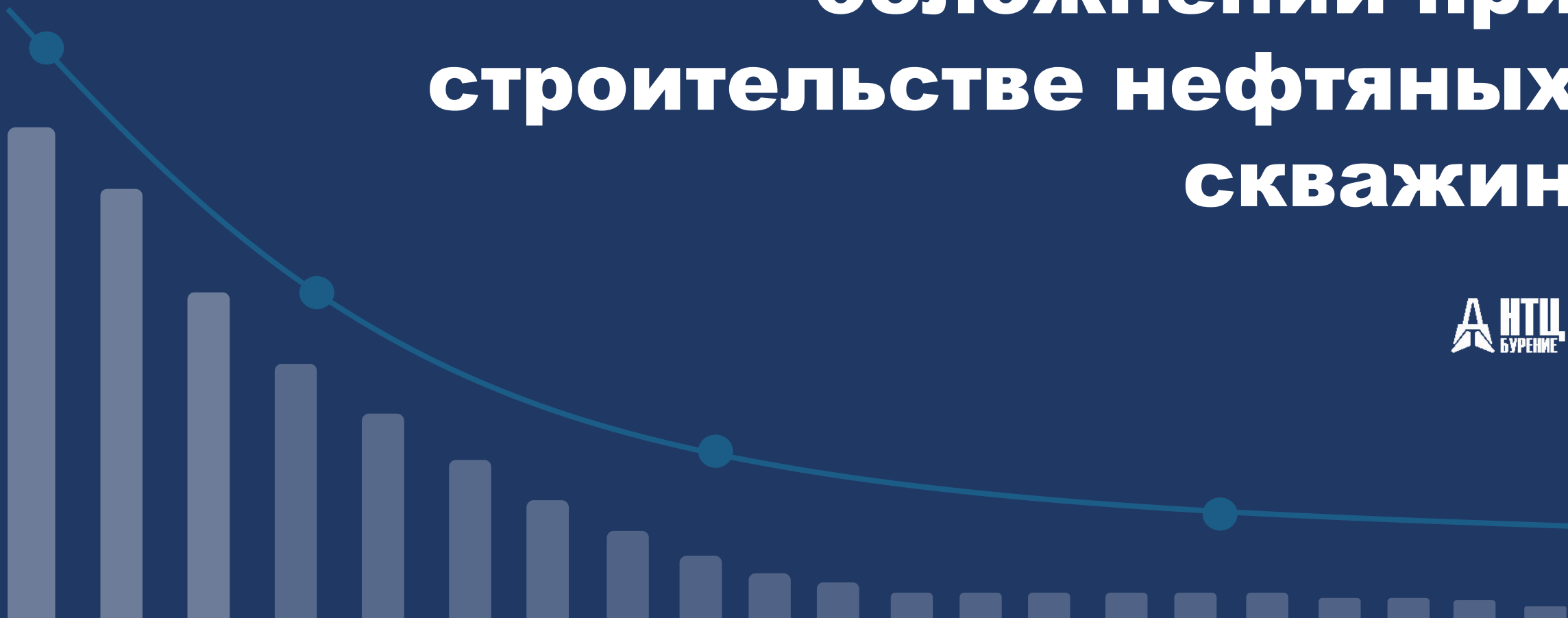




ООО НТЦ «Бурение»  
ИНН: 0245958016

# Расследования аварий и осложнений при строительстве нефтяных скважин





## ООО Уфимский Научно-Технический Центр

ООО «НТЦ Бурение» (дочернее общество УНТЦ) специализирующиеся на проектировании нефтяных скважин, строящихся в сложных условиях проводки

- Сервис геонавигации
- Сервис геомеханического моделирования
- Проектирование (ГРП, экспертиза) и авторский надзор за строительством скважин
- Сервис инженерного сопровождения бурения
- Сервис управления буровыми рисками
- Разработка программного обеспечения

## История

В 2018 году Центр Сопровождения Бурения ООО Уфимский НТЦ выделен в отдельное Общество ООО НТЦ Бурение под задачи разработки программных продуктов для повышения эффективности бурения и формирование группы экспертов, специализирующихся на сложных горно-геологических условиях строительства нефтяных скважин

## Специализация:

Поглощения, АВПД, обрушение стенок скважин, рапопроявления, текущие породы, несовместимые условия бурения, технологические ограничения и ошибки



## Политика в области кадров

Сформирована группа специалистов с набором навыков смежных специализаций: геология, геофизика, бурение, геомеханика.

Данная группа имеет все необходимые компетенции для комплексного анализа и проектирования процесса строительства скважины: понимание буровых процессов, оборудования, технологий используемых в бурении; навыки геологического моделирования; расчета синтетических свойств; построение 1D и 2D геомеханических моделей (расчетов); чтение и интерпретация ГИС; анализ ГТИ (процессный); анализ данных сейсмического куба (работа со срезами и слайсами, атрибутивный анализ; инженерные расчеты при бурении и иные

**Выстроенный процесс экспертной поддержки** группы сопровождения бурения: департамент геологии и моделирования (геофизики, геомеханики, сейсмоки, геологи)

## Кураторы и эксперты



**Рагулин Виктор Владимирович**  
Кандидат технических наук.  
Преподавательская деятельность более 10 лет, стаж 24 года.



**Стрижнев Владимир Алексеевич**  
Кандидат технических наук. Автор более 130 научных трудов, 15 изобретений, 1 книги



**Телин Алексей Герольдович**  
Кандидат химических наук, чл.-корр. РАЕН. Более 500 научных трудов, 133 патентов



**Урманчиев Саид Федорович**  
Доктор физико-математических наук (2005), профессор (2010). Заслуженный деятель науки РБ (2011). Научные исследования посвящены динамике пористых сред, термогидродинамике, математическому моделированию.

## Программные продукты

Compass, Wellplan, Бурсофт (ПК "Инженерные расчеты строительства скважин"), PETRELL, ПРАЙМ, NGT GEO, NGT Y, Kingdom

## Лаборатория

Фильтрационные и химические исследования: жидкостей (состав, свойства), исследования шлама (хим. состав, свойства), исследования физических свойств пород



| Работы                                                                                                                                                                                        | Заказчик                                                                                            | Объем работ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Разработка ГРП, экспертиза проектов                                                                                                                                                           | ООО Сладковско-Заречное, ООО Кан-Байкал, ООО Нефтесервис, ООО Ресурс-Ойл, ООО АН Комнедра, АН Недра | 19          |
| Геонавигация горизонтальных скважин и синтезирование свойств                                                                                                                                  | ООО Славутич, ООО УДС Нефть, ООО Кан-Байкал, ООО Сладковско-Заречное,                               | 58          |
| Анализ обвальных пород (физические и химические свойства). Разработка геомеханической модели                                                                                                  | ООО Сладковско-Заречное, ООО Кан-Байкал, АО Комнедра                                                | 26          |
| Разработка алгоритма интерпретации данных ГТИ (дог. ГПН-19/09000/00861/Р от 25.02.2019)                                                                                                       | ПАО ГАЗПРОМ НЕФТЬ                                                                                   | 1           |
| Надзор за строительством скважин и управление буровыми рисками*                                                                                                                               | ООО Сладковско-Заречное, ООО Кан-Байкал, ООО УДС Нефть, ООО Белкам-Нефть                            | 162         |
| *В рамках сервиса надзора за строительством и планирования / управления буровых рисков выполнялись работы по расследованию аварий, инцидентов, осложнений, простоев (более 210 расследований) |                                                                                                     |             |

Примечание: опыт работ не ограничен перечнем выше – сформирована выкопировка из завершенных проектов (работ) связанных с предложением сервиса по анализу осложнений при строительстве нефтяных скважин. Дополнительный опыт: сервис ГТИ, разработка программных продуктов (геомеханическое моделирование, интерполяция, геонавигация, интерпретация ГТИ, инженерные расчеты), фильтрационные исследования керна и шлама, исследования одноосного сжатия керновых образцов и шламовой таблетки, исследования влияния бурового раствора на свойства аргиллитов и иные работы

## «Расследование аварий и осложнений при строительстве нефтяных скважин»

### Анализ геологии:

литология, петрофизика, физические и механические свойства, седиментогенез, тектоника, анизотропия свойств, кавернозность и иное. Сравнительный анализ по скважинам окружения

### Анализ технологий:

принятые технологии, технологические решения, оборудования, ограничения и иное. Сравнительный анализ по скважинам окружения

### Ситуационный анализ:

анализ буровых событий, факторный анализ осложнения, сравнительный анализ гипотезы

### Анализ документации:

группового рабочего проекта, проектной и рабочей документации по скважине, договоров (включая приложения и ТЗ)



Перечень нарушений и  
Заключение об  
ответственной стороне



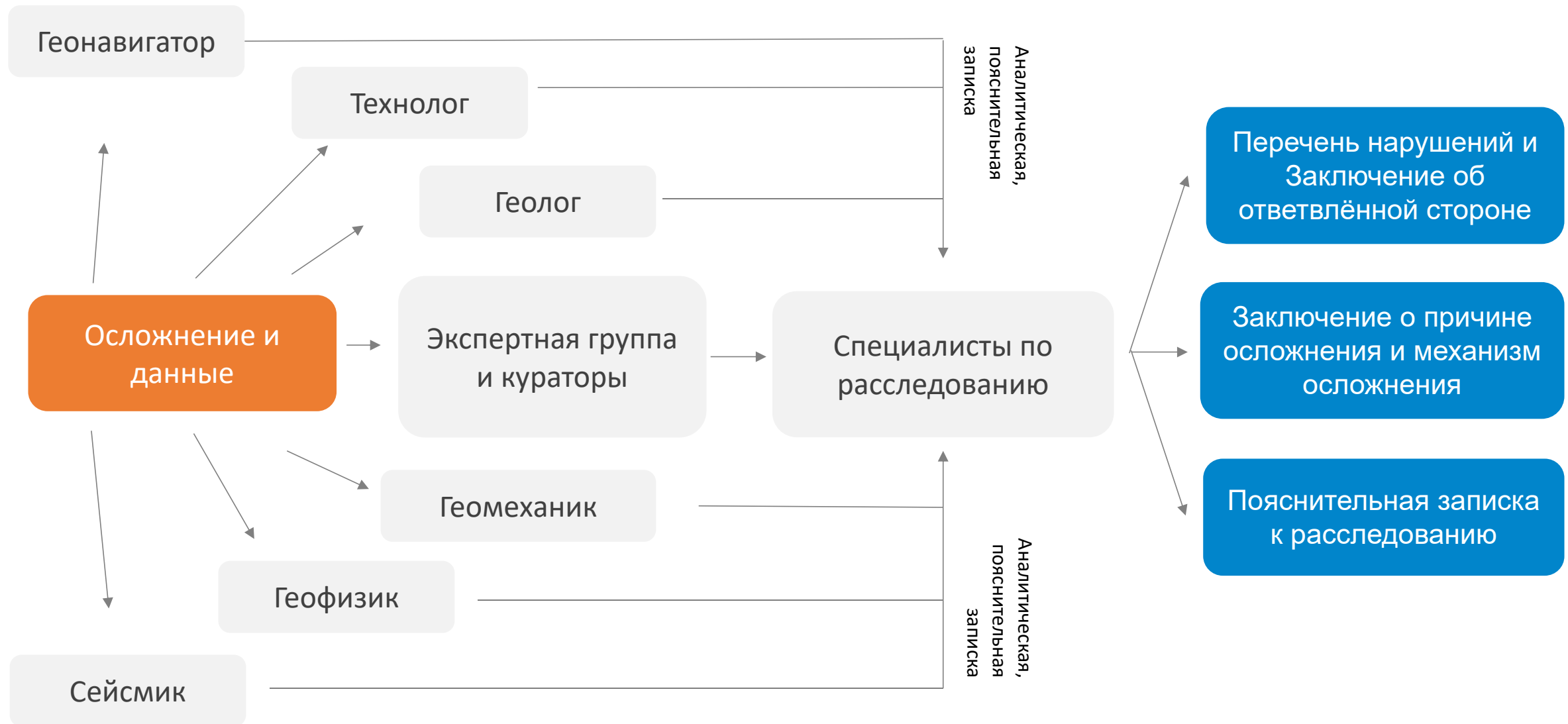
**Сравнительный анализ по скважинам окружения и району работ**



Заключение о причине  
осложнения и механизм  
осложнения

+

Пояснительная записка к  
расследованию





**Для анализа осложнения скважины необходимо собрать и проанализировать информацию всего участка бурения:**

- соседние скважины
- скважины со схожими осложнениями

**Геология:** описание разреза (литология, свойства, минеральный и химический состав), стратиграфия, тектоника участка, структурные карты по кровле/подошве объекта, исследования шлама или керна по объекту (свойства, описание и иное)

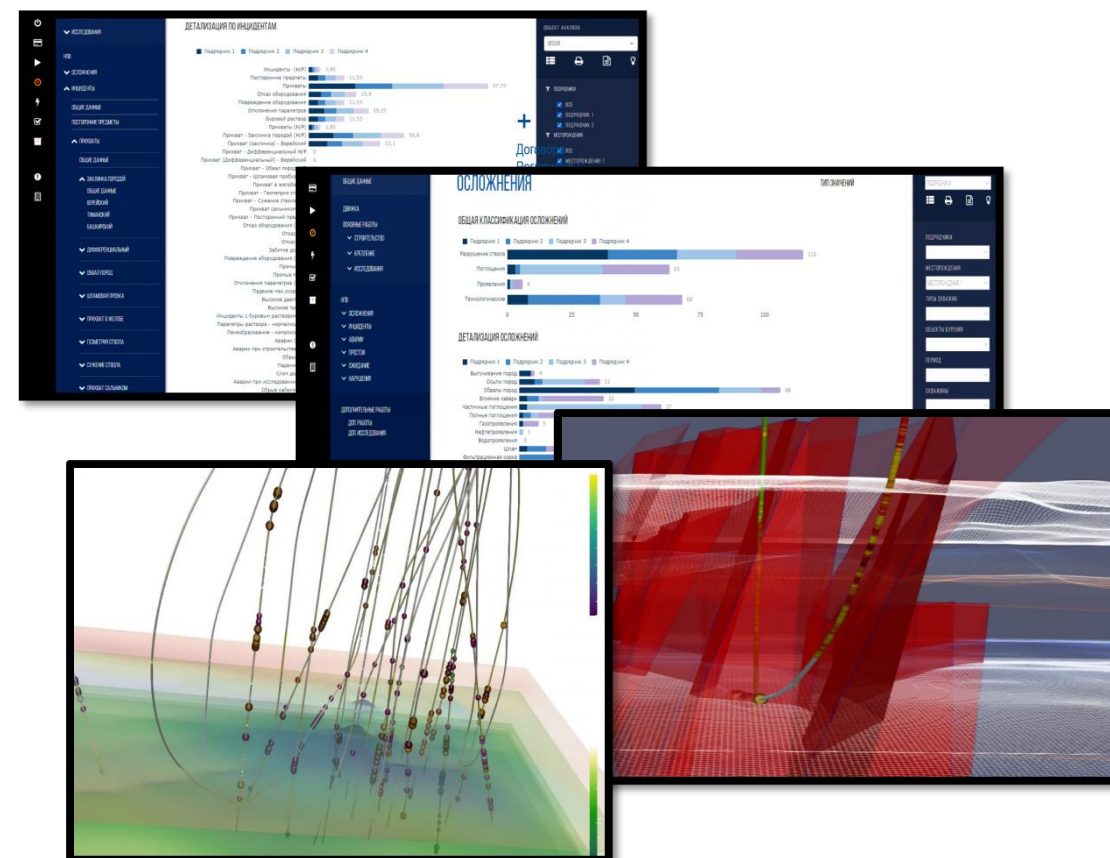
**ГИС:** скважин с осложнением и скважин окружения (района проблемы), специальный ГИС в интервале осложнения (спектрограф, широкополосная акустика и иное). Данные в виде планшетов и \*.las

**ГТИ:** сводки, рапорта, отчеты ГТИ. Кривые замера параметров бурения в формате \*.las с шагом 10 секунд для интервала осложнений

**Бурение:** сводки, рапорта, отчеты. Акты расследований, пояснительные записки сервисов, презентации анализа проблем, проектная и рабочая документация по осложнённым скважинам

**Сейсмический куб:** (дополнительно) в случае выделения критериев для атрибутного анализа для прогнозной модели)

**Формируются базы данных скважин для последующего моделирования, расчета синтетических данных, статистического анализа технологий и сравнительного анализа ситуаций.**

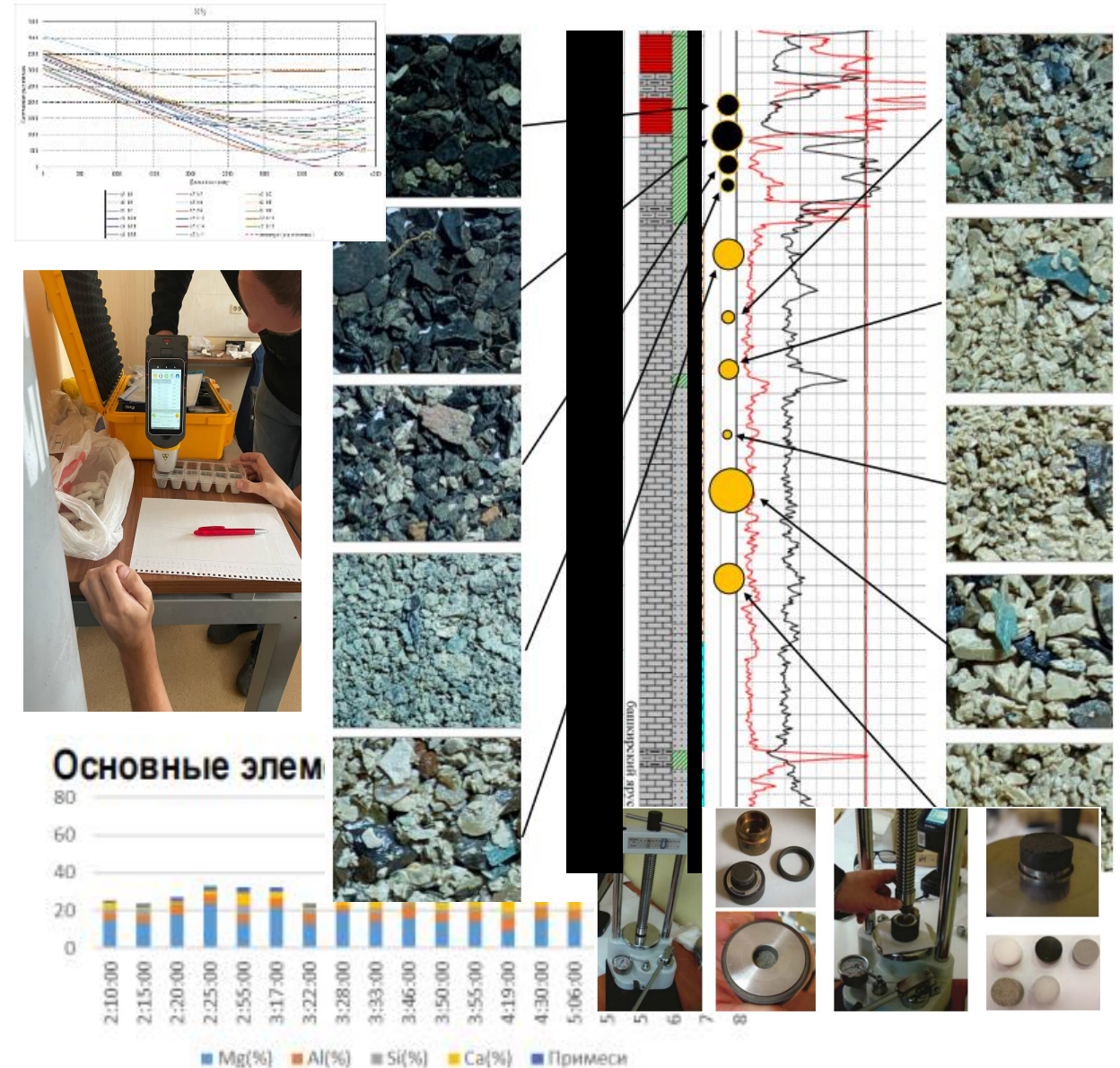


## Для воссоздания ситуации на скважине требуется синтезировать и рассчитать часть данных

- Напряженное состояние пород в участке осложнений (**геомеханическое моделирование**)
- Синтетические или интерполяционные данные по геологии с детальным описанием свойств
- Энергетические режимы бурения, СПО, промывок (**инженерные расчеты**)
- Поиск и формирование базы химических свойств, минерального состава пород (осложнённых), фильтрационные емкостных свойств (размерности), инженерные расчеты по фактическим данным, интерпретация ГТИ

## Дополнительно:

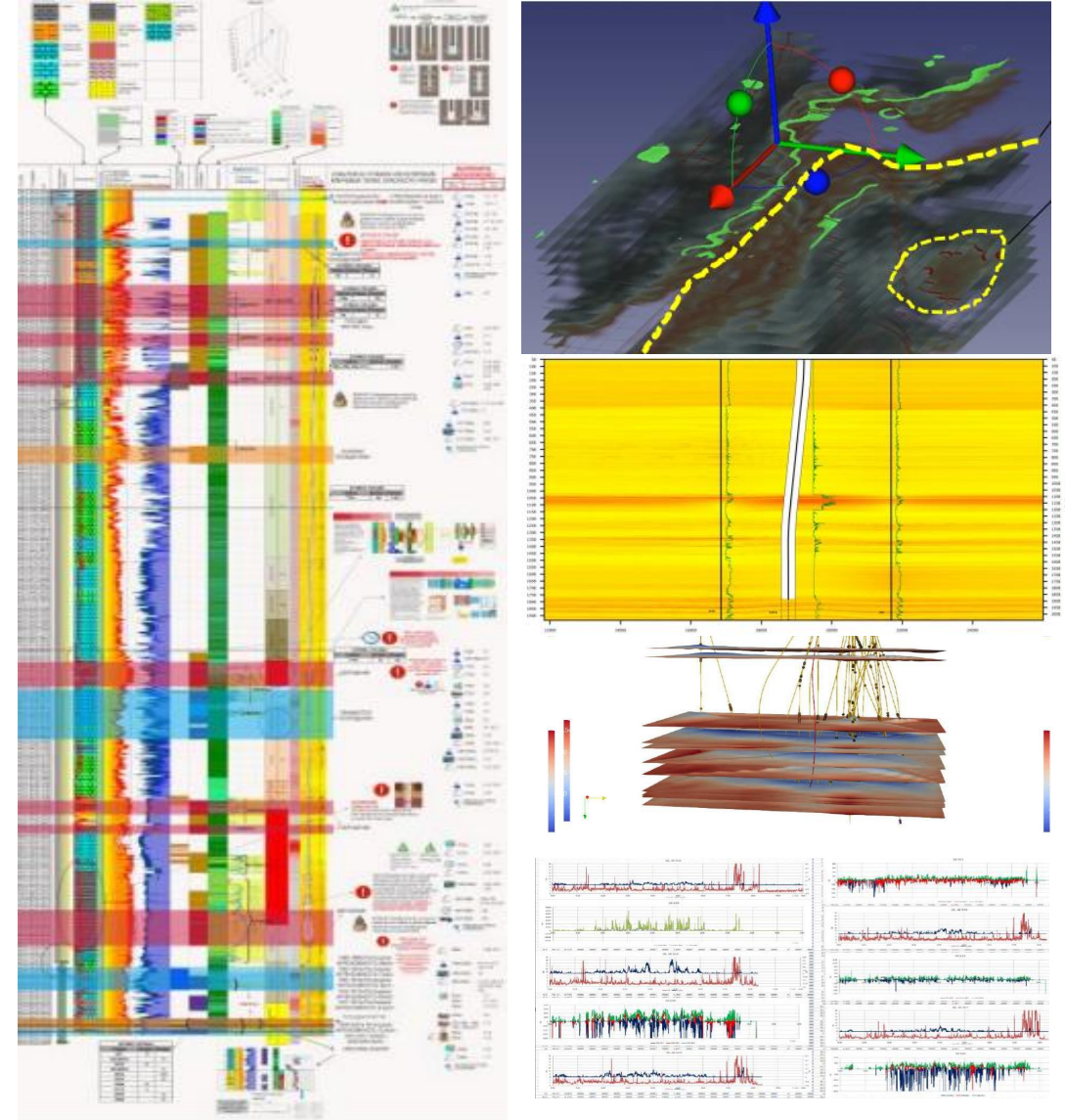
- Исследования влияние применяемого бурового раствора на набухание, физические свойства (прочность на одноосное сжатие)
- Анализ минерального состава пород
- Исследование применяемых ингибиторов, добавок на эффективность воздействия для пород разреза





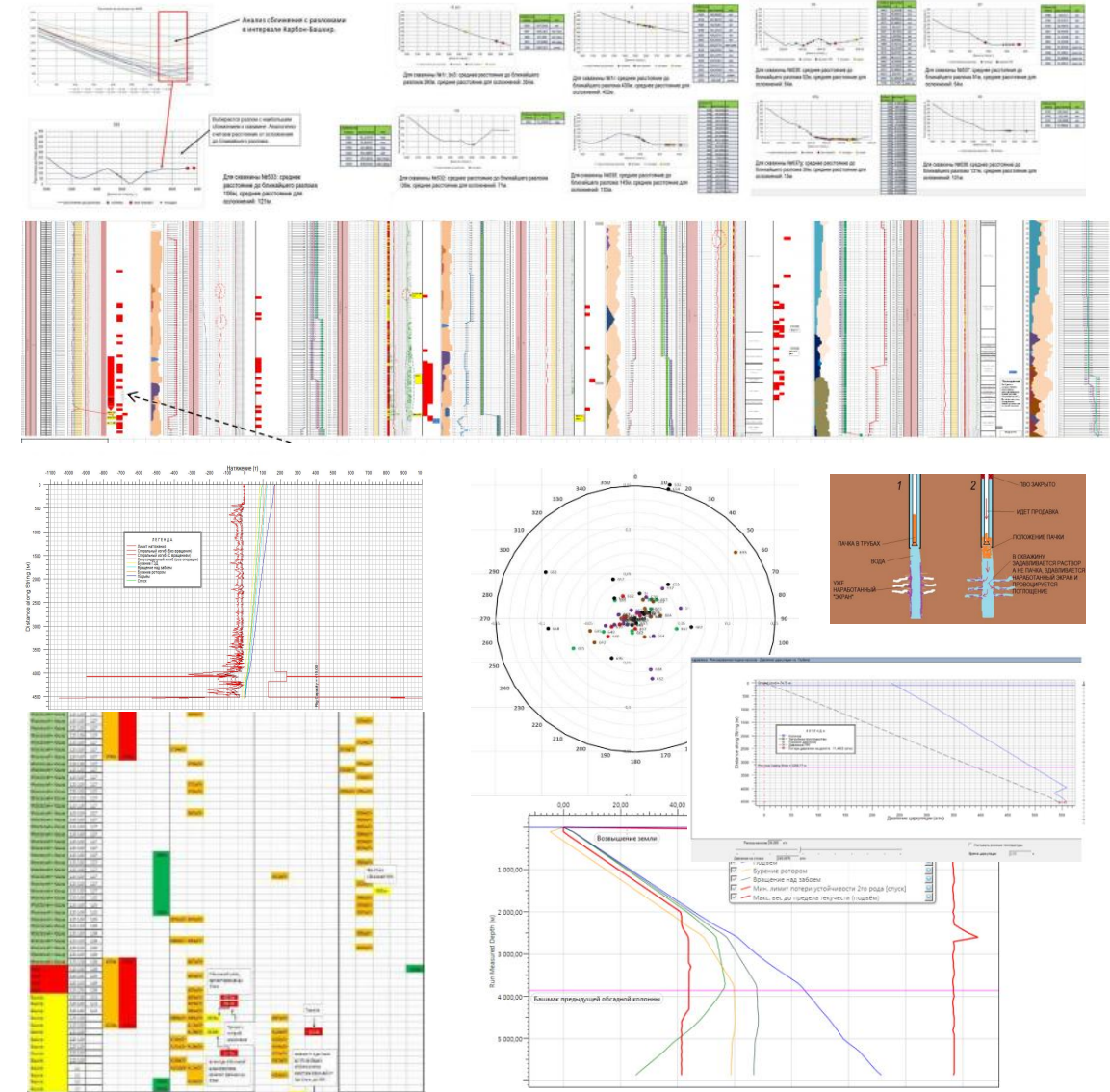
## Задача данного этапа – сформировать полное представление об объекте осложнения в части геологии

- Интерполяция или расчет каверн, интервалов набухания, отдельных факторов связанных с осложнением (минеральный состав, слоистость, анизотропия и иное)
- Выделение и расчет фильтрационных свойств коллекторов, оценка размерности (для анализа очистки ствола скважины, подлипаний бурового инструмента, оценки фильтрационной корки и иного)
- Описательный блок свойств пород осложнения в отношении принятых технологий
- Выполнение сравнительного анализа и поиск закономерностей приуроченности проблемы к геологическому свойству (между осложненными скважинами и без осложнений)
- При выявлении геологического фактора в качестве возможной причины осложнения – оконтуривание, прогнозирование распространения свойства для дальнейшего анализа



## Задача данного этапа – сформировать полное представление об используемых технологиях и их влияние на осложнения

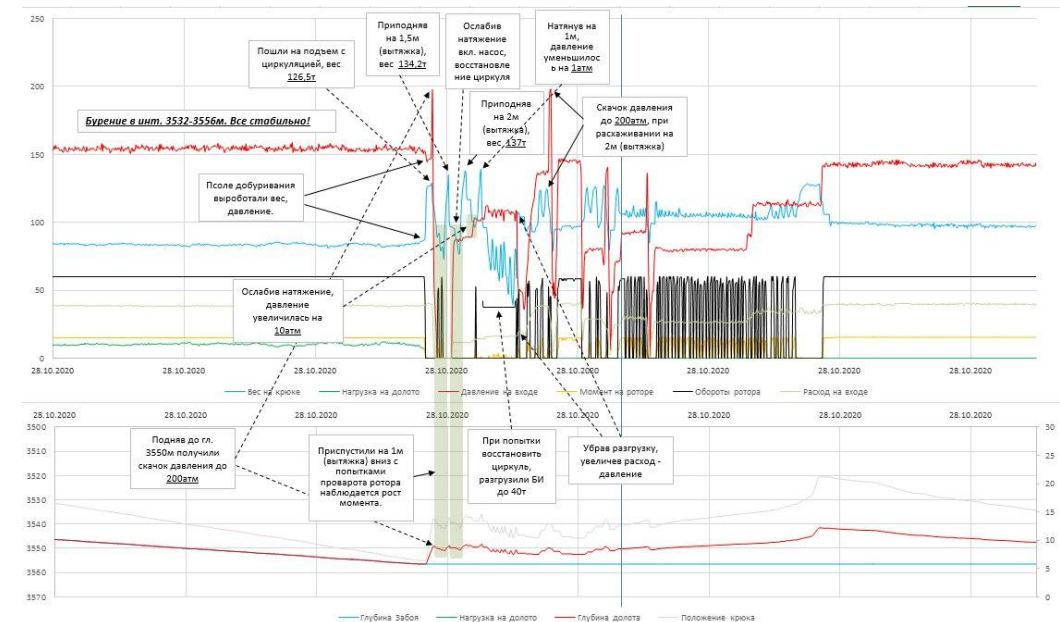
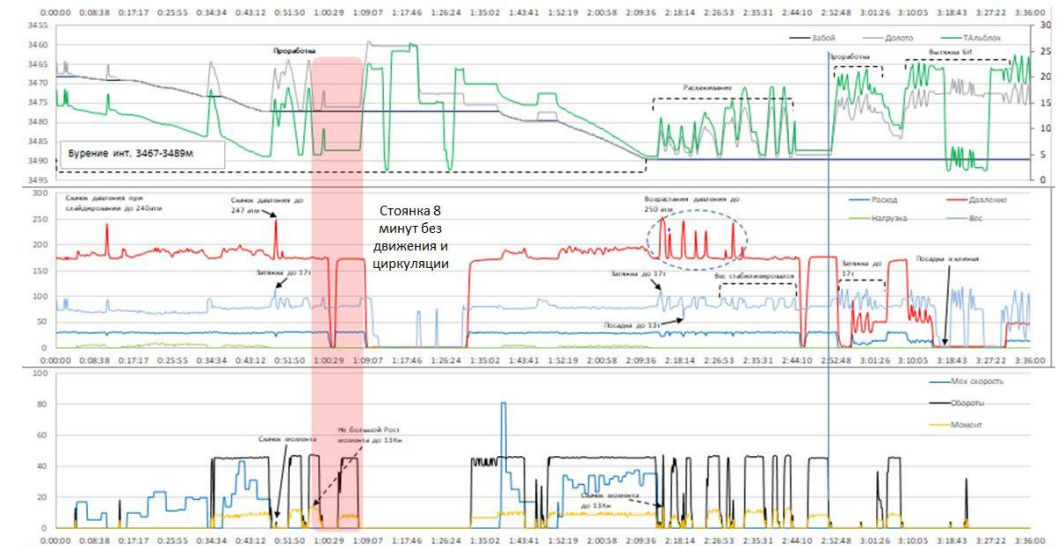
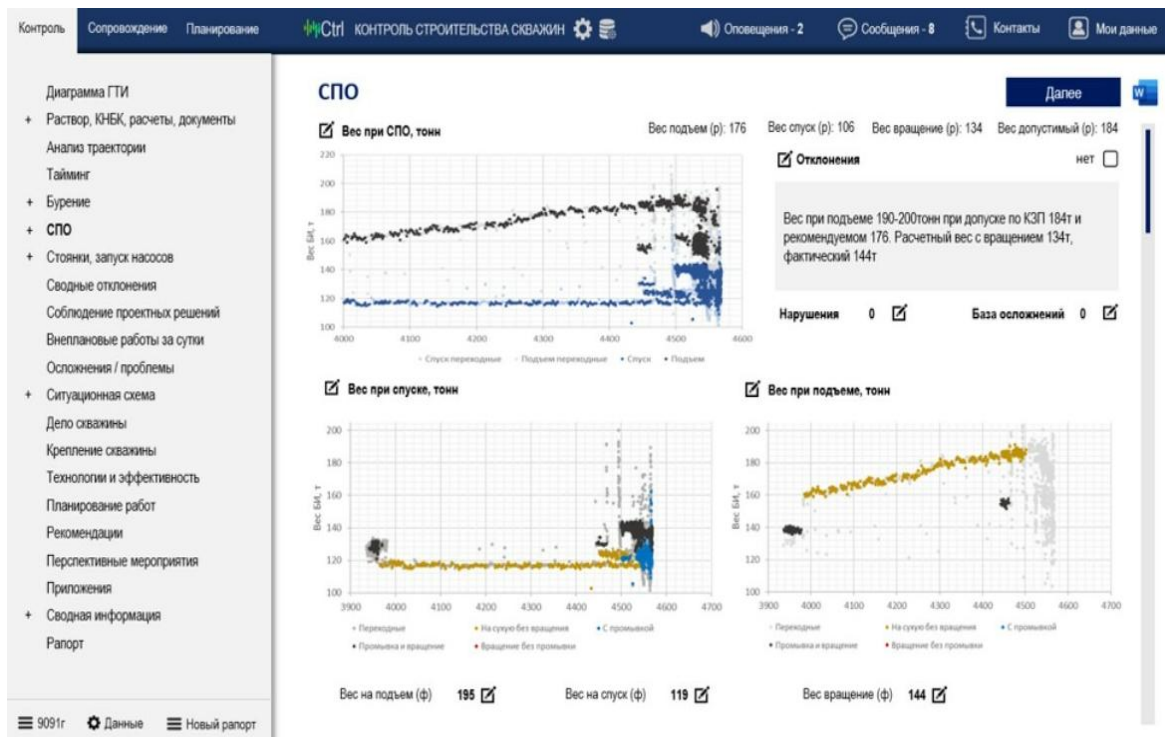
- Оценка принятых технологий в отношении исходных геологических условий (минеральный состав, набухающие глины, каверны и сравнение с подобранными технологиями для данных геологических факторов)
- Оценка приуроченности осложнений к зенитным углам, азимутальным интервалам кавернообразования скважин, скопления шлама (геометрическим закономерностям траектории), интервалам желобообразования (траектория + свойства пород)
- Анализ данных ГТИ, инженерные расчеты – понимание степени очистки ствола скважины, вибрационных нагрузок от режима бурения, СПО, обратных проработок, анализ эффектов свабигования/поршневания и иное.





**Задача данного этапа – выстроить хронологию зарождения (признаки) и развития осложнения**

Восстановление буровых событий посекундно (10 секунд шаг). Анализ хода работ восстановление событий через интерпретацию ГТИ, поиск закономерностей



## Задача данного этапа – сформировать гипотезу причины возникновения осложнения и обосновать ее

- На основании анализа геологии, технологии и ситуации формируется гипотеза о причине осложнения.
- Гипотеза обоснуется в рамках текущей проблемной скважины (обоснование – это конкретные свойства пород, раствора, буровые события (параметры), и иное) которая позволяет увидеть взаимосвязь фактора и осложнения
- Далее происходит проверка гипотезы по осложнённым скважинам окружения – этот же механизм должен и там служить причиной осложнений (при равной геологии/технологии).
- Далее проверка, что на скважинах где нет осложнений - данная гипотеза так же работает (отсутствуют выделенные геологические и технологически факторы проблем)

### Геологические факторы

Разломы

Набухающие глины

Обвальные аргиллиты

Обвальные аргиллиты

...

### Технологические факторы

Очистка ствола

Технологии, решения

...

### Ситуация (буровые события)

Хронология событий

Энергетические состояния

...

### Гипотеза и обоснование

### Причина и Механизм развития осложнения

Заключение

Пояснительная записка

Презентация



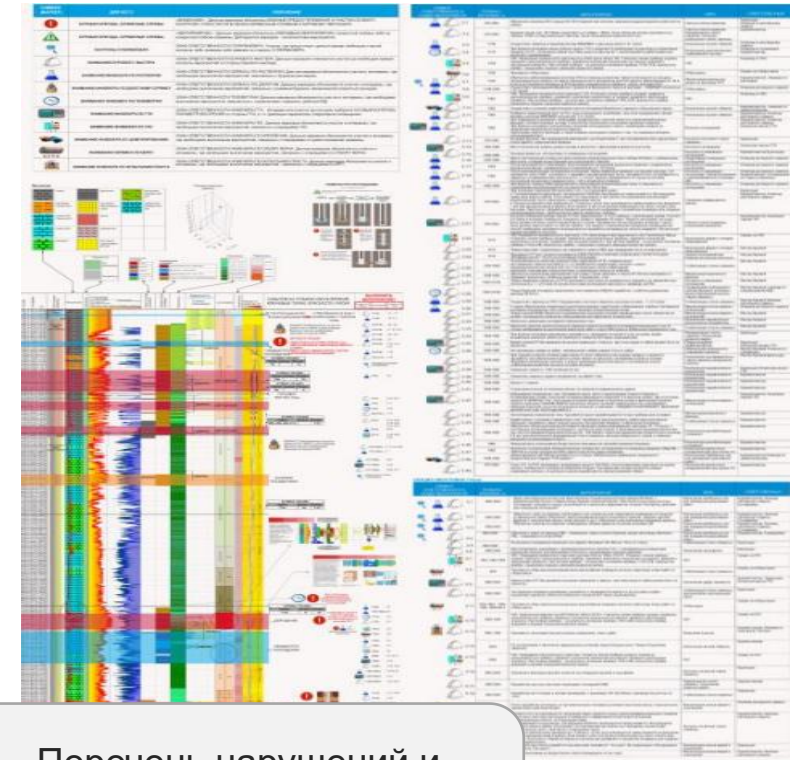
**Задача данного этапа – определить пункты документации, регулирующие причину осложнения и распределяющие ответственность**

- Анализ ГРП: формирование перечня пунктов, относящихся к причине осложнения
- Анализ Проектной документации на скважину: формирование перечня пунктов, относящихся к причине осложнения
- Анализ Рабочей документации на скважину: выявление нарушений и формирование перечня пунктов, относящихся к причине осложнения
- Анализ регламентов, мероприятий, относящихся к скважине: формирование перечня пунктов, относящихся к причине осложнения

**Анализ договорных отношений:** формирование перечня пунктов, регулирующих ответственность в рамках выявленных пунктов регулирующих действия или бездействия в отношении осложнения

## Дополнительно

Карта осложнения, описание механизма его развития и технологий регуляции.  
Мероприятия предупреждения осложнения



Перечень нарушений и  
Заключение о ответвлённой  
стороне

Предложение

# Сервис расследования аварий и осложнений при строительстве нефтяных скважин

Заключение о причине осложнения

Пояснительная записка

Презентация - обоснование

Заключение об ответственной стороне, с перечнем нарушений (при их наличии)

Срок одного расследования от 2х недель



ООО НТЦ «Бурение» (ИНН: 0245958016)  
Уфа, Менделеева 170

**ООО «НТЦ Бурение»** специализируемся на проектировании нефтяных скважин строящихся в сложных условиях проводки

- Сервис геонавигации
- Сервис геомеханического моделирования
- Сервис расследования аварий и осложнений при бурении
- Сервис надзора за строительством скважин
- Разработка ИИ асситсента для компании

**Дортман Андрей Николаевич**, директор  
[dortmana@yandex.ru](mailto:dortmana@yandex.ru), 89872500096