

# ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЦЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ ИЗ ГИДРОМИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ПОПУТНЫХ ВОД НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

(!) Доклад представляет исключительно личное мнение авторов.

(!) Все изложенное ниже базируется на открытых общедоступных опубликованных источниках.

С.Б. Коротков, к.г.-м.н.  
В.Н. Федоров, д.т.н., проф.  
И.А. Тиханович  
Р.В. Горохов, к.х.н.

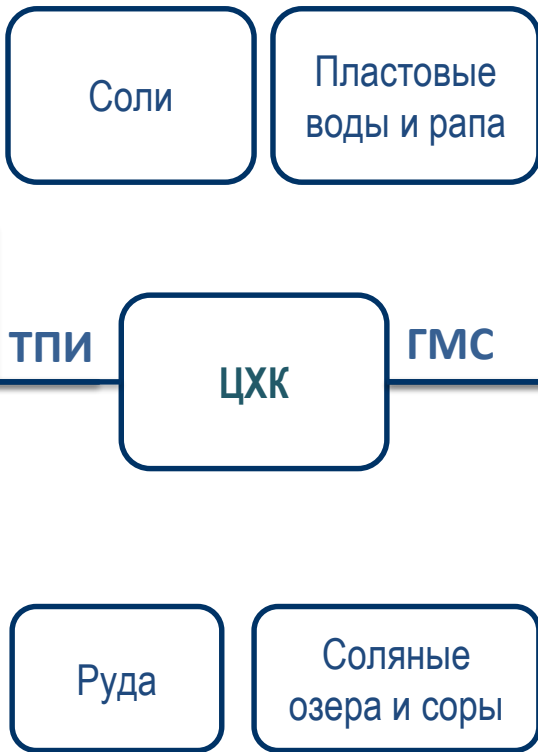
**ООО «Газпром инвест»** – 100% дочернее общество ПАО «Газпром», назначенное единым техническим заказчиком всех инвестиционных проектов Группы Газпром:

- Геологоразведка.
- Разведочное и эксплуатационное бурение.
- Обустройство месторождений.
- Строительство и ввод в эксплуатацию всех объектов капстроя.
- Реконструкция и ремонт.
- Ликвидация

Реализация проектов идет с подрядом сервисных компаний:

- ООО «Газпром недра» (геологоразведка).
- ООО «Газпром проектирование» (проектные работы).
- ООО «Газпром бурение»
- ООО «Газпромстрой»
- и др.

# Ресурсная база для добычи ценных химических компонентов (ЦХК)



# Перспективы добычи ЦХК в России



\* Предположительно

Производство соли было одной из важных отраслей хозяйства и промышленности в России и строго контролировалось государством. Продажа соли в XVIII – XIX вв. была одной из важнейших статей государственного дохода\*.

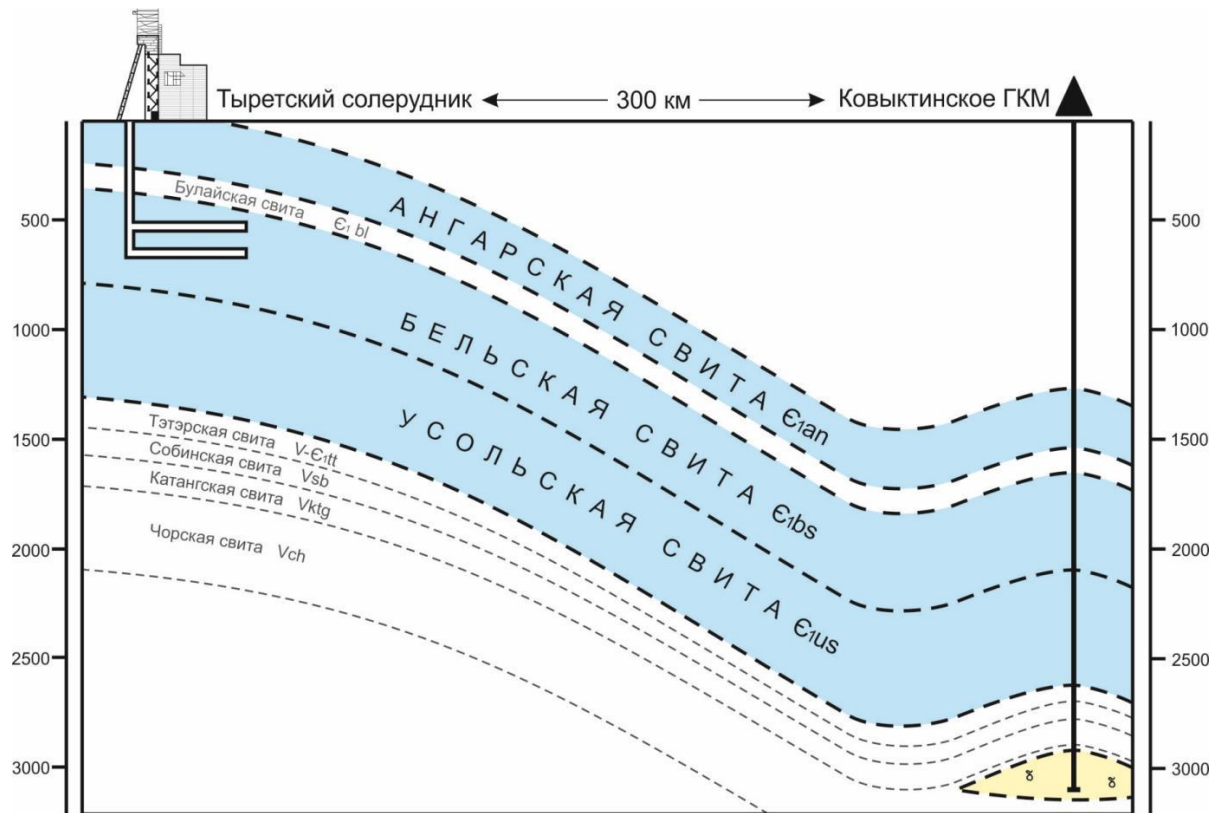
СОЛЯНАЯ КОНТОРА возникла ок. 1720 (до 1725 именовалась Соляным правлением, в 1725–1754 – Соляной конторой и Конторой соляного сбора). Подчинялась до 1723, в 1727–1731 Камер-коллегии, в 1727 и 1737 – Кабинету министров, с 1737 – Сенату. Ведала казенными солеварницами и сбытом соли. Упразднена в 1783 с передачей функций губернским казенным палатам. В 1797 восстановлена на прежних основаниях\*.

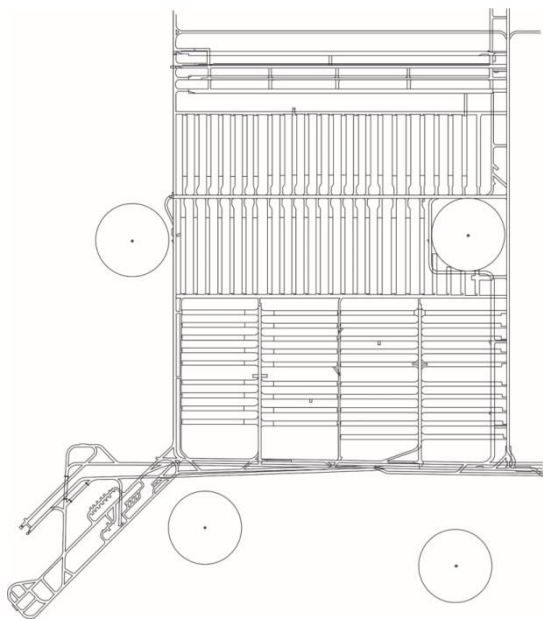
В 1803 вошла в состав Департамента внутренних дел Министерства внутренних дел. Были также учреждены Экспедиции соляных промыслов на местах добычи соли: в Астрахани, Саратове, Дедюхине, Перекопе, Илецкой защите, в Нижнем Новгороде и других районах страны\*.

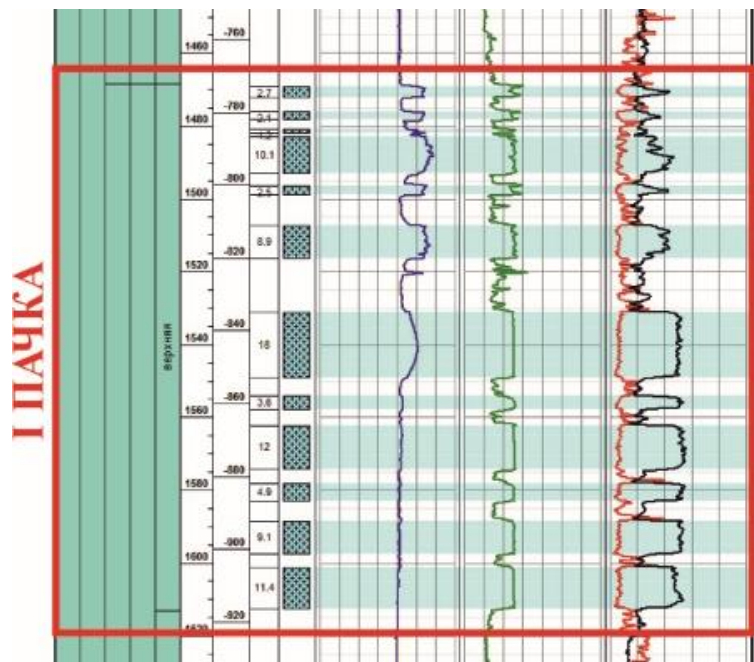
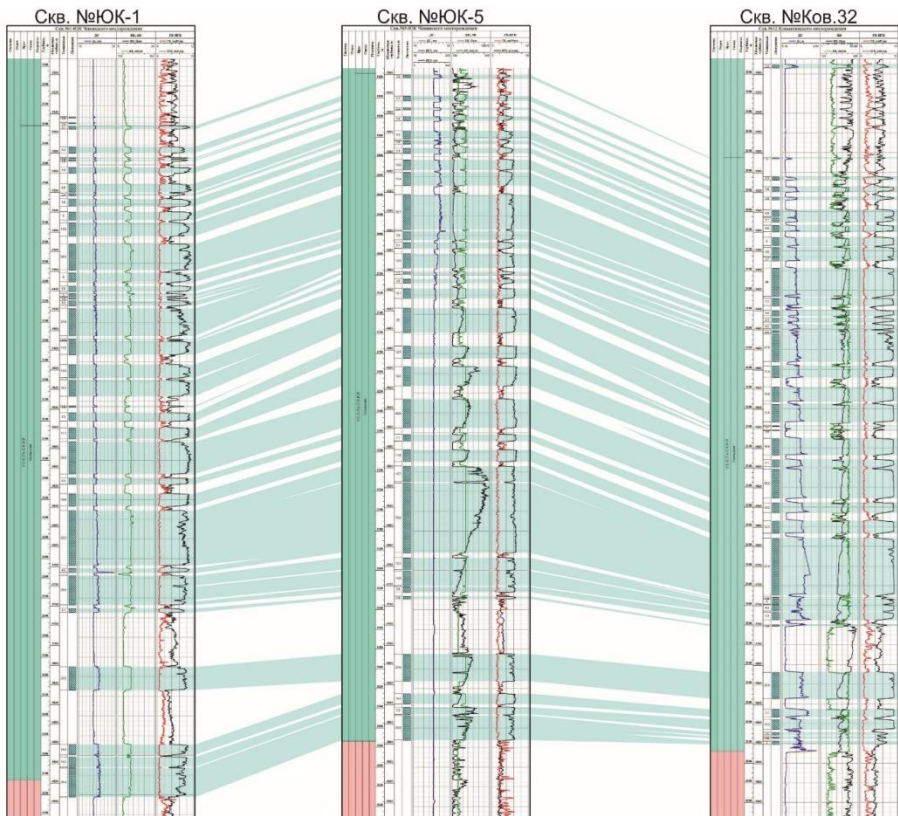
\*Справка Ст. науч. сотр. Г. П. Енина

РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА Отдел рукописей Ф. 1573: Соляная контора, СПб, 2014

# Строение соленосной толщи в районе Ковыктинского ГКМ







Корреляционный анализ усольской свиты скважин с рапопроявлением и без.



## Флюидоканалы в солях с мергелистой жилой



10-100 г/л

**среднеминерализованные**

100-300 г/л

**высокоминерализованные**

300-1300 г/л

**природные рапные растворы**

Гидроминеральное сырье (ГМС) – это подземные воды, содержащие полезные ископаемые (промышленные воды). При добыче углеводородов – полезные попутные компоненты пластовых вод.

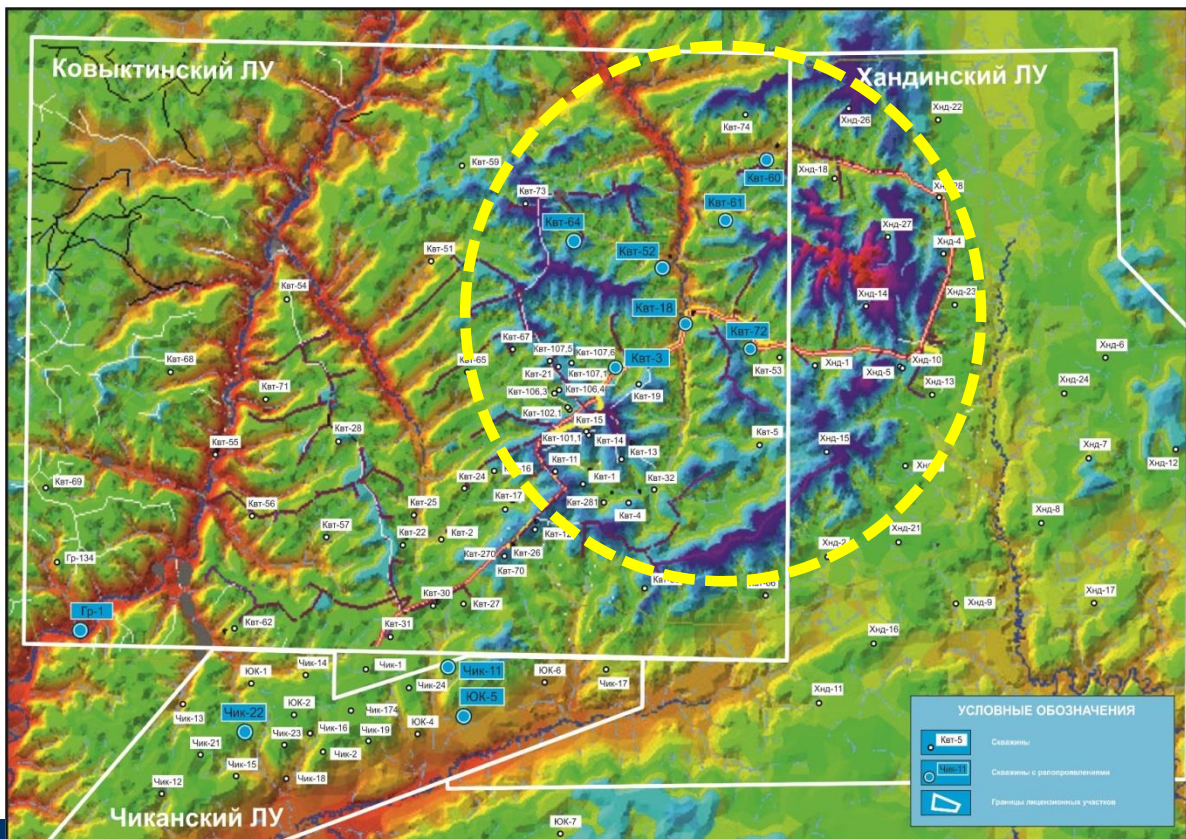


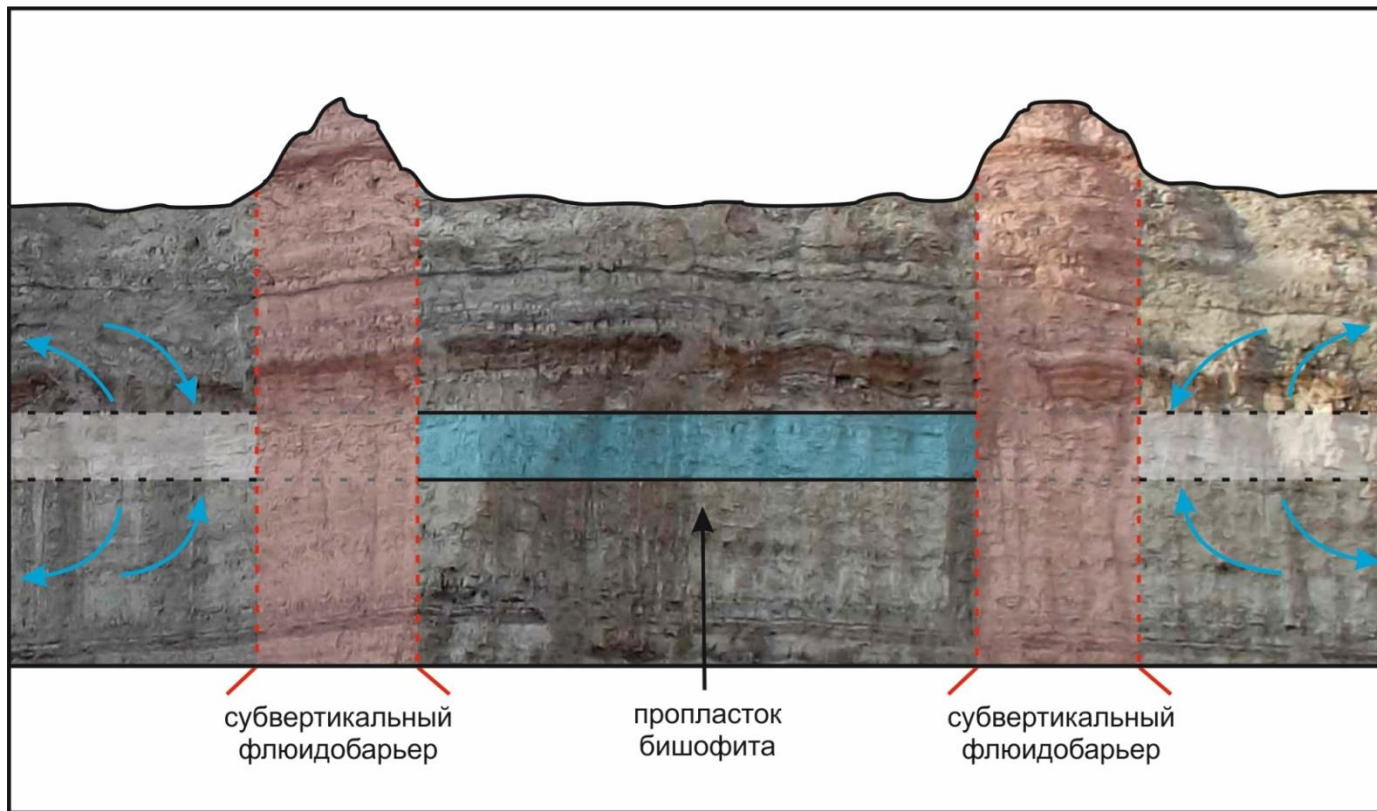
**Возможно** – межсолевые карбонатные или терригенные пропластки выступают только в роли оперативного «флюидопровода», через которые растворенные в ходе бурения и нарушения стабильного гидроравновесия кристаллогидраты поступают в скважину.

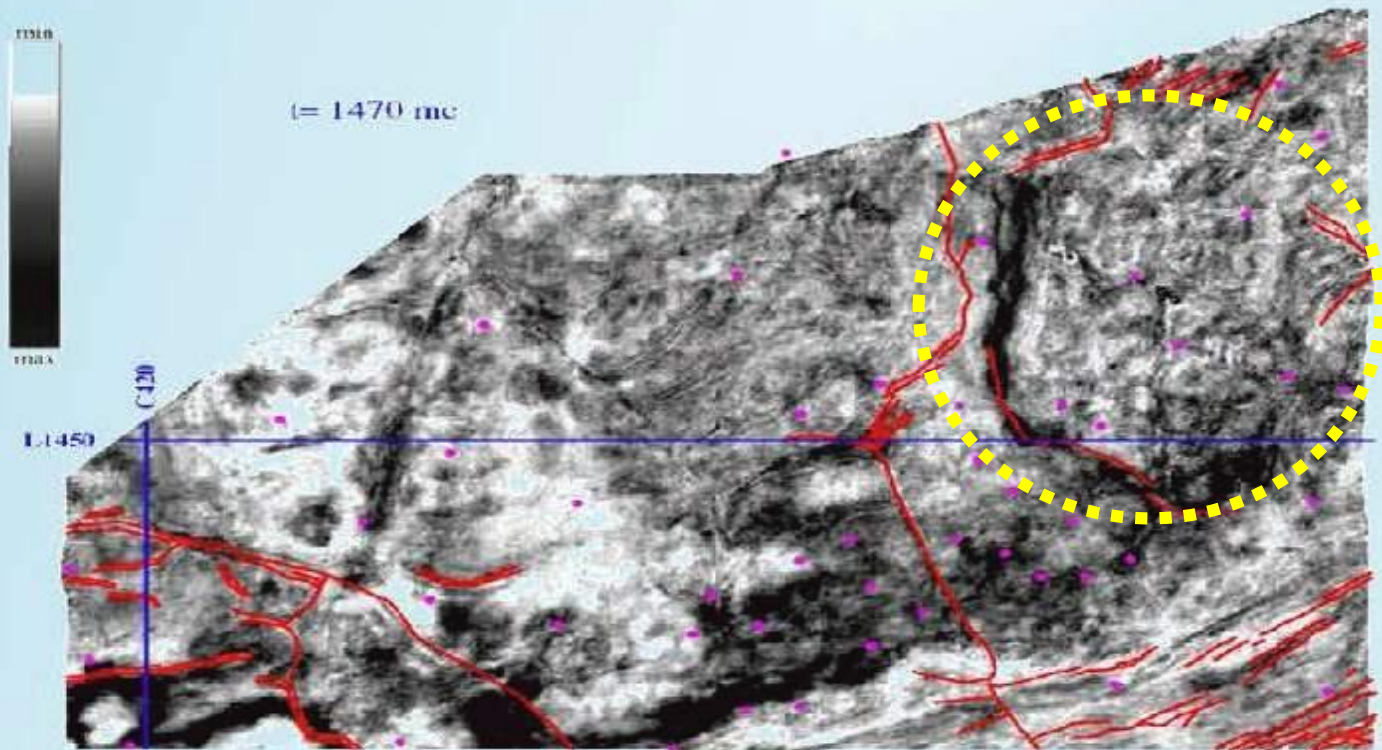


## Зона рапопроявления на Ковыктинском ГКМ

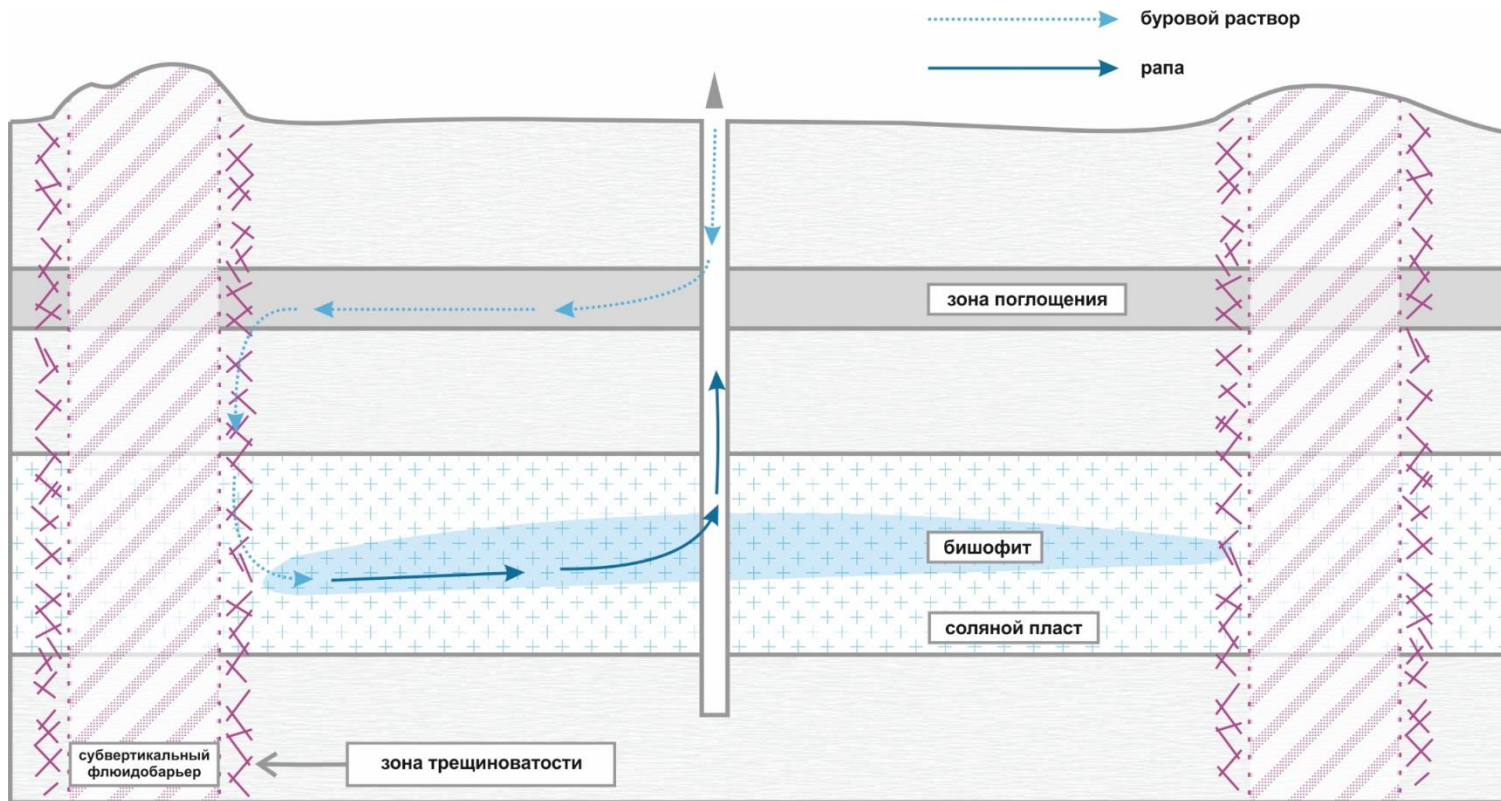
Рапопроявления локализованы и связаны с геологическим строением. Рапа – до 700 г/л.







Временной срез 1470 мс  
сейсмического куба 3D (ООО  
«Газпром геологоразведка»,  
на ООО «Ингеосервис»,  
2017 г.)






- Многокомпонентный состав рассолов.
- Состояние раствора – удобство при добыче, транспортировке и дальнейшем извлечении.
- Экономически эффективные концентрации целевых компонентов.
- Минерально-сырьевая диверсификация.



- Подсчет запасов и их определение составов.
- Селективные технологии извлечения.
- Сравнительно небольшой опыт добычи и переработки сырья.



Пластовые  
воды и рапа

Газ или газоконденсат могут  
служить энергетической базой  
для добычи и переработки ГМС

Газодобычные кластеры уже  
обладают необходимой  
инфраструктурой для  
организации производства  
(ТЭС, логистические линии,  
АБК, скважины и т.д.)

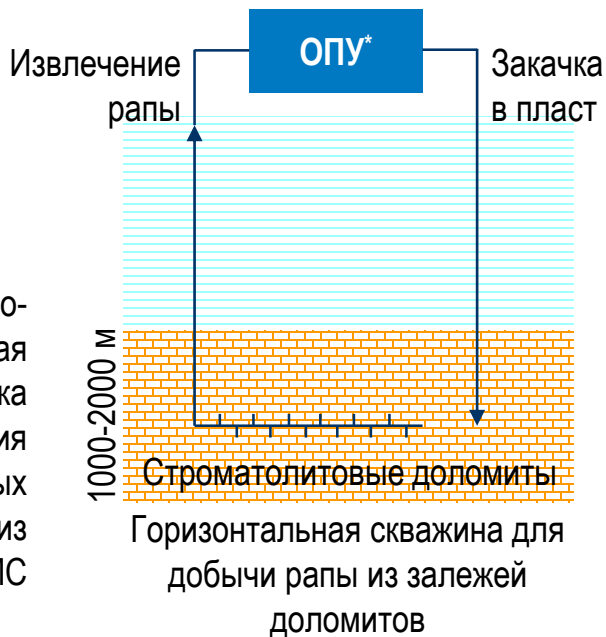
Выполнены первые этапы  
(геологоразведка, испытание  
скважин, лицензирование и т.д.)

Рапа и пластовые воды  
являются побочными  
продуктами при газодобыче, но  
могу стать целевыми

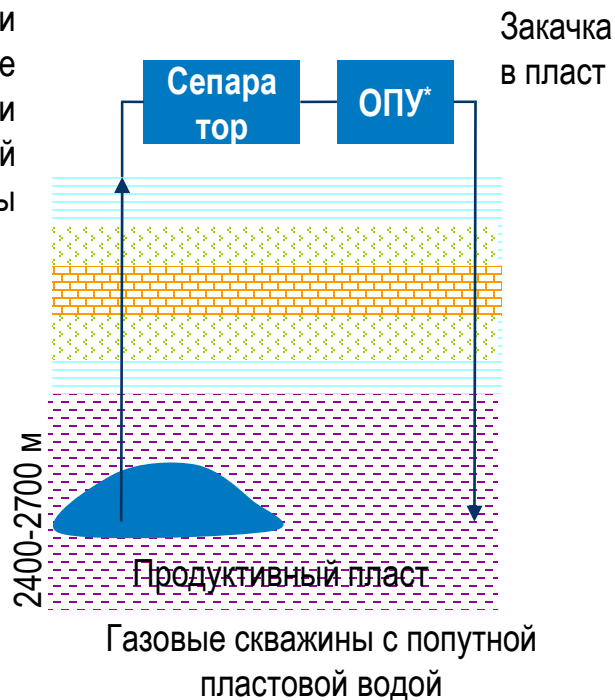


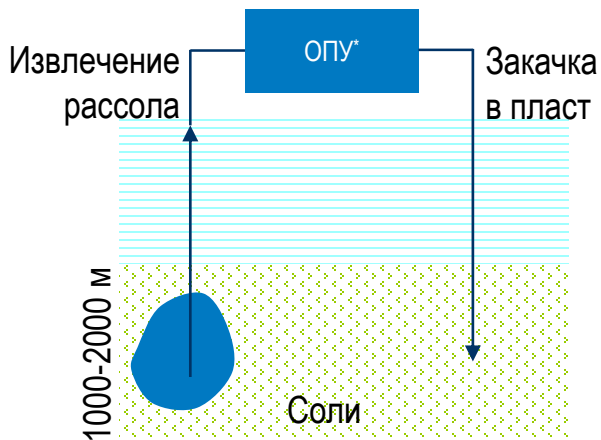
1. Нет геологического понимания строения залежей ЦХК ГМС. Что искать? Геометрия залежи? ФЕС?
2. Нет геофизических методов поиска и разведки зон повышенной концентрации ЦХК ГМС на средних и больших глубинах.
3. Нет утвержденной методики подсчета запасов ГМС. Пока мы можем использовать матбаланс, что не очень подходит для новых объектов, которых 100%.
4. Нет отработанных технологий добычи ЦХК ГМС со средних и больших глубинах.

\* Опытно-промышленная установка извлечения целевых компонентов из ГМС



Извлечение  
газа и  
пластовой  
воды

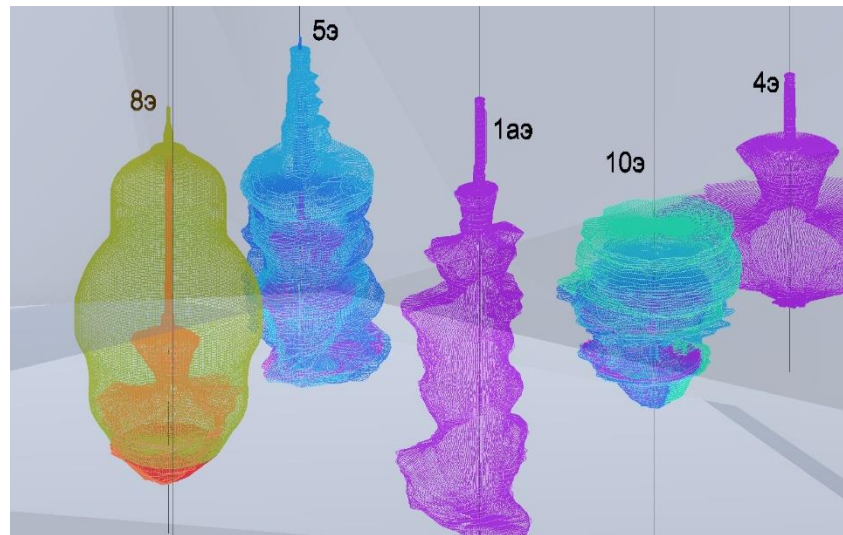




\* Опытно-промышленная установка извлечения целевых компонентов из ГМС

Скважина для добычи высококонцентрированного ГМС из залежей солей размывом

Пример 3D геологических моделей полостей размыва в солях



1

Проведение дополнительных геологоразведочных работ по поиску месторождений ГМС в пределах лицензионных участков на разведку и добычу УВС.

2

Модификация геофизических и петрофизических технологий поиска и разведки ГМС. Разработка методик подсчета запасов ГМС, в т.ч. комплексно с УВС.

3

Разработка технологий извлечения ценных компонентов из попутных и транзитных пластовых вод.

4

Актуализация законодательной базы для разведки и разработки ГМС и солевых месторождений в рамках лицензий на УВС

- Развитие автотранспорта на электрической тяге в XXI века приведет к лавинному спросу на РЗМ и ЦХК.
- Поиск, разведка и добыча ЦХК из ГМС будет выполняться нефтегазовыми сервисными и добычными компаниями следующие 50 лет.

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**