЛИЯНИЕ МИГРАЦИИ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ В РОССИИ.....	119
Головина К. К., Седова С. А., Ермолов О. С.	
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОНОМИКИ: ВЫЗОВЫ И ПРОГНОЗЫ РАЗВИТИЯ	125
Головина К. К., Седова С. А., Власова Н. В.	
НАЛОГОВЫЙ УЧЁТ И ТРАНСФЕРТНОЕ ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ В НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПАНИЯХ	131
Цыганова Е. И., Чугункина И. В.	
ПРИВЛЕЧЕНИЕ ИНОСТРАННЫХ ГРАЖДАН К ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ РФ.....	137

Фабунми Смарт Феликс, Крестовских Т. С. ОТ САНКЦИЙ К СУВЕРЕНИТЕТУ: КАК РОССИЯ МОЖЕТ РАЗРАБАТЫВАТЬ И ЭКСПОРТИРОВАТЬ СОБСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ.....	143
--	-----

ТЕХНИЧЕСКАЯ СЕКЦИЯ
(очная с применением дистанционных технологий)

<i>Алексеева Н. А.</i> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ИННОВАЦИЙ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ	147
<i>Бутов А. В.</i> ДЕТАЛИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО АСПЕКТА КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	151
<i>Валиулин Р. Х.</i> СОСТОЯНИЕ СМЕСЕЙ ВЫСОКОВЯЗКИХ И ТЯЖЕЛЫХ НЕФТЕЙ ПРИ ТРАНСПОРТЕ.....	156
<i>Валиулин Р. Х.</i> ПРОМЫСЛОВАЯ ОЧИСТКА НЕФТЕЙ ОТ СЕРОВОДОРОДА И МЕРКАПТАНОВ	162
<i>Гизетдинов Д. Ф, Кучерова Е. А.</i> РЕКУПЕРАЦИЯ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СКВАЖИН СО ШТАНГОВОЙ НАСОСНОЙ УСТАНОВКОЙ.....	169
<i>Гильманова А. Р., Ратнер Н. И.</i> ОБЗОР МЕТОДОВ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИЗАБОЙНУЮ ЗОНУ НЕФТЕНОСНОГО ПЛАСТА	173
<i>Грунской Т. В., Белкин И. А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВИДА ПОРОД ГОРНОГО МАССИВА ЯРЕГСКОГО НЕФТЕТИТАНОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НА ФИЗИКО- ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОСТАВОВ СМЕСЕЙ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ МЕСТ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОРЫВОВ ПАРА В ПОЛЕВЫЕ ШТРЕКИ НЕФТЕШАХТ	177
<i>Булдакова Е. Г., Даль Н. Н.</i> РАЗВИТИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ГРАФИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ У СТУДЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ИНФОРМАТИКЕ	181
<i>Бутов А. В., Даль Н. Н.</i> ПРОБЛЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕТКОЙ ИНФОРМАЦИИ В ГОРНОМ ДЕЛЕ	187
<i>Девишиева К. М., Рочев В. А., Миклина О. А.</i> РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ СКО НА СКВАЖИНАХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ СК-КВ	190
<i>Кайсарова Е. А., Епифанов Ю. Г.</i> ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ: ОТ СОВЕТСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДО СОВРЕМЕННЫХ РЕШЕНИЙ.....	196
<i>Журавлева А. А., Бутов А. В.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫЕ ПОРОДЫ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО- ВОСТОКА (НА ПРИМЕРЕ ПЕЧОРСКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА)	201

<i>Зейналов Шамси Ахмед, Сухарев В. И.</i>	
ПОДГОТОВКА ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА, СОДЕРЖАЩЕГО КИСЛЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА УСИНСКОМ ГПЗ	207
<i>Казаков Р. Т., Валиуллин Р. Х.</i>	
НАНОТЕХНОЛОГИИ В ДОБЫЧЕ НЕФТИ	230
<i>Каменских С. В.</i>	
РАЗРАБОТКА СОСТАВА БИОПОЛИМЕРНОЙ КОЛЬМАТИРУЮЩЕЙ СМЕСИ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ПОГЛОЩЕНИЙ	235
<i>Карташов Е. В. Ратиер Н. И.</i>	
ГИДРОРАЗРЫВ ПЛАСТА: ИСТОРИЯ МЕТОДА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	239
<i>Катков И. М.</i>	
ГЕОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОБРАЗЦОВ КЕРНА ИЗ СКВАЖИН ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ НГП	243
<i>Кириленко К. А. Черкаев Г. В.</i>	
НЕКОТОРЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ	250
<i>Кобылина Е. В.</i>	
СВОЙСТВА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СПЛАВОВ ПОСЛЕ ЛАЗЕРНОЙ ЗАКАЛКИ	255
<i>Коваленко М. В., Каменских С. В.</i>	
ТАМПОНАЖНЫЕ ЦЕМЕНТЫ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ СКВАЖИН В УСЛОВИЯХ СЕРОВОДОРОДНОЙ АГРЕССИИ	258
<i>Лапердин А. К., Ратиер Н. И.</i>	
ОБЗОР МЕТОДОВ ВОЛНОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ	265
<i>Ласточкина Д. В., Семенов К. Д.</i>	
ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ И КОНТРОЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОСТРАНСНАДЗОРА	269
<i>Лобанов А. М.</i>	
КОНВЕРГЕНЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ (ПРИМЕРЫ)	273
<i>Мартюшин С. А., Овчинников П. В.</i>	
АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ КОНСТРУКЦИИ СКВАЖИН В ИНТЕРВАЛАХ ПЛАСТИЧНЫХ СОЛЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ	279
<i>Минин Н. Ю. Каменских С. В.</i>	
ОПЫТ БОРЬБЫ С ПОГЛОЩЕНИЯМИ БУРОВЫХ И ТАМПОНАЖНЫХ РАСТВОРОВ	284
<i>Михайлов Н. А., Габова М. Н.</i>	
ПЕРЕХОД ОТ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ К ВЕРОЯТНОСТНЫМ В ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧАХ	292
<i>Михеевская М. А., Михеевский Е. В.</i>	
ТЕХНОЛОГИЯ СПОСОБОВ КРЕПЛЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК С ПРИМЕНЕНИЕМ ТАМПОНИРУЮЩИХ РАСТВОРОВ	298
<i>Молотков Д. А., Вайнерман Б. П.</i>	
ГЕОНАВИГАЦИОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОЦЕССА БУРЕНИЯ НАКЛОННО-НАПРАВЛЕННОЙ СКВАЖИНЫ (НА ПРИМЕРЕ ГАБЫШЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ, ПЕРМСКИЙ КРАЙ)	302

<i>Овчинников П. В.</i>	
АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ, СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
И ТАМПОНАЖНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ СКВАЖИН.....	306
<i>Ольшевский Н. Н., Каменских С. В.</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИЧИН ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ПРИХВАТОВ	313
<i>Панаев И. А., Кучерова Е. А.</i>	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРАТЕГИЙ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ	
И БОРЬБЫ С АСПО	319
<i>Романцов А. С., Зорин А. Е.</i>	
ОЦЕНКА ОХРУПЧИВАНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ МЕТОДОМ	
МИКРОИНДЕНТИРОВАНИЯ	323
<i>Салимов Б. Ю. Сырчина А. С.</i>	
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ	
ПЕРЕРАБОТКИ БУРОВОГО ШЛАМА ПРИ БУРЕНИИ НЕФТЯНЫХ	
И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН.....	329
<i>Сергиенко А. В., Иванова Р. Н.</i>	
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАМОРФИЗОВАННЫХ ТОЛЩ	
ЮЖНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА ПАДИ БАРУН ХАЛ	
(ПРИОЛЬХОНЬЕ, ЗАПАДНОЕ ПРИБАЙКАЛЬЕ)	334
<i>Медведева М. М., Фариен Е. С., Ратиер Н. И.</i>	
УРАН И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ	
И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	340
<i>Федорова А. А., Канашин Н. В.</i>	
АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ SLAM-СКАНИРОВАНИЯ	
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ	
В ЛЕСОНАСАЖДЕНИЯХ В ГОРОДСКОЙ ЧЕРТЕ	345
<i>Шкляев А. А., Кучерова Е. А.</i>	
УЛЬТРАЗВУК И МИКРО- И НАНОПРОЦЕССЫ В НЕФТЕГАЗОВОМ	
ПЛАСТЕ.....	349
<i>Юнусов Л. Ф., Халафян А. Г.</i>	
СОВРЕМЕННЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ ТЕЛЕСКОПЫ И ИХ ВОЗМОЖНОСТИ	357
<i>Юнусов Т. Р. Валиулин Р. Х.</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЙ КОМПОЗИЦИИ «НИНКА»	
ПРИ ПАРОЦИКЛИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ СКВАЖИН НА УСИНСКОМ	
МЕСТОРОЖДЕНИИ	361

УДК 622.276.6

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРАТЕГИЙ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ И БОРЬБЫ С АСПО

*Панаев Иван Алексеевич – студент 1 курса,
специальность «Нефтегазовые техника и технологии»*

*Кучерова Елена Аркадьевна – к.т.н., научный руководитель,
доцент кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений*

*ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»,
Институт нефти и газа им. М.С. Гуцериева,
г. Ижевск, Удмуртская Республика, Российская Федерация*

Аннотация. Рассматриваются вопросы борьбы и предотвращения образования АСПО, выполняется сравнительная оценка стратегий. Подчеркивается важность комплексного решения проблем АСПО на месторождениях Удмуртской Республики.

Ключевые слова: асфальто-смоло-парафиновые отложения, методы увеличения нефтеотдачи, интенсификация нефтедобычи, методы предотвращения и борьбы с АСПО.

Современная нефтедобывающая промышленность предлагает широкий спектр методов профилактики образования парфиновых отложений. К ним относятся химические способы (применение ингибиторов парфинобразования), термические методы (подогрев ствола скважины), физико-химические подходы (магнитная и ультразвуковая обработка), а также использование труб с антиадгезионным покрытием.

Главным преимуществом профилактических мер является их долгосрочный эффект. Регулярное применение ингибиторов парфинобразования позволяет снизить частоту ремонтных работ на 60-70%, что существенно уменьшает простои оборудования и повышает общую эффективность добычи. Термические методы, хотя и требуют значительных начальных вложений, обеспечивают стабильные условия работы скважины, поддерживая температуру нефти выше точки кристаллизации парфинов.

Однако следует отметить, что методы предотвращения имеют и определенные ограничения. В первую очередь это касается высоких капитальных затрат на начальном этапе. Например, установка системы электрообогрева или замена стандартных труб на трубы со специальным покрытием требует значительных инвестиций. Кроме того, эффективность профилактических мер сильно зависит от точности контроля технологических параметров и правильного подбора реагентов для конкретного состава нефти.

В случаях, когда профилактические меры не были применены своевременно или оказались недостаточно эффективными, приходится прибегать к методам удаления уже сформировавшихся отложений. К таким методам относятся механическая очистка с

использованием скребков и промывочных жидкостей, термическая обработка горячей нефтью или паром, а также химическое растворение отложений с помощью ароматических растворителей.

Основное преимущество этих методов – их быстрое действие. В отличие от профилактических мер, которые работают на перспективу, методы удаления АСПО позволяют в кратчайшие сроки восстановить продуктивность скважины. Это особенно важно в ситуациях, когда отложения уже привели к значительному снижению дебита или полной остановке добычи.

Тем не менее, методы борьбы с образовавшимися отложениями имеют существенные недостатки. Прежде всего, они требуют регулярного повторения, так как не устраняют причину образования АСПО. Это приводит к постоянным эксплуатационным расходам на энергию, реагенты и ремонтные работы. Кроме того, частые остановки скважины для очистки негативно сказываются на общих показателях добычи.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что стратегия предотвращения образования АСПО является более предпочтительной с экономической точки зрения. Хотя начальные затраты на ее реализацию могут быть выше, в долгосрочной перспективе она обеспечивает значительную экономию за счет сокращения простоев оборудования и уменьшения расходов на ремонтные работы.

В то же время, методы борьбы с уже образовавшимися отложениями остаются важным инструментом в случаях, когда профилактические меры не были применены своевременно или оказались недостаточно эффективными. Их главное преимущество – возможность быстрого восстановления продуктивности скважины, что делает их незаменимыми в аварийных ситуациях.

При выполнении сравнительного анализа затрат и эффективности стратегий борьбы и предотвращения АСПО необходимо учитывать следующие аспекты:

1. Экономические

– *Предотвращение АСПО* требует значительных капитальных вложений, но обеспечивает стабильную экономию в долгосрочной перспективе:

Ингибиторы парафинообразования:

Затраты: 5–15 руб./т нефти

Эффект: снижение частоты очисток на 60–80%

Подогрев скважин:

Капитальные затраты: 2–5 млн руб./скв. (электрообогрев)

Эксплуатационные: 50–100 тыс. руб./мес. на энергию

Эффект: предотвращение 90% случаев АСПО

– *Борьба с образовавшимися АСПО* характеризуется низкими начальными, но высокими эксплуатационными затратами:

Механическая очистка:

Стоимость: 200–500 тыс. руб./обработка

Частота: 4–12 раз/год

Простой: 1–3 дня/очистка (потери 10–30 т нефти/сутки)

Термохимическая промывка:

Стоимость: 1–2 млн руб./обработка

Эффект кратковременный (1–3 месяца)

По приведенным данным можно сделать следующие предварительные выводы – предотвращение дороже на этапе внедрения (в 2–3 раза), но в 5–7 раз дешевле в долгосрочной перспективе (3–5 лет).

2. Технологическая эффективность

Критерий	Предотвращение	Борьба
Снижение дебита	5–10%	30–50% (до очистки)
Межремонтный период	300–600 дней	60–120 дней
Влияние на оборудование	Минимальный износ	Ускоренный износ
Стабильность добычи	Высокая	Низкая

Наиболее эффективным решением проблемы АСПО представляется комбинированный подход, который сочетает элементы профилактики и оперативного реагирования. Такой метод предполагает использование постоянных профилактических мер (например, подачи ингибиторов парафинообразования) в сочетании с периодическими процедурами очистки (такими как термическая обработка или механическая очистка) [1].

Суть комбинированного подхода заключается в создании многоуровневой системы защиты. Первый уровень – постоянные профилактические меры, направленные на минимизацию образования новых отложений. Второй уровень – периодические очистные процедуры, которые удаляют остаточные отложения, не предотвращенные профилактическими мерами. Такой подход позволяет достичь синергетического эффекта, когда каждый метод усиливает действие другого.

Для условий России с высокопарафинистыми нефтями рекомендуются следующие направления:

1. Приоритет профилактики:

Ингибиторы (5–7 руб./т) + магнитная обработка (150–200 тыс. руб./скв.)

Экономия: 3–5 млн руб./год/скв. за счет сокращения ремонтов

2. Борьба как дополнение:

Периодическая механическая очистка (1–2 раза/год вместо 6–8)

Экономическое обоснование (на 10 скважин за 5 лет):

Только борьба: 120 очисток × 0,5 млн руб. = 60 млн руб. + потери добычи

Профилактика + борьба:

40 млн руб. (оборудование) + 20 очисток × 0,5 млн руб. = 50 млн руб.

Экономия: 10+ млн руб. + 15–20% увеличение накопленной добычи.

3. Перспективные решения

– Гибридные системы:

Автоматизированный контроль температуры + точечная подача ингибиторов

Окупаемость: 1,5–2 года

– Умные покрытия труб:

Наноуглеродные модификации (срок службы 8–10 лет)

Затраты: +15–20% к стоимости НКТ, но 3-кратное снижение частоты ремонтов

С экономической точки зрения комбинированный подход демонстрирует наилучшие показатели. С одной стороны, он позволяет значительно сократить частоту дорогостоящих очистных процедур за счет эффективной профилактики. С другой – сохраняет возможность оперативного реагирования в случае необходимости.

Важным преимуществом является возможность оптимизации затрат. Например, применение ингибиторов в сочетании с подогревом позволяет снизить концентрацию реагентов без уменьшения эффективности. А использование магнитной обработки совместно с трубами специального покрытия значительно увеличивает межремонтный период скважин.

Практический опыт применения комбинированных методов на месторождениях Удмуртии и Западной Сибири подтверждает их высокую эффективность. На удмуртских месторождениях использование депрессорных присадок в сочетании с локальным подогревом насосно-компрессорных труб позволило сократить частоту очисток на 40% по сравнению с традиционными методами. В Западной Сибири внедрение системы магнитной обработки в сочетании с оптимизацией режимов добычи привело к увеличению межремонтного периода скважин в среднем на 25-30% [2].

Эти примеры наглядно демонстрируют, что комбинированный подход не только улучшает технические показатели работы скважин, но и обеспечивает значительную экономию эксплуатационных расходов. При этом важно отметить, что конкретная конфигурация методов должна подбираться индивидуально для каждого месторождения с учетом характеристик нефти и условий эксплуатации.

Наиболее перспективными являются варианты комплексных решений. Поэтому актуальным направлением является решение задач определения оптимальных стратегий.

Литература

1. Бардаков, А. В. Современные способы предотвращения образования АСПО в скважинах на ЮТМ-месторождениях / А. В. Бардаков. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2022. – № 18 (413). – С. 35-39. – URL: <https://moluch.ru/archive/413/91225/> (дата обращения: 28.04.2025).
2. Червинский В.Ю. Обоснование и применение методов предупреждения и борьбы с солеотложениями в погружном оборудовании на месторождениях Западной Сибири Бакалаврская работа /Режим доступа: URL: <https://earchive.tpu.ru/bitstream/11683/59516/1/TPU900607.pdf> (дата обращения: 28.04.2025)