

## Современные технологии капитального ремонта скважин и повышения нефтеотдачи пластов. Перспективы развития

Сборник докладов 9-й Международной  
научно-практической конференции  
Геленджик, Краснодарский край  
12 мая – 17 мая 2014 г.

Краснодар  
2014



ООО «Научно-производственная фирма «Нитро»

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА СКВАЖИН  
И ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ.  
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

Сборник докладов  
9-й Международной научно-практической конференции  
Геленджик, Краснодарский край  
12 – 17 мая 2014 г.

Краснодар  
2014

УДК 622.276; 622.276.7; 622.279; 622.279.7

ББК 33.361; 33.362

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

**Современные технологии капитального ремонта скважин и повышения нефтеотдачи пластов. Перспективы развития:** Сб. докл. 9-й Международной научно-практической конференции. Геленджик, Краснодарский край, 2014 г. / ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо» – Краснодар: ООО «Научно-производственная фирма «Нитпо», 2014. – 126 с.: ил.

ISBN 978-5-905924-09-5



«Research-and-Production firm «Nitpo», LLC

**CURRENT TECHNOLOGIES  
OF WELL WORKOVER AND ENHANCED  
OIL RECOVERY. TRENDS OF DEVELOPMENT**

The collection of reports  
of the 9<sup>th</sup> International scientific-and-practical conference  
Gelendzhik, Krasnodar region  
12 – 17 May 2014

Krasnodar

2014

UDK 622.276; 622.276.7; 622.279; 622.279.7

BBK 33.361; 33.362

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

**Current technologies of well workover and enhanced oil recovery. Trends of development:** The collection of reports of the 9<sup>th</sup> International scientific-and-practical conference. Gelendzhik, Krasnodar region, 2014 / «Research-and-Production firm «Nitpo», LLC – Krasnodar: «Research-and-Production firm «Nitpo», LLC, 2014. – 126 p.: fig.

ISBN 978-5-905924-09-5

ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ  
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES

9-я Международная научно-практическая конференция  
12 - 17 мая 2014 года / Геленджик



## Современные технологии капитального ремонта скважин и повышения нефтеотдачи пластов. Перспективы развития



спонсор кофе-брейков

организатор



zirax.ru

НЕФТЕСЕРВИС  
ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ  
для КРС и ПНП



nitpo.ru

ООО «Научно - производственная фирма «Нитпо»

информационные партнеры



ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:

тел./факс: +7 (861) 216-83-63 (64, 65)

e-mail: info@oilgasconference.ru

www.oilgasconference.ru



ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ  
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES

9<sup>th</sup> International scientific-and-practical conference

12 – 17 May 2014 / Gelendzhik, Krasnodar region



## Current technologies of well workover and enhanced oil recovery. Trends of development



coffee breaks sponsor



НЕФТЕСЕРВИС  
ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ  
для КРС и ПНП

[zirax.ru](http://zirax.ru)

organizer



[nitpo.ru](http://nitpo.ru)

«Research-and-Production firm «Nitro», LLC

### INFORMATION SUPPORT



### ORGANIZING COMMITTEE:

tel./fax: +7 (861) 216-83-63 (64, 65)

e-mail: [info@oilgasconference.ru](mailto:info@oilgasconference.ru)

[www.oilgasconference.ru](http://www.oilgasconference.ru)





**ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ  
OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES**



12 - 17 мая 2014  
Геленджик

ОРИГАНИЗАТОР



ООО «НПФ «Нитро»



СПОНСОР КОФЕ-БРЕЙКОВ



НЕФТСЕРВИС РЕШЕНИЯ  
для КРС и ПНП

ПАРТНЕР:

**9-я МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО - ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**Современные технологии капитального ремонта скважин и  
повышения нефтеотдачи пластов. Перспективы развития**

информационные партнеры



НефтеСервис



НЕФТЯНОЕ ХОЗЯЙСТВО



Газовая промышленность



экспозиция НЕФТЬ ГАЗ



Нефть Газ промышленность



НЕФТЯНИКИ



НЕФТЯНИКИ



TexСовет







# 9<sup>th</sup> International scientific-and-practical conference Current technologies of well workover and enhanced oil recovery. Trends of development

ЧЕРНОМОРСКИЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ  
**OIL & GAS BLACK SEA CONFERENCES**

12 – 17 May 2014  
Gelendzhik

**Oil Gas**  
conference

информационные партнеры



информационные партнеры



информационные партнеры



СПОНСОР КОФЕ-БРЕККОВ



ОРГАНИЗАТОР



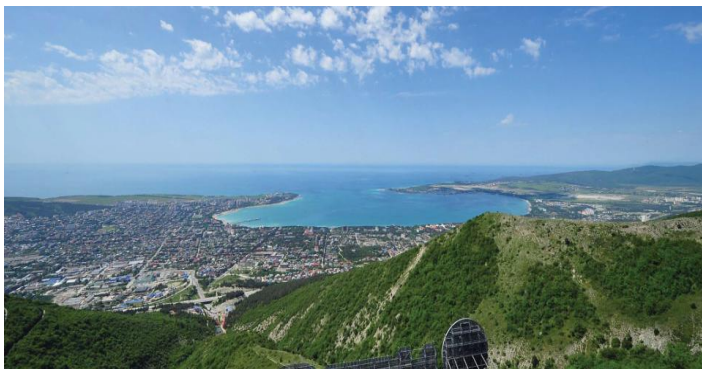
<b>СО Д Е Р Ж А Н И Е</b>	<b>стр.</b>
<p><b>«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА СКВАЖИН И ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»: ФОРУМ В ГЕЛЕНДЖИКЕ</b></p> <p>Научно-технический журнал «Нефть. Газ. Новации», № 7, 2014</p>	13
<p><b>ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТОВ ПРИ ГРП ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ГЕОЛОГО-ПРОМЫСЛОВЫХ УСЛОВИЙ КРУПНЫХ НЕФТЯНЫХ ОБЪЕКТОВ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ПОЗДНЕЙ СТАДИИ РАЗРАБОТКИ (НА ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТА БВ8 ПОВХОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)</b></p> <p>Е.С. Агуреева, Р.Т. Алимханов, Д.А. Астафьев, А.В. Бухаров, А.Н. Кононцев, Е.Н. Мальшаков, И.А. Самойлова (Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть» в г. Тюмени) Ф.С. Салимов (ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» ТПП «Повхнефтегаз»)</p>	17
<p><b>ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ ОВП В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ, ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ</b></p> <p>Ю.В. Земцов, А.Э. Лыткин (ООО «ТННЦ»)</p>	26
<p><b>ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПОГЛОЩЕНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ И СОХРАНЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СКВАЖИН В УСЛОВИЯХ АНОМАЛЬНО НИЗКИХ ПЛАСТОВЫХ ДАВЛЕНИЙ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЛЕГЧЕННЫХ ЭМУЛЬСИИ</b></p> <p>И.Ю. Шихалиев, И.С. Шихалиева (ОАО «СевКавНИПИгаз»)</p>	36
<p><b>ЗИРАКС-НЕФТЕСЕРВИС. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПНП И КРС</b></p> <p>С.В. Малайко (ООО «Зиракс-Нефтесервис»)</p>	42
<p><b>РАЗРАБОТКА ИНГИБИТОРОВ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ КОРРОЗИИ ДЛЯ НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ В СОЛЯНОКИСЛОТНЫХ СРЕДАХ</b></p> <p>А.Н. Каленкова, В.П. Беспалов, Л.В. Бобкова (ОАО НИИ «Ярсинтез», ООО «Химкор-Сервис»)</p>	47
<p><b>ВЫБОР ПРОПАНТА. ОПТИМАЛЬНЫЕ КРИТЕРИИ</b></p> <p>А.В. Можжерин, А.В. Сакулин, В.В. Скурихин, О.С. Федорова, М.А. Егоров (ОАО «БКО»)</p>	54
<p><b>УЧАСТИЕ АЗОТНЫХ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЙ ТИПА ТГА В ОПЕРАЦИЯХ ПО ПОВЫШЕНИЮ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ</b></p> <p>О.В. Кихтенко (ООО «Тегас»)</p>	61
<p><b>РИР С ПРИМЕНЕНИЕМ ОБЛЕГЧЕННЫХ ТАМПОНАЖНЫХ РАСТВОРОВ ООО «НПО БЕНТОТЕХНОЛОГИИ»</b></p> <p>М.С. Гвоздь, К.И. Тихонов (ООО «НПО БентоТехнологии»)</p>	66

<p><b>ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ ИНГИБИРОВАНИЯ ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ ПРИ КРС</b></p> <p>Ю.Н. Мойса, Д.Ю. Иванов (ООО «НПО «Химбурнефть»)                  Е.Ф. Филиппов (Академия ИМСИТ)                  И.И. Дубов (Филиал НБК «Западная Сибирь»)</p>	<p>71</p>
<p><b>СИСТЕМЫ ГЛУШЕНИЯ СКВАЖИН ОТ КОМПАНИИ «ЭМ-АЙ-СВАКО»</b></p> <p>Д.А. Анфиногентов (ЗАО «ИКФ-СЕРВИС», M-I SWACO A Schlumberger Company)                  Е.М. Чумаков (M-I SWACO A Schlumberger Company)</p>	<p>81</p>
<p><b>ЖИДКОСТИ ГЛУШЕНИЯ НА ОСНОВЕ НИТРАТА КАЛЬЦИЯ</b></p> <p>А.В. Шишкин (ОАО «ОХК «УРАЛХИМ»)</p>	<p>86</p>
<p><b>ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ НПФ «ПАКЕР», ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ КРС И ПНП</b></p> <p>Р.О. Салахов (ООО «НПФ «Пакер»)</p>	<p>91</p>
<p><b>НКТ С ИЗНОСОСТОЙКИМИ РЕЗЬБОВЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ</b></p> <p>Д.А. Подорящий (ОАО «ЧТПЗ»)                  С.М. Небогов (ООО «ЧТПЗ-Инжиниринг»)</p>	<p>94</p>
<p><b>ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ, КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В ТЕХНОЛОГИЯХ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН</b></p> <p>Д.Ю. Пшеничных (ЗАО «Теккноу»)</p>	<p>98</p>
<p><b>ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН</b></p> <p>В.В. Климов (ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»)</p>	<p>104</p>
<p><b>СТАНЦИЯ КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СЕРИИ ГЕОСТАР-ПКРС ДАЛЬНЕГО ДЕЙСТВИЯ</b></p> <p>А.Н. Ларионов (ООО «СТК ГЕОСТАР»)</p>	<p>111</p>
<p><b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЛИКВИДАЦИИ ОСЛОЖНЕНИЙ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ГОРНЫХ ПОРОД ПРИ БУРЕНИИ</b></p> <p>Е.Ф. Филиппов (Профессор РАЕ)                  Ю.Н. Мойса (ООО «НПО «Химбурнефть»)</p>	<p>118</p>
<p><b>Доклады, не представленные для публикации в Сборнике</b></p>	<p>121</p>

<b>C O N T E N T S</b>	<b>р.</b>
<p><b>«Current Technologies of Well Workover and Enhanced Oil Recovery. Trends of Development»: Gelendzhik Forum.</b></p> <p><i>Scientific and technical journal «Neft. Gaz. Novatsii», № 7, 2014</i></p>	13
<p><b>Well Work-Over Procedures During Hydro-Fracturing in Various Geological and Field Conditions of Large Oil Production Objects Being at the Late Stage of Development (Example of object БВ8 at Povkhskeye Field)</b></p> <p><i>E.S. Aghureeva, R.T. Alimkhanov, D.A. Astafiev, A.V. Bukharov, A.N. Konontsev, E.N. Malshakov, I.A. Samoilova (affiliate of OOO «LUKOIL-Engineering» «KogalymNIPIneft» in Tyumen) F.S. Salimov (OOO «LUKOIL-Western Siberia», TPP «Povkhneftegas»)</i></p>	17
<p><b>Efficiency of Water Shut-off Jobs in Western Siberia, Perspectives for Future Development</b></p> <p><i>Yu.V. Zemtsov, A.E. Lytkin (OOO «TNNC»)</i></p>	26
<p><b>Prevention of Process Fluid Losses and Preservation of Well Productivity in Conditions of Abnormally Low Formation Pressures Through the Use of Light-Weighted Emulsions</b></p> <p><i>I.Yu. Shikhaliev, I.S. Shikhalieva (OAO «SevKavNIPiGas»)</i></p>	36
<p><b>Zirax-Nefteservice: Modern Procedures for EOR and Well WO</b></p> <p><i>S.V. Malayko (OOO «Zirax-Nefteservice»)</i></p>	42
<p><b>Designing of High Temperature Corrosion Inhibitors for Low-Carbon Steel Used in Hydro-Chloric Work Fluids</b></p> <p><i>A.N. Kalenkova, V.P. Bepalov, L.V. Bobkova (OAO SRI «Yarsynthes», OOO «Himcor-Service»)</i></p>	47
<p><b>Proppant Selection Optimal Criteria</b></p> <p><i>A.V. Mozhzherin, A.V. Sakulin, V.V. Skurihin, O.S. Fedorova, M.A. Egorov (OAO «BKO»)</i></p>	54
<p><b>Application of TGA-type Nitrogen Compressor Stations in EOR Operations</b></p> <p><i>O.V. Kikhtenko (OOO «Tegas»)</i></p>	61
<p><b>Water Shut-off and Application of Light-Weighted Squeeze Compositions of OOO «NPO BentoTechnologies»</b></p> <p><i>M.S. Gvozd, K.I. Tikhonov (OOO «NPO BentoTechnologies»)</i></p>	66
<p><b>Study of Mechanisms to Inhibit Clay Minerals during Work-Over Jobs</b></p> <p><i>Yu.N. Moisa, D.Yu. Ivanov (OOO «NPO «Himburneft») E.F. Filippov (IMSIT Academy) I.I. Dubov (Affiliate of NBC «Western Siberia»)</i></p>	71

<p><b><i>Well Killing Systems of «M-I SWACO» Company</i></b>  <i>D.A. Anfinogentov (ZAO «IKF-Service», M-I SWACO a Schlumberger Company)</i>  <i>E.M. Chumakov (M-I SWACO a Schlumberger Company)</i></p>	81
<p><b><i>Calcium Nitrate Based Well Kill Fluids</i></b>  <i>A.V. Shishkin (UNITED CHEMICAL COMPANY URALCHEM OJSC)</i></p>	86
<p><b><i>NPF «Packer» Equipment and Methods Used for Well WO and EOR</i></b>  <i>R.O. Salakhov (OOO NPF «Packer», Oktyabrskiy)</i></p>	91
<p><b><i>Tubing with Wear-Resistant Threaded Connections for Process Operations</i></b>  <i>D.A. Podoryaschiy (OAO «ChTPZ»)</i>  <i>S.M. Nebogov (OOO «ChTPZ-Engineering»)</i></p>	94
<p><b><i>Instruments to Measure, Monitor and Control Process Parameters in Oil and Gas Well Servicing Procedures</i></b>  <i>D.Yu. Pshenichnykh (ZAO «Techknow»)</i></p>	98
<p><b><i>Increasing the Efficiency of Oil and Gas Well Operation</i></b>  <i>V.V. Klimov (FGBOU VPO «Kuban State Technological University»)</i></p>	104
<p><b><i>GEOSTAR-PKRS Long-Range Process Parameter Control Station</i></b>  <i>A.N. Larionov (OOO «STK GEOSTAR»)</i></p>	111
<p><b><i>Technological Aspects of Liquidation Complications and Stability of Rocks in Drilling Process</i></b>  <i>E.F. Filippov (Professor RAE)</i>  <i>Yu.N. Moisa (OOO «NPO «Himburneft»)</i></p>	118
<p><b><i>The Reports are not Submitted for Publication in the Collection</i></b></p>	121

## «Современные технологии капитального ремонта скважин и повышения нефтеотдачи пластов. Перспективы развития»: форум в Геленджике\*



*С 12 по 17 мая 2014 года в Геленджике в рамках проекта «Черноморские нефтегазовые конференции» состоялась 9-я Международная научно-практическая конференция «Современные технологии капитального ремонта скважин и повышения нефтеотдачи пластов. Перспективы развития».*

*Организатор проекта – Научно-производственная фирма «Нитпо», которая с 2006 г. проводит международные научно-практические форумы нефтегазовой тематики в красивейших местах черноморского побережья.*

На этот раз участников конференции принимал SPA Hotel & Welness «Приморье» – новый комфортабельный отель категории 4\* в центре Геленджика. Окруженный реликтовой пицундской сосной, отель располагается на благоустроенной зеленой территории, имеет собственный оборудованный галечный пляж, бассейны с морской водой... Но организаторов «Черноморских нефтегазовых конференций», конечно же, привлекло в первую очередь то, что для деловых людей здесь оборудованы великолепные конференц-залы, оснащенные по последнему слову техники.

Оценив за завтраком высокий уровень сервиса, свойственный ресторану «Панорама» – одному из самых красивых и изысканных банкетных ресторанов курорта, утром 13 мая участники конференции прошли регистрацию в Wellness-центре отеля «Приморье».

Как и в предыдущие годы, на конференцию съехались руководители и ведущие специалисты нефтегазодобывающих и сервисных компаний, представители предприятий – производителей продукции для нефтегазовой отрасли, а также научно-исследовательских и проектных организаций. Среди них можно было видеть посланцев таких нефтегазодобывающих компаний, как ОАО «НК «Роснефть», ОАО «Газпром», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО АНК «Башнефть», ОАО «Газпром нефть», ОАО «Оренбургнефть», ООО «РН-Пурнефтегаз», ООО «Иркутская нефтяная компания», ООО «РН-Юганскнефтегаз» и другие. Сервисные компании были представлены M-I SWACO A Schlumberger Company, ООО «Зиракс-Нефтесервис», ООО «Нефтесервис», ООО ПИТЦ Нефтеотдача», ООО «УК «Татбурнефть» и др., научно-исследовательские и проектные организации – ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», ООО «Тюменский нефтяной научный центр», ОАО «СевкавНИПИгаз» и др. Большой интерес проявили к форуму компании – производители оборудования и химической продукции: ООО «НПФ «Пакер», ООО «Зиракс», ЗАО «ОМК», ООО «ЧТПЗ Инжиниринг», ООО «ТД «БКО», ООО «Металл Ван Рус», ЗАО «ТЕККНОУ» и другие.

Повестка дня рабочих заседаний форума включала в себя доклады, круглые столы, а также презентации новых технологий, оборудования, материалов и химических реагентов. Хорошая рабочая атмосфера форума способствовала коллективному поиску решений целого ряда актуальных задач нефтегазовой отрасли.

Открыл конференцию генеральный директор ООО «НПФ «Нитпо» В.М. Строганов. В своем приветственном слове он поблагодарил присутствующих за то, что, несмотря на плотный рабочий график, они нашли возможность приехать на конференцию. Впрочем, бывалым участникам форума вряд ли что-то могло



помешать: за годы существования конференции они не раз убедились в ее эффективности и уже привыкли отдавать этому мероприятию приоритет перед другими своими планами. Ну а новичкам



еще предстояло оценить научный уровень и практическую значимость докладов, запланированных на рабочие заседания конференции, пользу живого общения в ходе дискуссий за круглым столом и огромный потенциал неформальных встреч с единомышленниками, дающих бесценный опыт и перспективные деловые контакты. Отдельную благодарность В.М. Строганов выразил компании ООО «Зиракс» – постоянному спонсору кофе-брейков.

Следуя политике ООО «НПФ «Нитпо» по поддержке молодых кадров, организаторы с удовольствием предоставили право первого выступления на конференции одному из самых молодых ее участников – ведущему специалисту управления повышения нефтеотдачи пластов ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» А.Р. Аубакирову. Его доклад «Проектирование оптимальной технологии циклического заводнения на основе гидродинамического моделирования» вызвал неподдельный интерес у присутствующих, задав тон всему первому рабочему дню.

Далее инженер отдела планирования и мониторинга физических методов повышения нефтеотдачи пластов филиала ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть» в г. Тюмени Е.С. Агуреева познакомила коллег с технологиями ГРП для различных геолого-промысловых условий крупных нефтяных объектов, находящихся на поздней стадии разработки, на примере пласта БВ8 Повховского месторождения.

Современные комплексные технологии для ПНП и КРС, разрабатываемые ООО «Зиракс-Нефтесервис» – одной из ведущих нефтесервисных компаний России, охарактеризовал главный геолог предприятия С.В. Малайко. Он также ознакомил участников с опытом применения кислотного состава «Флаксокор-210» производства ООО «Зиракс» на Оренбургском нефтегазоконденсатном месторождении.

«Повышение эффективности работы нефтегазовых скважин» – с таким сообщением выступил профессор кафедры нефтегазового дела Института нефти, газа и энергетики ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» В.В. Климов. Он предложил вниманию участников конференции новые технические средства и технологии проведения ГИС, которые позволяют с минимальными затратами времени и финансов решать такие важные задачи, как выявление мест негерметичности обсадных колонн, оценка качества разобщения пластов-коллекторов, определение причин образования МКД.

С разработкой «Пакер разбуриваемый механический ПРМ» участников ознакомил Р.Ш. Шаймердянов, директор по продажам ООО «Нанотехнологический центр композитов» – предприятия, которое только выходит на рынок производства нефтегазового оборудования.



Технологии РИР/ОВП, применяемые в ООО «РН-Юганскнефтегаз», представил начальник сектора оптимизации резервуаров Управления повышения производительности резервуаров и ГТМ ООО «РН-Юганскнефтегаз» П.П. Шмелев. Его выступление в дальнейшем было признано лучшим докладом дня.

Большой интерес у аудитории вызвал доклад, подготовленный экспертами ООО «Тюменский нефтяной научный центр» Ю.В. Земцовым и А.Э. Лыткиным, «Эффективность методов ОВП в Западной Сибири,



перспективы дальнейшего развития», в котором были подробно рассмотрены различные методы ограничения водопритоков в скважинах, а также степень их эффективности.

С техническими характеристиками и технологическими возможностями самоходных азотных компрессорных станций с дизельным приводом типа СДА и обновленных станций типа ТГА, производство которых осуществляется на Краснодарском компрессорном заводе, присутствующих ознакомил руководитель отдела поставок передвижных компрессорных станций ООО «ТЕГАС» О.В. Кихтенко.

Технологию ремонтно-изоляционных работ ТВИКОР, основанную на применении кремнийорганических тампонажных материалов группы АКОР-БН<sup>®</sup>, представил генеральный директор ООО «НПФ «Нитпо» В.М. Строганов. Уникальность технологии заключается в том, что материалы группы АКОР-БН<sup>®</sup> применимы как в терригенных, так и в карбонатных коллекторах с пластовой температурой до 300 °С, и способны отверждаться под воздействием воды любого типа и любой минерализации. Технология предназначена для проведения практически всех видов водоизоляционных работ в нефтяных, газовых и ПГХ-скважинах, для выравнивания профиля приемистости нагнетательных скважин.

Завершило рабочую программу первого дня конференции открытое заседание круглого стола, темой которого стали критерии и методы оценки эффективности работ по капитальному ремонту скважин и повышению нефтеотдачи пластов. Его модераторами выступили эксперт по повышению нефтеотдачи пластов ООО «Тюменский нефтяной научный центр» А.Э. Лыткин и генеральный директор ООО «НПФ «Нитпо» В.М. Строганов.

В рамках заседания круглого стола с дискуссионным докладом выступил инженер ООО «НПФ «Нитпо» Д.А. Строганов, который предложил свой взгляд на проблему формирования себестоимости работ подрядчика и ее зависимость от конечного результата. Активное участие в работе круглого стола принял известный в нефтегазовой отрасли специалист – профессор, доктор технических наук А.И. Булатов.



Первый день работы конференции завершился торжественным фуршетом в честь ее открытия. Здесь участники форума могли в непринужденной обстановке поближе узнать друг друга, рассказать о проблемах, стоящих перед предприятиями, которые они представляют, поделиться опытом их решения.

Рабочие заседания второго дня конференции также были наполнены интересными докладами. Перед присутствующими выступили директор ООО НПО «Химбурнефть» Ю.Н. Мойса, инженер технической поддержки ЗАО «ИКФ-Сервис» Д.А. Анфиногентов, директор сервисного центра по оказанию услуг в повышении производительности скважин ОАО «СевКавНИПИгаз» ОАО «Газпром» И.Ю. оглы Шихалиев, генеральный директор ООО «НПО БентоТехнологии» М.С. Гвоздь и многие другие.

В ходе выступления ведущего специалиста направления КИПиА ЗАО «Текноу» Д.Ю. Пшеничных присутствующие ознакомились с приборами для измерения и контроля расхода, уровня, давления и температуры в технологиях сервисного обслуживания нефтегазовых скважин.

С новейшими технологиями блокирующих составов при проведении ТиКРС аудиторию ознакомил руководитель направления «Продуктивность скважин» M-I SWACO A Schlumberger Company Е.М. Чумаков. В ходе его выступления были обозначены способы решения проблем, возникающих при глушении скважин с аномально высокими и аномально низкими пластовыми давлениями, представлены новейшие технологии DI PRO и REABLOCK, максимально совместимые с пластовыми жидкостями и минимально нарушающие свойства коллектора. Это выступление было признано лучшим докладом дня.





Завершился второй день работы конференции традиционным турниром по мини-футболу, в котором, несмотря на спортивный азарт и счет 4:2 в пользу команды «Гринпис», победила дружба.

Третий день работы конференции открылся выступлением представителей ООО «НПФ «Пакер». Инженер-технолог службы внедрения новой техники и технологий Р.О. Салахов и руководитель сервисного центра в г. Октябрьском Р.Р. Ярулин поделились

новыми разработками в области пакерного оборудования и технологий его применения при КРС и ПНП, рассказали о принципах работы сервисной службы фирмы.

О возможностях и технических характеристиках станций контроля технологических процессов серии ГЕОСТАР-ПКРС дальнего действия присутствующим рассказал заместитель начальника отдела продаж ООО СТК «ГЕОСТАР» А.Н. Ларионов.

Высокую оценку участников конференции получили выступление директора ООО «ХИМКОР-СЕРВИС» А.Н. Каленковой «Разработка ингибиторов высокотемпературной коррозии для низкоуглеродистых сталей в солянокислотных средах» и доклад «НКТ с износостойкими резьбовыми соединениями для технологических операций», подготовленный совместно специалистами ОАО «ЧТПЗ» и ООО «ЧТПЗ-Инжиниринг».

Своими новыми разработками поделились менеджер по продвижению продуктов в нефтегазовой сфере ОАО «ОХК «УРАЛХИМ» А.В. Шишкин, генеральный директор ООО «НПФ «Нитпо» В.М. Строганов и другие.

Лучшим докладом дня было признано выступление ведущего специалиста по реализации пропантов ООО «ТД «БКО» М.А. Егорова «Определение оптимального насыпного веса пропанта. Подбор фракционного состава пропантовой пачки исходя из геологических условий скважины».

Вечером, после напряженного рабочего дня, организаторы конференции традиционно устроили турниры по бильярду и боулингу. Участники форума с удовольствием откликнулись на приглашение посоревноваться в излюбленных видах спорта. Результатом этих дружеских встреч стало хорошее настроение и заряд энергии для будущей работы.

И опять же по традиции в программе конференции был предусмотрен один день, полностью посвященный неформальному общению участников в обстановке черноморских достопримечательностей. На этот раз состоялась экскурсия в Новороссийск с посещением мемориала «Малая земля» и красивейшей новой набережной, а также поездка в Абрау-Дюрсо, где взору гостей предстала великолепная панорама озера Дюрсо, а затем организаторы предоставили им возможность посетить Завод-музей шампанских вин «Абрау-Дюрсо», ознакомиться как с историей, так и современным технологическим производством завода, продегустировать знаменитое местное шампанское и отличные игристые вина.

Все участники «Черноморских нефтегазовых конференций» неизменно отмечают благоприятную атмосферу этих форумов, создаваемую усилиями организаторов и самой природы, которая так искусно призвана в помощь. Проведя здесь несколько незабываемых дней, они



уезжают с осязательным зарядом бодрости и энергии, а главное, с чувством выполненного долга, увозя весомый список новых контактов с коллегами, партнерами, единомышленниками, которые проявили искренний интерес к представленным ими разработкам или сами увлеклись своей идеей. Это значит, что сотрудничество будет продолжено и отрасль получит новый импульс к развитию...

\*Научно-технический журнал «Нефть.Газ.Новации»,  
№ 7, 2014

Фотографии: ООО «НПФ «Нитпо»

## ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТОВ ПРИ ГРП ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ГЕОЛОГО-ПРОМЫСЛОВЫХ УСЛОВИЙ КРУПНЫХ НЕФТЯНЫХ ОБЪЕКТОВ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ПОЗДНЕЙ СТАДИИ РАЗРАБОТКИ (НА ПРИМЕРЕ ОБЪЕКТА БВ8 ПОВХОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ)

Е.С. Агуреева, Р.Т. Алимханов, Д.А. Астафьев, А.В. Бухаров, А.Н. Кононцев, Е.Н. Мальшаков, И.А. Самойлова (Филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть» в г. Тюмени)  
Ф.С. Салимов (ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» ТПП «Повхнефтегаз»)

### *Well Work-Over Procedures During Hydro-Fracturing in Various Geological and Field Conditions of Large Oil Production Objects Being at the Late Stage of Development (Example of object БВ8 at Povkhskoye Field)*

*E.S. Aghureeva, R.T. Alimkhanov, D.A. Astafiev, A.V. Bukharov, A.N. Konontsev, E.N. Malshakov, I.A. Samoilova (affiliate of ООО «LUKOIL-Engineering» «KogalymNIPIneft» in Tyumen)  
F.S. Salimov (ООО «LUKOIL-Western Siberia», ТПП «Povkhneftegas»)*



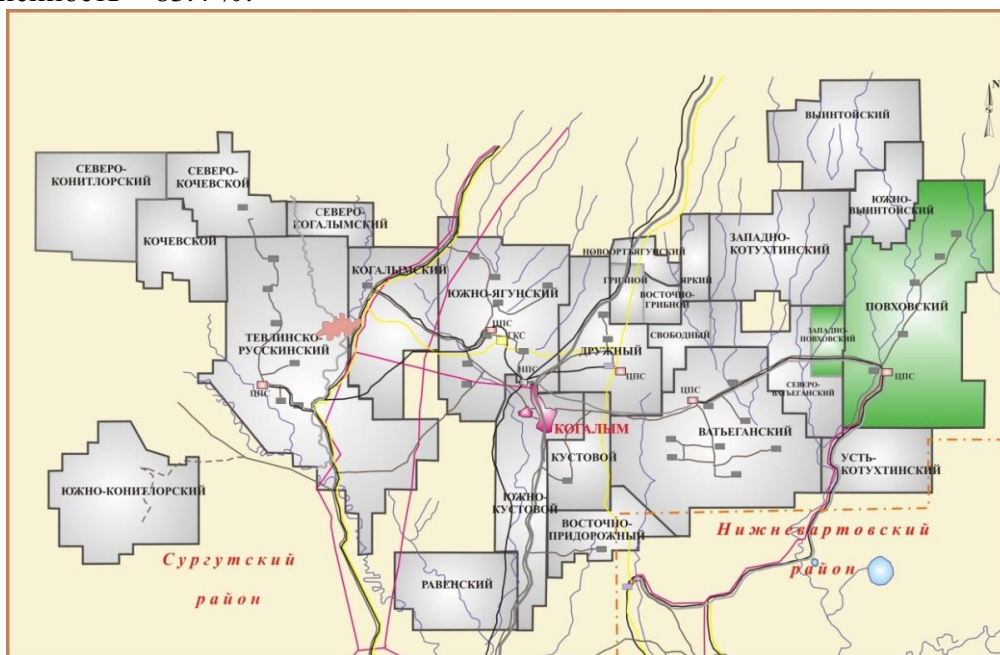
**Агуреева Е.С.**

Рассказывается о результатах применения ГРП компанией «ЛУКОЙЛ» на Повховском месторождении. Представлены основные показатели применения технологии ГРП с разделением по этапам внедрения. Описаны шесть основных типов ремонтов при проведении ГРП. Рассматриваются примеры использования выбранных в соответствии с геолого-промысловыми условиями технологий ремонтов при ГРП. Показаны результаты, полученные при применении различных типов ремонтов при ГРП, и на их основе сделаны выводы и рекомендации.

*The paper presents the results of HF jobs applied by LUKOIL Company at Povkhskoye field and provides the basic indices of HF procedure application as split by stages. It contains the description of six major types of well work-over jobs during the performance of HF. The authors consider the practical examples with the use of selected well work-over procedures for HF and their links with geological and field conditions. The paper illustrates the results obtained by using the*

*various work-over types during HF jobs and basing upon this the authors drew the conclusions and practical recommendations.*

Несомненно, Повховское месторождение (**рис. 1**) является знаковым и уникальным для НК «ЛУКОЙЛ». Месторождение было открыто в 1972 г. и представлено тремя основными объектами разработки (отложения мегинской свиты: БВ<sub>8</sub>, Ач<sub>2</sub> и отложения васюганской свиты: ЮВ<sub>1</sub>) (**рис. 2**), из которых 90 % извлекаемых запасов приходится на объект БВ8 (252.4 млн.т). Накопленная добыча составляет 203.4 млн.т, текущий КИН – 0.301 д.ед, отбор от НИЗ – 80.6 %. Текущая обводненность – 83.4 %.



**Рис. 1.** Обзорная карта района

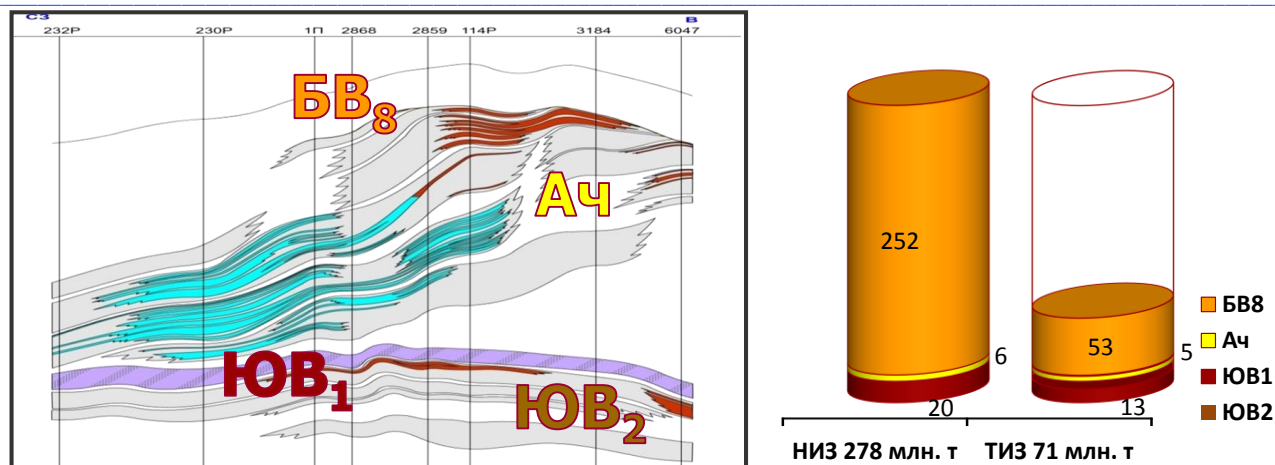


Рис. 2. Схематический геологический разрез и доля распределения запасов по объектам

Особенностью строения объекта БВ8 по основной залежи с размерами 66.1x19.6 км и высотой до 190 м является его сложное клиноформное строение с высокой степенью прерывистости подошвенной части и непостоянством ФЕС по разрезу (рис. 3).

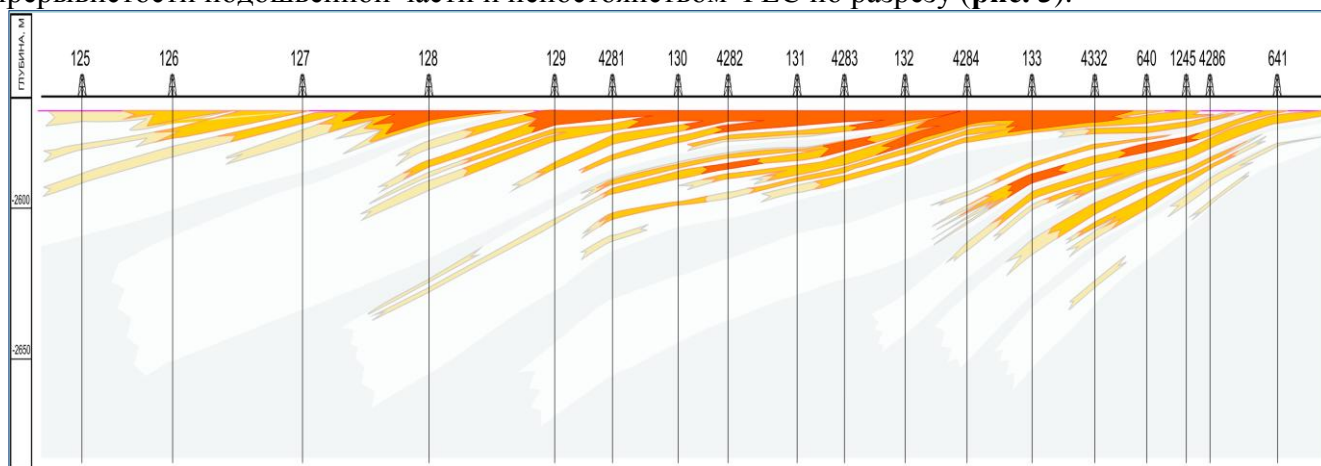


Рис. 3. Изменение структуры объекта БВ8 с запада на восток

Применение ГРП на объекте БВ8 начато в 1990 году, по состоянию на 01.01.2014 г. проведено 3100 операций ГРП, охват добывающего фонда методом ГРП составляет 90 %. Доля повторных ГРП в целом составила 40 % и в последние годы неизменно увеличивается (в 2013 г. составила 82 %). Каждая последующая операция ГРП выполняется с повышением массы проппанта с целью увеличения области дренирования. В среднем масса проппанта в начальный период применения ГРП составила 6-7 т, к 2013 г. достигла 49 т. Увеличение массы проппанта приводит к повышению продуктивности скважин по дебиту жидкости, однако в текущих условиях разработки это не способствует увеличению прироста дебита нефти, что видно из таблицы 1.

Таблица 1

Основные показатели применения технологии ГРП на объекте БВ8 с разделением по этапам внедрения

Параметр	I этап	II этап	III этап	IV этап	V этап	VI этап	
	1990-1995 гг.	1996-1999 гг.	2000-2003 гг.	2004-2007 гг.	2008-2010 гг.	2011-2012 гг.	2013 г.
Количество ГРП, ед.	303	387	438	601	422	320	184
Средняя масса проппанта, т	6.2	7.0	10.8	35.7	33.7	45.8	48.9
Средняя полудлина трещины, м	10-20	10-30	40-60	70-90	70-100	70-120	98
Максимальная ширина трещины, мм	1.5	2.5	3.5	4.0	4.4	4.4	3.8
Прирост дебита нефти, т/сут	27.6	23.4	20.1	14.9	10.4	8.0	6.4
Прирост дебита жидкости, т/сут	31.2	37.3	39.1	53.6	37.4	59.5	66.5
Обводненность после ГРП, %	11.0	35.9	47.3	71.1	71.0	85.0	86.7

Всего в границах площади нефтеносности объекта выделено 9 участков геолого-промыслового анализа (ГПА) (рис. 4). В пределах большинства участков, за исключением западных, в верхней части разреза присутствуют отложения одного крупного песчаного тела, а нижняя представлена коллекторами более древних клиноформ. Обычно, верхняя и нижняя части разреза на каждом из участков отделены слоем неколлекторов и низкопроницаемых песчаников и алевролитов. Фильтрационно-емкостные свойства, эффективные нефтенасыщенные толщины и характеристики неоднородности как верхнего, так и нижнего подразделений в пределах различных частей участка не остаются постоянными в силу того, что свойства слагающих их тел претерпевают значительные изменения по площади распространения коллекторов этих элементов неоднородности.

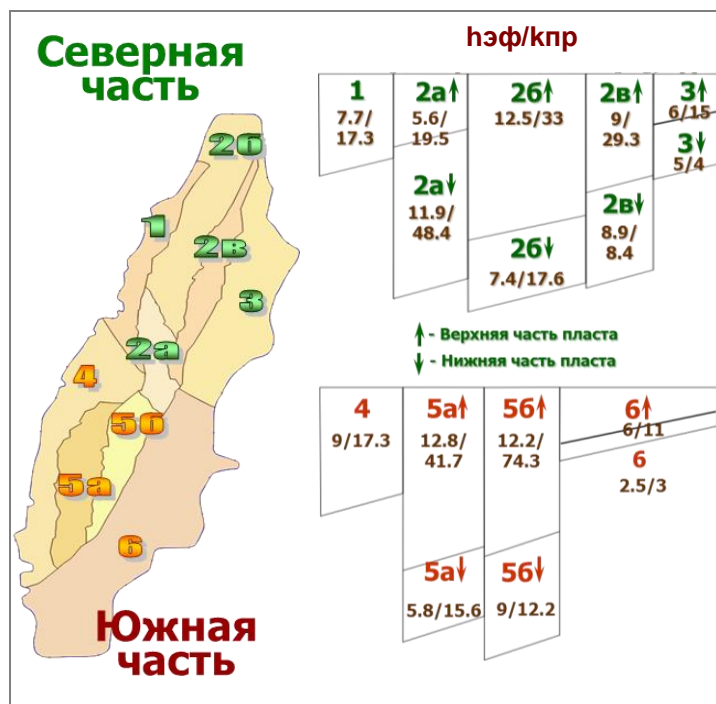


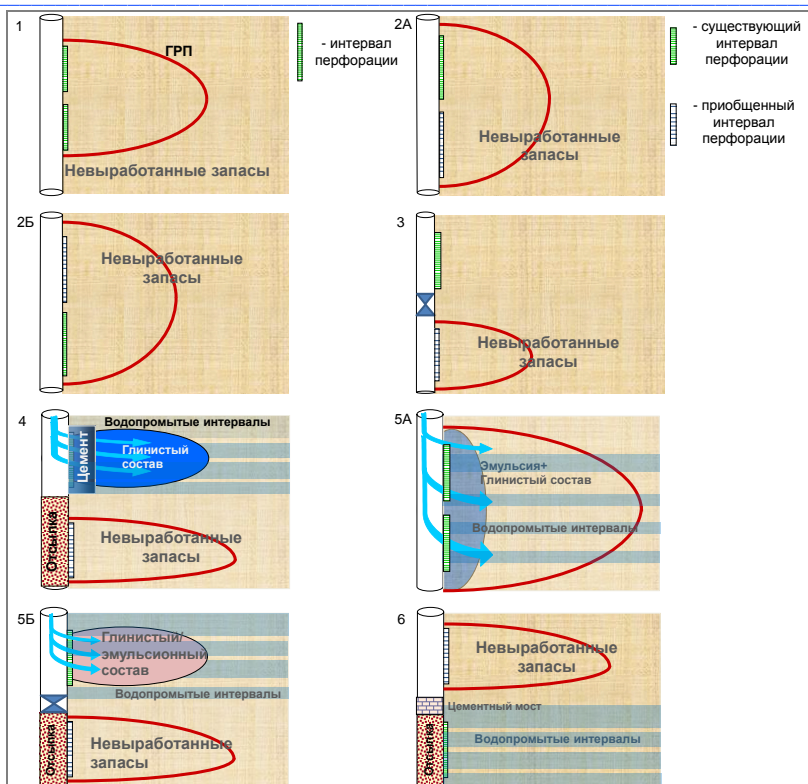
Рис. 4. Распределение участков ГПА и их свойства

На объекте БВ8 можно выделить центральные участки 2а, 2б, которые имеют наибольшую среднюю эффективную мощность пласта (см. рис. 4), где в силу высокой проницаемости кровли пласта БВ8 на большей площади залежи происходит неравномерная выработка запасов по вертикали и опережающее обводнение. За 2013 год основная часть операций выполнена на участке 2а – 33 ГРП, на остальных участках число операций не превышало 20 ГРП.

В соответствии с локализацией остаточных запасов нефти и задачами по их выработке, на текущий момент на объекте БВ8 можно выделить 6 основных типов ремонтов при проведении ГРП (рис. 5).

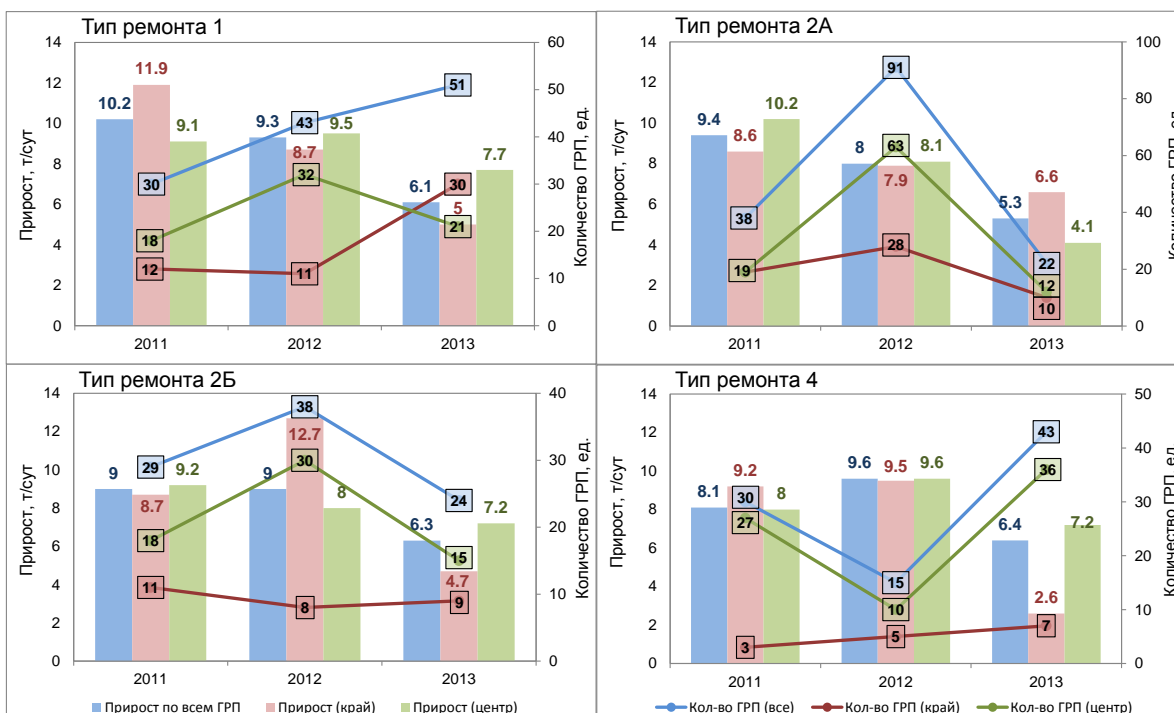
90 % обработок последних трех лет приходится на типы ремонтов 1, 2А, 2Б и 4. Далее рассмотрим эффективность данных операций более подробно, при рассмотрении также выделим краевые и центральные зоны объекта – участки ГПА 1, 3, 4, 6 и 2а, 2б, 2в, 5а и 5б соответственно (см. рис. 4).

При ГРП в существующих интервалах перфорации (1 тип ремонта) отмечается устойчивая тенденция снижения прироста дебита нефти (с 10,2 до 6,1 т/сут на фоне увеличения количества операций ГРП по годам и доли повторных обработок в краевых частях месторождения) по причине высокой выработки запасов при средней нефтенасыщенной толщине менее 10 м. По центральным участкам объекта, несмотря на высокую базовую обводненность (80 %), удастся удерживать эффективность на уровне 7.7 т/сут за счет вовлечения в разработку низкопроницаемых пропластков, не участвовавших в добыче из-за вертикальной неоднородности разреза (рис. 6).



**Рис. 5.** Основные типы ремонта при ГРП:

1 – Стандартный ГРП в существующих интервалах перфорации; 2А – Приобрщение нижнего интервала перфорации с последующим проведением ГРП; 2Б – Приобрщение верхнего интервала перфорации с последующим проведением ГРП; 3 – Межинтервальный ГРП с последующей отработкой всех интервалов перфорации; 4 – ГРП с РИР; 5А – Закачка глинистого/эмульсионного состава с последующим проведением ГРП на все интервалы перфорации; 5Б – Отсыпка нижнего интервала, закачка глинистого/эмульсионного состава в верхний интервал, восстановление забоя, установка пакера с последующим проведением межинтервального ГРП; 6 – Установка цементного моста (изоляция водопромытых интервалов) с последующим проведением ГРП



**Рис. 6.** Динамика изменения количества ГРП и начального прироста дебита нефти по типам ремонта 1, 2А, 2Б, 4

Тип ремонта 2А подразумевает приобщение нижнего интервала с проведением ГРП на весь разрез. Максимум объемов данного типа технологии ГРП приходится на 2012 г. В 2013 г. значительное снижение количества операций до 22 ГРП связано с истощением фонда скважин-кандидатов (рис. 6). В центральной части пласта, несмотря на высокий средний дебит нефти до ГРП и низкую начальную эффективность (10.3 т/сут), за счет большой мощности и приобщения новых низкопроницаемых интервалов пласта, после проведения ГРП удается достичь обводненности на уровне ниже чем до ГРП (90.4 против 94 %) и вырабатывать остаточные запасы нефти.

По типу ремонта 2Б также можно отметить снижение объемов ГРП по годам по причине истощения фонда скважин, подходящего для данного типа ремонта (см. рис. 6). Высокая степень выработки запасов в высокопроницаемой кровельной части пласта краевых участков месторождения повлияла на снижение эффективности в 2013 году по данной технологии – прирост дебита нефти составил 6.3 т/сут, в 2012 и 2013 гг. прирост достигал 9 т/сут. Возникает необходимость перед ГРП дополнительного проведения исследований по определению остаточной нефтенасыщенности. ГРП в центральной части месторождения сохраняют свою эффективность с течением времени.

При проведении работ по 4-му типу ремонта производится изоляция водопромытых интервалов закачкой цементного/глинистого растворов либо спуском эксплуатационной колонны меньшего диаметра, и ГРП на нижний интервал перфорации. В краевых зонах по причинам недостаточной эффективной мощности приобщаемого пласта и низкого качества ремонтно-изоляционных работ до ГРП, получена низкая эффективность в 2013 г. В центральных частях месторождения удается сохранять высокую эффективность мероприятий, несмотря на увеличение объемов ГРП и высокую долю неуспешных РИР (см. рис. 6).

Неуспешность РИР перед проведением ГРП снижает эффективность от данного типа работ. Из 43 операций по данному типу ремонта после 17, по данным ГИС, наблюдался приток из интервала изоляции. Начальный прирост дебита нефти в этом случае составил 3.3 т/сут, текущий прирост (отношение дополнительно добытой нефти к отработанному времени) – 2.2 т/сут.

Эффективность ГРП на действующем и неработающем на момент ГРП фонде близка в случае качественных РИР (рис. 7).

Для исключения отрицательного результата РИР, а именно наличия притока из изолируемого интервала пласта, более эффективным вариантом является спуск эксплуатационных колонн меньшего диаметра. В 2013 году проведено 2 ремонта со спуском 102 мм эксплуатационной колонны; дополнительная добыча нефти составила 7.8 тыс.т (14 месяцев) и 2,2 тыс.т (3 месяца).

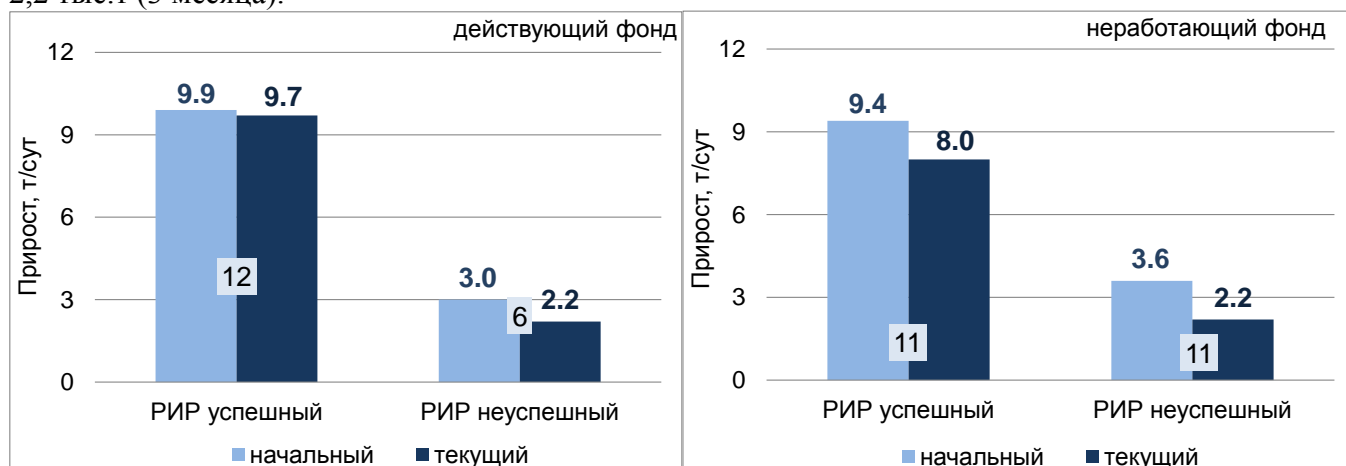


Рис. 7. Начальный и текущий приросты по действующим и неработающим скважинам с успешными и неуспешными РИР

Рассмотрим пример проведения ГРП с предварительным проведением РИР.

По скважине № 1098/17к (рис. 8) после обводнения кровельной части пласта БВ8 до 99 % при дебите жидкости 30 м<sup>3</sup>/сут, разработаны мероприятия с проведением РИР текущих интервалов

перфорации и последующим межинтервальным ГРП на нижнюю часть (2896,5-2934,5 м) с массой пропанта 40 т и посадкой пакера на глубину 2893 м (рис. 9).

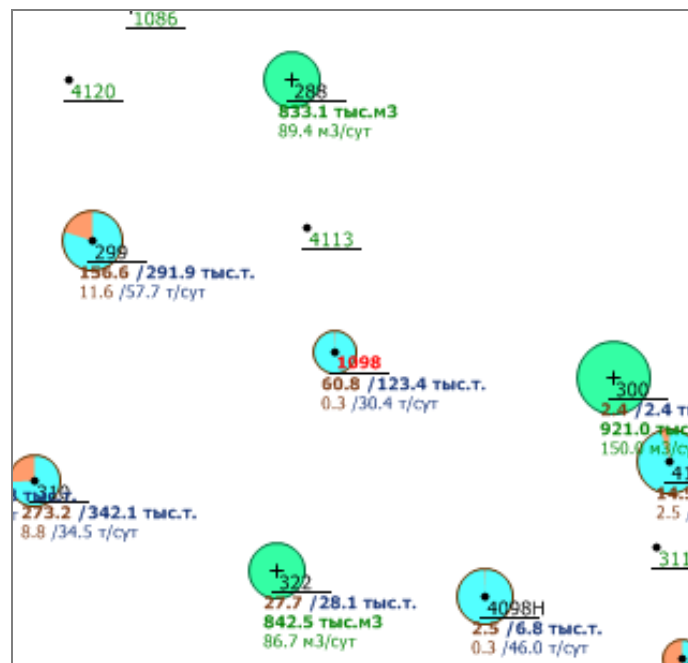


Рис. 8. Выкопировка из карты текущего состояния в районе скважины № 1098 на 01.08.2013 г.

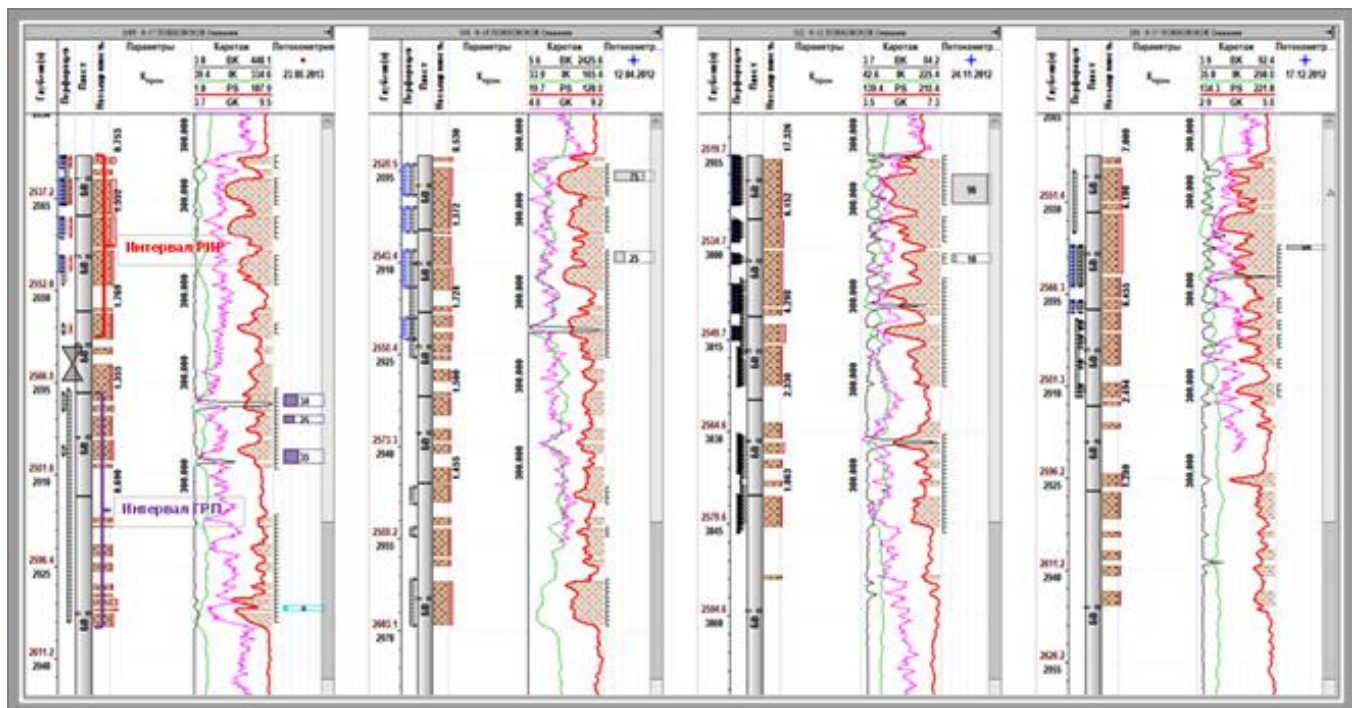


Рис. 9. Геологический разрез пласта БВ<sub>8</sub> по линии скважин 1098-300-322-288

Относительно добывающей скважины № 1098/17к соседние нагнетательные скважины №№ 288, 322 и 300 располагаются в направлениях север, восток, юго-запад на расстоянии 525, 535 и 425 м соответственно. Накопленная закачка воды составила 852, 943 и 846 тыс.м<sup>3</sup> соответственно. Отмечается высокая степень влияния нагнетательных скважин на добывающую по кровельной части пласта БВ<sub>8</sub>.

Процесс проведения ГРП на скважине осуществлен силами СК ООО «КАТКоневть» и дистанционно сопровождался специалистом НИПИ. В результате в пласт закачено 39,2 т

пропанта, согласно измененному дизайну<sup>1</sup>. Данными ГИС после ГРП наглядно демонстрируется отсутствие притока из кровли пласта БВ8 и его наличие в интервалах 2896-2909м (94 % от общего притока) и 2931,4-2932,4 м (6 % от общего притока). Фактический режим работы скважины превысил плановые показатели по дебиту жидкости. Текущий режим: дебит жидкости – 128 м<sup>3</sup>/сут, дебит нефти – 33 т/сут, обводненность – 70 %, при плане по жидкости 60 м<sup>3</sup>/сут, по нефти – 7.6 т/сут, по обводненности – 85 %.

Рассмотрим пример проведения ГРП с предварительным спуском дополнительной эксплуатационной колонны диаметром 102 мм.

По скважине № 3255/84Б (рис. 10) после обводнения кровельной части пласта БВ8 до 98 % при дебите жидкости 57,7 м<sup>3</sup>/сут, разработаны мероприятия с проведением РИР текущих интервалов перфорации спуском дополнительной эксплуатационной колонны диаметром 102 мм, выполнением перфорационных работ в интервале 2821-2862 м и проведением ГРП с массой пропанта 50 т (рис. 11).

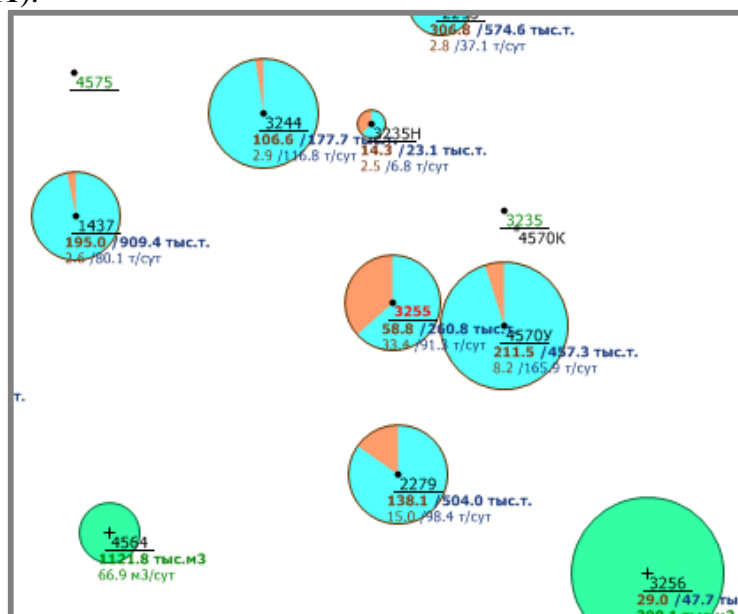


Рис. 10. Выкопировка из карты текущего состояния в районе скважины № 3255 на 01.02.2014 г.

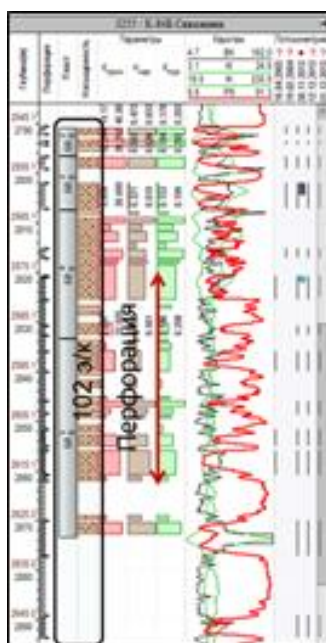


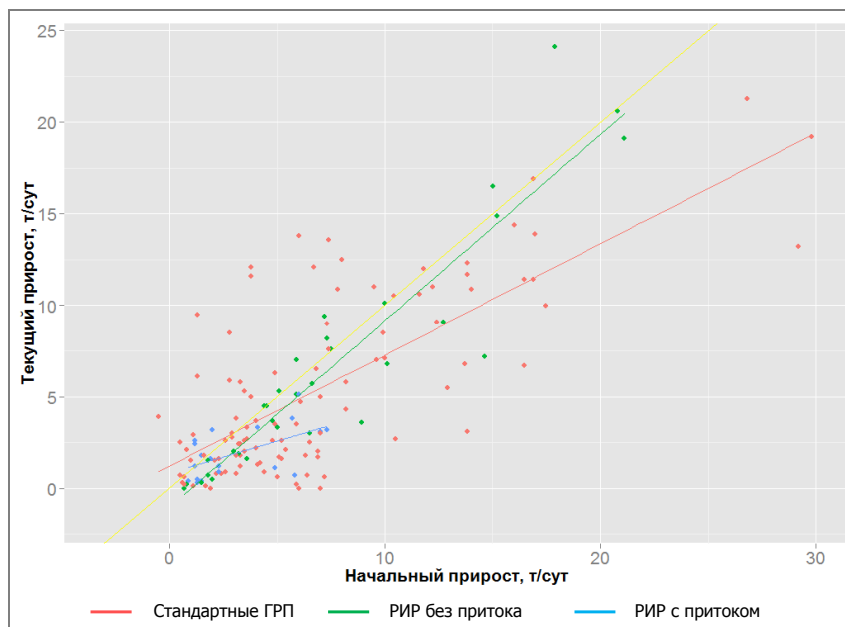
Рис. 11. Геологический разрез пласта по скважине № 3255

<sup>1</sup> Измененный дизайн – дизайн, скорректированный по результатам данных, полученных после проведения мини-ГРП



Процесс проведения ГРП на скважине осуществлен силами СК ООО «КАТКонефть». В результате в пласт закачено 49,3т проппанта, согласно дизайну. Фактический режим работы скважины превысил плановые показатели по дебиту жидкости. Текущий режим: дебит жидкости – 91,3 м<sup>3</sup>/сут, дебит нефти – 33,4 т/сут, обводненность – 63 %, при плановых показателях по жидкости – 100 м<sup>3</sup>/сут, по нефти – 5,9 т/сут и обводненности – 94 %.

Подтверждением эффективности РИР является стабильный эффект после ГРП (угловой коэффициент около 1), в отличие от обработок по стандартным типам ремонтов или с неуспешными РИР (рис. 12).



**Рис. 12.** Зависимость текущего прироста от начального с разделением по скважинам со стандартным ГРП, ГРП с предварительными РИР без притока и с притоком

### **Выводы и рекомендации:**

1. Текущий этап разработки объекта обуславливает высокий процент охвата добывающего фонда методом ГРП, а также большое количество повторных операций, характеризующихся низкой эффективностью.

2. В дальнейшем необходимо перераспределение объемов повторных ГРП в существующем интервале пласта (типы: 1, 2А, 2Б) на тип ремонта ГРП с предварительной закачкой тампонирующих составов (эмульсии, глинистые растворы – тип 5А) из-за неравномерной выработки запасов (особенно актуально в краевых участках месторождения).

3. Высокая эффективность ГРП с предварительной изоляцией обводненных интервалов и ограничением водопритока (с условием успешного выполнения ВИР, РИР) позволяет увеличить объемы данного вида ГТМ на объектах с большой мощностью, однако, необходимо учитывать, что одновременно с увеличением доли таких обработок, происходит рост времени ремонтного периода.

4. Необходимым условием успешности ГРП с РИР является качественное проведение ремонтно-изоляционных работ на верхних интервалах пласта, а также установки цементного моста для изоляции нижних интервалов. Альтернативой РИР является спуск эксплуатационных колонн меньшего диаметра.

### **Список использованных источников:**

1. А.В. Бухаров, В.А. Шабелянский, Н.А. Ланин. ГРП с предварительной изоляцией пласта П1. Материалы Международного научного симпозиума «Теория и практика применения методов увеличения нефтеотдачи пластов». Том II – Москва 2007 г. - С. 155.

2. Дополнение к проекту разработки Повховского месторождения. – Тюмень 2013 г. – 2385 с.