

## Реализация проекта Единого информационного пространства обращения геолого-геофизической и промысловой информации Группы Газпром

А. В. Ходяев

ООО «Газпром недра»





### Неизменность источников информации

Существующие ИС в дочерних обществах должны остаться неизменными, наряду со сложившимся подходом к ведению банков и баз данных



### Неизменность бизнес-процессов

Существующие процессы сбора и обработки информации должны остаться неизменными.  
Специалисты не должны переучиваться на использование новых программных продуктов



### Эталон информации

Вся информация в ЕИП ГГПИ должна являться корректной, актуальной и быть первоисточником для принятия управленческих решений в организациях Группы Газпром

Машиночитаемая онтологическая модель  
данных

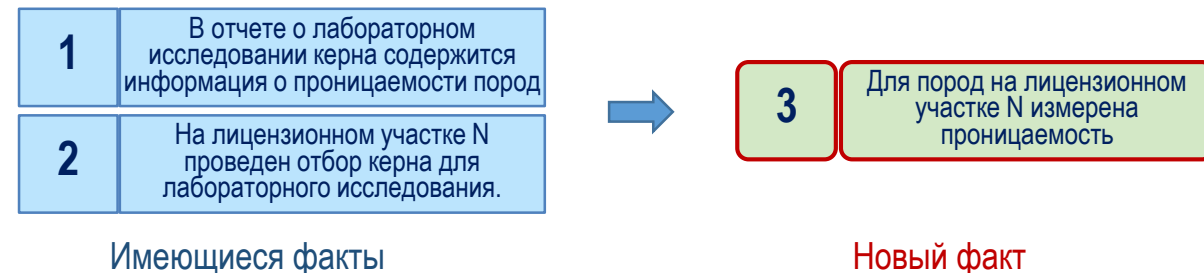




**Онтология** – описание предметной области, состоящая из терминов и правил использования этих терминов.

Онтологические модели позволяют выполнять строгие логические вычисления с информацией, представленной в соответствии с ними.

## Пример использования онтологической модели



## Сравнение различных подходов к моделированию



### Классическая модель данных

1. Медленный доступ.
2. Трудоемкость разработки.
3. Трудоемкость обработки запроса на получение данных.
4. Невозможно моделировать сложные (многоуровневые) связи объектов.



### Онтологическая модель

1. Простота развития модели со временем.
2. Обработка логических взаимосвязей объектов.
3. Легкость моделирования сложных связей объектов.
4. Возможность использования единой системы нормативно-справочной информации.
5. Возможность динамического изменения.

## Применение онтологического моделирования в нефтегазовой отрасли

1. При разработке интеллектуальных месторождений.
2. При разработке интегрированных моделей существующих систем добычи.
3. При проектировании систем КИПиА и АСУТП.
4. При проектировании производств по переработке углеводородов.

### Цель:

Разработать метод и создать систему работы с разрозненными геолого-геофизическими данными через единую точку доступа

### Задачи:

1. Исследовать структуру данных в источниках.
2. Выработать методику создания единой семантической модели ГГИ.
3. Реализовать семантическую модель ГГИ.
4. Создать технологию консолидации ГГИ.
5. Разработать способы доступа к консолидированной ГГИ.
6. Создать прототип программного решения и подтвердить работоспособность технологии в ходе практической апробации.



№	Источник	Способ доступа
1	ИС «Система мониторинга недропользования»	СУБД
2	ИС «Испытания скважин»	СУБД/REST API
3	Геологическое задание на базе 1С:Предприятие	веб-служба
4	ИС «Управление проектами ГРП»	СУБД
5	ИР «Дела скважин»	файловый ресурс
6	ИР «Хранилище структурированных керновых данных»	файловый ресурс
7	ИР «Отчеты геофизических работ»	файловый ресурс
8	ИС «Кернохранилище»	СУБД
9	ИС «Удаленный мониторинг бурения»	СУБД/WITSML-сервер
10	ИР «Архив отдела геологического моделирования»	файловый ресурс
11	ИС «Аудит»	СУБД
12	ИС «Атлас-Подсчет запасов»	СУБД
13	ИС «GasCondField»	СУБД

### Виды данных, охваченных обследованием:

- скважины, их назначение и характеристики;
- сведения об оборудовании скважин;
- геологические задания;
- отчеты о бурении;
- результаты испытания скважин;
- исследования керна и их результаты;
- геофизические исследования и их результаты;
- данные оценки запасов.

### Основные выводы:

Информация в различных системах не согласована по структуре и ссылкам на информационные объекты (например, месторождения, скважины или пласты), разрозненна и не связана или слабо связана).

Системы в высокой степени специализированы под задачи конкретных отделов.

Присутствует избыточность хранения данных.



### Состав проделанных работ

1. Формализована методика создания семантической модели ГГПИ в соответствии со стандартом OWL консорциума W3C.
2. Проанализирован мировой опыт и лучшие практики применения онтологического моделирования в геологии.
3. Выбрана онтология верхнего уровня – BFO.
4. Проанализированы стандарты WITSML, GeoSciML, Epicentre, проведено сопоставление элементов структуры данных этих стандартов со структурой данных в системах-источниках.
5. Составлена семантическая модель ГГИ.



### Состав разработанной методики

1. Задачи моделирования
2. Структура модели
3. Идентификация сущностей модели
4. Правила выделения классов
5. Правила представления свойств и связей
6. Правила представления временной информации
7. Правила представления пространственной информации



### Объем проведенных исследований

Предмет онтологического моделирования  
Отражение в модели разных точек зрения  
Методики классификации объектов  
Критерии корректности построенных моделей



Анализ ИТ-стандартов и семантических технологий для поддержки модели ГГИ в нефтегазовой промышленности  
Анализ стандартов WITSML, GeoSciML, POSC  
Epicentre  
Анализ мировой практики управления данными



Сравнительный анализ онтологий верхнего уровня BFO, GFO, SUMO, Dolce, Sowa



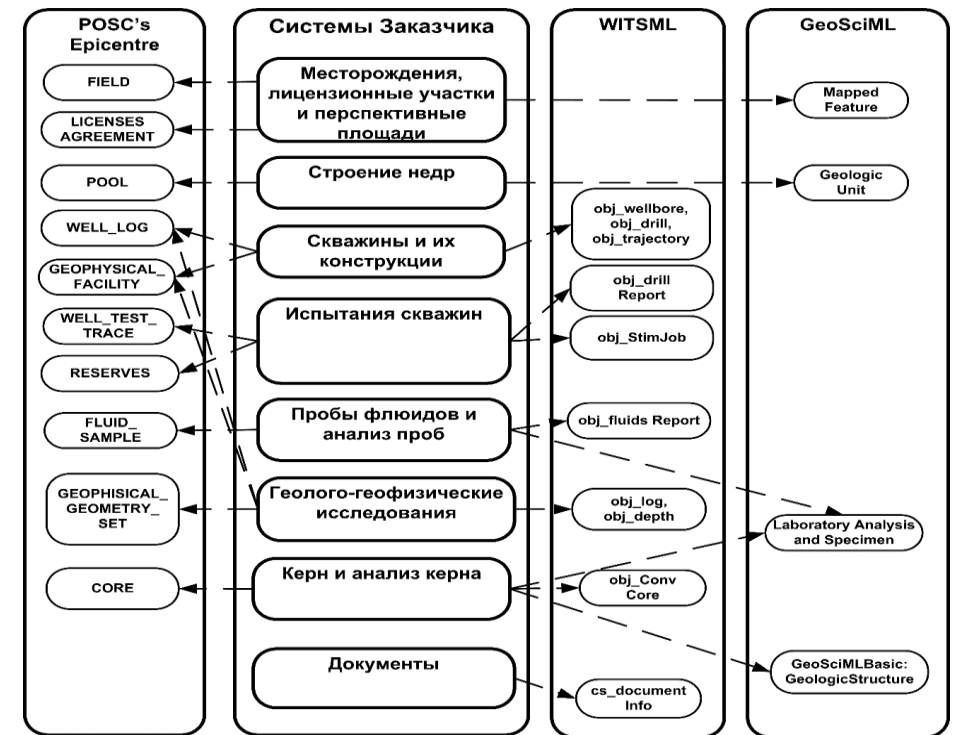
Сущность	CMH	ИС Аудит	GasCondField	Испытания скважин	Кернохранилище	WITSML	GeoSciML	POSC Epicentre
Скважина	Ext_Skv, OSHGCI.SMN_WELL, Ext_SkvCoords	-	SBTF_WELL	gd.well	[main].[WELL]	objectGroup	-	-
Ствол скважины	Ext_SkvBorehole	BASP_REGISTRYWELL	SBTF_WELLBORE	gd.wellbore	[main].[WELLBORE]	obj_wellbore obj_wellbore→grp_wellbore	Borehole	WELL_LOG
Инклинометрия	Ext_SkvDeclination	RSRC_REGISTRYINKL	-	gd.deviation	-	obj_trajectory→grp_trajectory	-	-

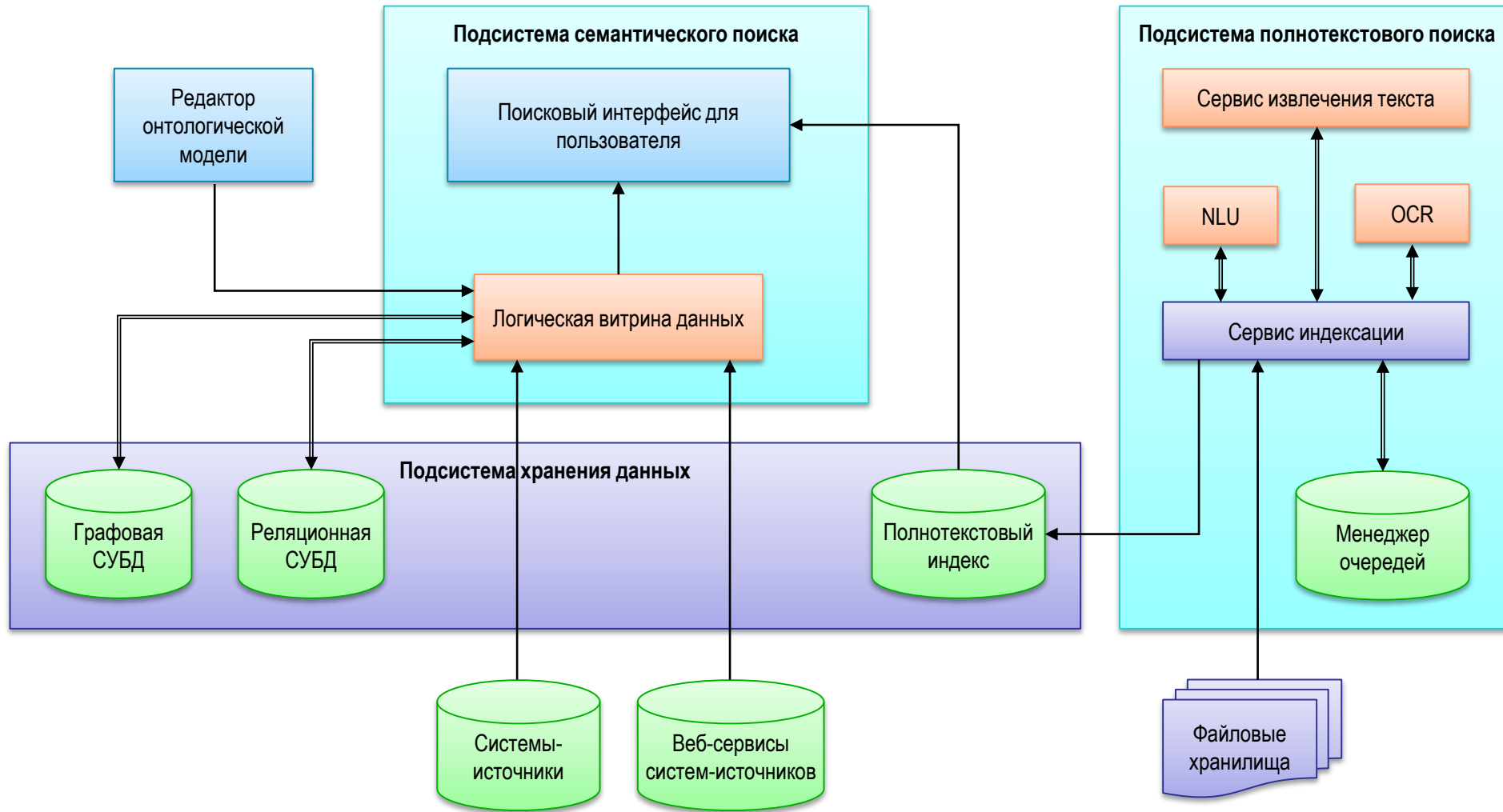
## Метрика онтологии

Количество классов	543
в т.ч. классов модели предметной области	287
в т.ч. классов метамодели правил соответствия	256
Количество типов свойств-литералов	635
Количество типов свойств-связей между объектами	65
Количество правил соответствия элементов структуры онтологической модели и элементов структур хранилищ данных	954
Количество правил соответствия идентификаторов элементов онтологической модели и идентификаторов элементов хранилищ данных	1852

## Охват построенной семантической модели:

- Строение недр
- Месторождения, ЛУ и площади
- Скважины и их конструкция
- Испытания скважин
- Керн и анализ керна
- Пробы флюидов и анализ проб
- ГИС
- Документы





PostgreSQL

Свободный поиск
Test\_First\_Name Test\_Last\_Name [Выйти](#)

Точный запрос
Результаты поиска 9
ТАБЛИЦА КАРТА

ОПИСАНИЕ

UWI

АЛТИТУДА СТОЛА РОТОРА

От  м — до  м

ГЛУБИНА ПО ВЕРТИКАЛИ ПЛАН

м — до  м

НОМЕР СКВАЖИНЫ

ОТНОСИТСЯ К МЕСТОРОЖДЕНИЮ

- Останинское
- Останинское (Томская область)
- Северо-Останинское
- Северо-Останинское (Томская область)
- Система-источник

Дополнительные параметры ▾

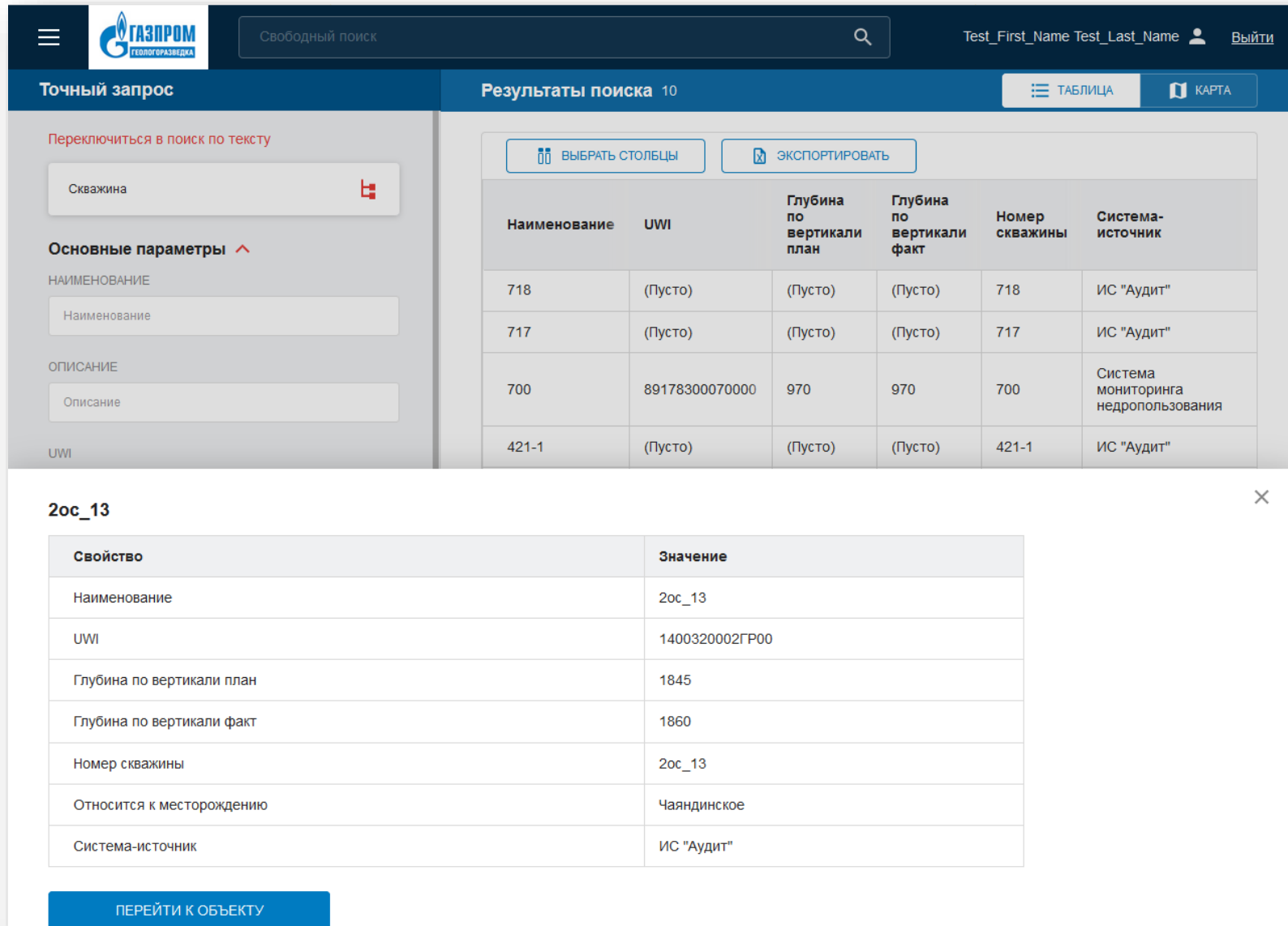
НАЙТИ

ВЫБРАТЬ СТОЛБЦЫ
ЭКСПОРТИРОВАТЬ

Наименование	UWI	Глубина по вертикали план	Глубина по вертикали факт	Номер скважины	Система-источник
454	70002000045400	2590	2601	454	Система мониторинга недропользования
453	70002000045300	2580	2580	453	Система мониторинга недропользования
451	70002000045100	3100	2840	451	Система мониторинга недропользования
450	70002000045000	2950	2950	450	Система мониторинга недропользования
436	70002000043600	2850	2815	436	Система мониторинга недропользования
435	70002000043500	2850	2914	435	Система мониторинга недропользования
429	70002000042900	2995	2990	429	Система мониторинга недропользования
424	70002000042400	2800	2948	424	Система мониторинга недропользования
420	70002000042000	2700	2715	420	Система мониторинга недропользования

Продемонстрирована работа инструмента извлечения структурированных данных из систем-источников в реальном времени, в соответствии с правилами соответствия структуры данных, определенными в онтологической модели.

Инструмент предоставляет возможность поиска объектов по комбинациям параметров.



Свободный поиск

Test\_First\_Name Test\_Last\_Name [Выйти](#)

Точный запрос

Результаты поиска 10

ТАБЛИЦА КАРТА

Выбор столбцов: ВЫБРАТЬ СТОЛБЦЫ

Экспорт: ЭКСПОРТИРОВАТЬ

Наименование	UWI	Глубина по вертикали план	Глубина по вертикали факт	Номер скважины	Система-источник
718	(Пусто)	(Пусто)	(Пусто)	718	ИС "Аудит"
717	(Пусто)	(Пусто)	(Пусто)	717	ИС "Аудит"
700	89178300070000	970	970	700	Система мониторинга недропользования
421-1	(Пусто)	(Пусто)	(Пусто)	421-1	ИС "Аудит"

ПереклЮчитьСя в поиск по тексту

Скважина

Основные параметры

НАИМЕНОВАНИЕ

ОПИСАНИЕ

UWI

**2ос\_13**

Свойство	Значение
Наименование	2ос_13
UWI	1400320002ГР00
Глубина по вертикали план	1845
Глубина по вертикали факт	1860
Номер скважины	2ос_13
Относится к месторождению	Чаяндинское
Система-источник	ИС "Аудит"

ПЕРЕЙТИ К ОБЪЕКТУ

Данные извлекаются из нескольких систем-источников одновременно, консолидируются и выводятся в составе единого набора результатов поиска.

Реализованы возможности настройки отображения результатов, экспорта в Excel, просмотра на карте (для данных, имеющих географическую привязку) и др.

☰
Test\_First\_Name Test\_Last\_Name ▶ [Выйти](#)

Поиск по тексту
Результаты поиска 10

ПереклЮчиться в точный поиск

Документ бизнес-процесса

СОВПАДЕНИЕ ПО ТЕКСТУ

Акт о заложении скважины 5 Кармалиновской

Основные параметры ▾

Дополнительные параметры ▾

Документ: **Акт о заложении скважины 5 Кармалиновской.pdf**

**АКТ** о заложении разведочной скважины N2 **5** на площади **Кармалиновской** Мы, нижеподписавшиеся, и.о. начальника Светлоградского ГПУ А.И. Сабадаш составили настоящий **акт**» 2016 г. о нижеследующем: 1. **Скважина X!! 5** как разведочная, закладывается на **Кармалиновской** площади на горизонт - палеозой. 2. **Скважина X!!5** находится на расстоянии 2,67 км на юго-восток от скв. X!!2 **Кармалиновской**. 5. Местоположение в натуре скважины X!!

---

Документ: **Акт о заложении скважины 5 Кармалиновской.pdf**

**АКТ** о заложении разведочной скважины N2 **5** на площади **Кармалиновской** Мы, нижеподписавшиеся, и.о. начальника Светлоградского ГПУ А.И. Сабадаш составили настоящий **акт**» 2016 г. о нижеследующем: 1. **Скважина X!! 5** как разведочная, закладывается на **Кармалиновской** площади на горизонт - палеозой. 2. **Скважина X!!5** находится на расстоянии 2,67 км на юго-восток от скв. X!!2 **Кармалиновской**. 5. Местоположение в натуре скважины X!!

---

Документ: **01 Акт о заложении скважины №5 Кармалиновской.pdf**

**АКТ** о заложении разведочной скважины N2 **5** на площади **Кармалиновской** Мы, нижеподписавшиеся, и.о. начальника Светлоградского ГПУ А.И. Сабадаш составили настоящий **акт**» 2016 г. о нижеследующем: 1. **Скважина X!! 5** как разведочная, закладывается на **Кармалиновской** площади на горизонт - палеозой. 2. **Скважина X!!5** находится на расстоянии 2,67 км на юго-восток от скв. X!!2 **Кармалиновской**. 5. Местоположение в натуре скважины X!!

---

Документ: **Программа работ ГРП 4 Кармалиновская один ИП.PDF**

Доминантная трещина должна стать связующим звеном для течения флюида в направлении «удаленная зона-система трещин- доминантная трещина-**скважина**». Малый зумпф, либо его полное отсутствие, может привести к пересыпанию интервала перфорации проппантом и потери связи «**скважина-пласт**» с получение давления СТОП. Планируемый график закачки Программа ГРП по скважине 4 **Кармалиновской** (1 вариант) Гомель 2017 Рисунок 2. Профиль трещины с ГИС и пропластками Рисунок 3.

---

Документ: **Программа работ ГРП 4 Кармалиновская один ИП.pdf**

Обвязать устье скважины с манифольдом ГРП в соответствии с типовой схемой обвязки устья скважин ПВО при производстве ГРП. 4 Проверка качества воды и тестирование химреагентов. 5 Подключение агрегатов флота ГРП к СКУ. 6 Обвязать затрубное пространство скважины с насосным агрегатом Н-506. Доминантная трещина должна стать связующим звеном для течения флюида в направлении «удаленная зона-система трещин-доминантная трещина-**скважина**». Планируемый график закачки Программа ГРП по скважине 4 **Кармалиновской** (1 вариант) Гомель 2017 Файлы ГИС : 4-0111... Свойства пропласт... (-...

НАЙТИ

## С помощью инструмента полнотекстового поиска продемонстрировано наличие дублирующих документов в файловых хранилищах

### Акт о заложении скважины 5 Кармалиновской.pdf

Свойство	Значение
Наименование	Акт о заложении скважины 5 Кармалиновской.pdf
Путь к файлу	//adm.ggr.gazprom.ru/data/ЗГДГГ/Общая/Дела скважин/Кармалиновская/5 Кармалиновская/Акты/Акт о заложении скважины 5 Кармалиновской.pdf
Относится к типу документа	Акт
Система-источник	ИР Дела скважин

### Акт о заложении скважины 5 Кармалиновской.pdf

Свойство	Значение
Наименование	Акт о заложении скважины 5 Кармалиновской.pdf
Путь к файлу	//adm.ggr.gazprom.ru/data/ЗГДГГ/Общая/Дела скважин/Кармалиновская/Акт о заложении/Акт о заложении скважины 5 Кармалиновской.pdf
Относится к типу документа	Акт
Система-источник	ИР Дела скважин

### 01 Акт о заложении скважины №5 Кармалиновской.pdf

Свойство	Значение
Наименование	01 Акт о заложении скважины №5 Кармалиновской.pdf
Путь к файлу	//adm.ggr.gazprom.ru/data/ЗГДГГ/Общая/Дела скважин/Кармалиновская/5 Кармалиновская/Дело скважины (бурение)/01 Акт о заложении скважины №5 Кармалиновской.pdf
Относится к типу документа	Дело скважины
Система-источник	ИР Дела скважин