

Техническое задание

на проведение научно-исследовательских работ (НИР) по теме:
«Экспериментальное опробование и адаптация аппаратуры РВГИ-17М с магнитными антеннами для радиоволновой геоинтроскопии межскважинного пространства на месторождений «Семизбай»

1. Основание для проведения работы

Основанием для начала и проведения работы является утвержденный на заседании СНТС АО «НАК «Казатомпром» от 24.02.2017 г. План НИОКР ТОО «Семизбай - У» на 2017 г.

2. Цель проведения НИР

Цель НИР: Целью работ является проведение опытных измерений с аппаратурой РВГИ-17М методом радиоволновой геоинтроскопии межскважинного пространства (РВГИ) в геотехнологических условиях месторождения Семизбай для решения следующих геолого-геофизических и технологических задач при использовании рядной схемы отработки месторождения:

- Оценка эффективности метода РВГИ с применением магнитных приемо-излучающих антенн на вновь разбуренном блоке до подачи окислителя для уточнения геологического и литолого-фильтрационного строения рудного горизонта, картирования подошвы перекрывающих отложений и кровли нижнего водоупора.

- Оценка эффективности метода РВГИ с применением магнитных приемо-излучающих антенн для контроля процесса распространения окислителя в межскважинном пространстве рудоносного горизонта и 4D мониторинга процесса разработки.

3. Исходные данные.

3.1. Общие данные.

Сложность геологических и технологических условий на урановых месторождениях ПСВ требует применения современных высокочувствительных методов для выявления и детального картирования неоднородностей литологического строения технологического блока, определения его естественных границ, как по разрезу (подошвы нижнего и кровли верхнего водоупоров), так и по латерали (бортовые склоны), а также контроля над процессом отработки месторождения, как в пространстве, так и во времени.

Практика показывает, что качество стандартного электрокаротажа (КС-ПС) зачастую оказывается недостаточным для построения уверенной литолого-фильтрационной модели.

Опыт производственных работ на ряде месторождений показал ряд некоторых технологических ограничений на измерения, выполняемые аппаратурой РВГИ-2006 и модернизированной РВГИ-07 с комбинированными электрическими антеннами, главными из которых являются: влияние неперфорированной части обсадной колонны и короткие (менее 6 м) интервалы фильтровой части.

Повышение эффективности добычных работ требует дальнейшего совершенствования геофизических методов исследования межскважинного пространства, позволяющих уже на ранних стадиях проводить оперативную оценку однородности технологического блока и строения его естественных границ для выбора оптимальной схемы технологического бурения и получения информации по разрезу и латерали выше и ниже фильтра скважин, а на последующих этапах разработки блока - вести дистанционный контроль над процессом выщелачивания по всему объему.

3.2. Параметры исследований.

В 2017 г. целесообразно провести научно-исследовательские работы в геотехнологических условиях месторождения Семизбай по оценке эффективности метода радиоволновой геоинтроскопии межскважинного пространства (РВГИ) с применением новой аппаратуры РВГИ-17М, которая обладает рядом особенностей:

- существенно меньшими размерами излучающей и измерительной установок (2 м);
- меньшей чувствительностью к влиянию полиэтиленовых труб, что позволяет проводить измерения по всей скважине на одной рабочей частоте вне зависимости от длины фильтровой части;
- осевые магнитные антенны изменяют поляризацию излучаемого поля относительно вмещающих пород и снижают его зависимость от электрической анизотропии.

Эти особенности аппаратуры РВГИ-17М и ее геотехнические возможности, включая эффективную дальность, разрешающую способность и чувствительность, целесообразно изучить в условиях месторождения Семизбай, на котором имеется ряд технологических и геологических особенностей, требующих совершенствования аппаратуры и технологии межскважинных радиоволновых исследований и экспериментального опробования новых разработок, в том числе и для решения новых для радиоволнового просвечивания задач.

К таким особенностям следует отнести:

- многоярусное строение рудных залежей, расположенных по разрезу на небольшие расстояния друг от друга;
- невысокая электрическая контрастность проницаемых интервалов пород относительно слабопроницаемых;
- короткие интервалы фильтров (3.5 - 4 м), располагаемые по разрезу с большими смещениями по глубине;
- рядная система с короткими расстояниями (25 м) между скважинами;
- наличие в конструкции скважин металлических колец и хомутов, скрепляющих бентонитовые гильзы, которые могут оказывать влияние на результаты измерений.

Важно, что в качестве базы сравнения здесь могут быть использованы не только данные стандартного каротажа КС и ИК, но и результаты ранее выполненных исследований аппаратурой РВГИ-07 с электрическими антеннами, а также данные гидрогеологических испытаний и технологических измерений.

3.3. Методика проведения работ и параметры используемых аппаратуры:

3.3.1. Метод радиоволнового межскважинного просвечивания, патент Комитета РФ по патентам и товарным знакам (Роспатент) № 2084930, приоритет изобретения от 22.07.1993 г.

3.3.2. Аппаратура – комплекс электроразведочный скважинный РВГИ-2006, сертификат соответствия № РОСС RU.Н003 № 0803767., модернизированная аппаратура РВГИ-17М с магнитными антеннами.

3.3.3. Параметры (в том числе – габариты) используемого скважинного прибора должны обеспечивать беспрепятственное проникновение до забоя технологических скважин ГТП месторождения Семизбай, выбранных для проведения работ.

3.3.4. Продолжительность работ на отдельной скважине не должна превышать:

- в откачных скважинах 8 часов;
- в закачных скважинах 12 часов.

Основное содержание, этапы и сроки выполняемых работ, вид отчетной документации приведены в календарном плане (Приложение 1).

4. Этапы работ.

Объем работ по данному Техническому заданию включает проведение в натуральных условиях ГТП (геолого – технологический полигон) месторождения Семизбай РВГИ на трех этапах, а также обработку полученных результатов и последующее составление отчёта с заключением. Работы будут проводиться в откачных и закачных скважинах технологических блоков. Технологические скважины на участках располагаются по рядной сети с расстоянием между откачными скважинами - 25 м, закачными – 25 м,

расстояние между рядами – 25 м. Интервал исследований на рабочем горизонте – 10 м, средняя глубина скважин – 125 м.

Проведение работ предусматривает 3 этапа.

Этап 1. Время проведения исследований - до начала закисления блока.

Технологический блок:

Количество исследуемых скважин – 60 (в т.ч., откачных – от 15 до 20, закачных – от 40 до 45);

РВГИ – 110 сечений просвечивания.

Обработка полученных данных и построение 3D геоэлектрической карты для уточнения литолого-фильтрационного строения залежи.

Составление отчета (Информационный).

Этап 2. Время проведения исследований - через 60 дней от начала закисления блока.

Технологический блок:

Количество исследуемых скважин – 60 (в т.ч., откачных – от 15 до 20, закачных – от 40 до 45);

РВГИ – 110 сечений просвечивания.

Обработка полученных данных и построение 3D геоэлектрических карт фактического растекания технологического раствора в межскважинном пространстве на данный период времени.

Составление отчета (Промежуточный).

Этап 3. Время проведения исследований - через 180 дней от начала закисления блока.

Технологический блок:

Количество исследуемых скважин – 60 (в т.ч., откачных – от 15 до 20, закачных – от 40 до 45);

РВГИ – 110 сечений просвечивания.

Обработка полученных данных и построение 4D геоэлектрических карт фактического растекания технологического раствора в межскважинном пространстве на данный период времени.

Общий анализ результатов проведённых работ и сравнение с традиционными методами каротажа.

Составление отчета (ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ) с рекомендациями по применению опробованных геофизических методов.

Заказчик предоставляет Поставщику следующую информацию по ГТП и скважинам, где предлагается проводить работы:

- схема расположения скважин;
- паспортные данные, конструкцию скважин (откачных, закачных и наблюдательных);
- данные каротажа КС-ПС и ИК, выполненных до начала закисления блоков, по всем исследуемым скважинам.
- план-график исследования скважин в рамках работ по договору.

В ходе проведения и после завершения работ на ГТП Заказчик:

– обеспечивает предотвращение разливов растворов на почву во время подготовки, проведения и окончания работ;

– проводит рекультивацию прискважинной территории (ликвидация возможных следов разлива растворов, нарушения вертикальной планировки и т.д.);

5. Основные требования к выполнению НИР

Работы должны выполняться в соответствии с международным стандартом ISO 10006 «Административное управление качеством. Руководящие указания по обеспечению качества руководства проектами».

НИР должна выполняться с использованием современной материально-технической базы и научного оборудования, разработанных или освоенных методик, а также обеспечивать актуальность получаемых результатов. В исследованиях должны использоваться передовые современные аналитические приборы, эффективные методы измерений. НИР должна быть выполнена в полном соответствии нормативно-правовым документам РК, принятым инструкциям и правилам эксплуатации.

В ходе проведения работ Поставщик:

- Согласовывает с Заказчиком график и сроки проведения исследований скважин.
- Предоставляет необходимые ресурсы для выполнения всего комплекса работ по применению метода РВГИ с магнитными приемо-излучающими антеннами на скважинах месторождения Семизбай:
 - квалифицированный персонал для производства всех операций по применению метода РВГИ;
 - технические средства для применения метода РВГИ, соответствующие параметрам, изложенным в п. 3.3 данного Технического Задания;
 - технические средства для спуска-подъема прибора РВГИ в скважинах (каротажная станция или её аналог) с мобильным источником эл. энергии, необходимым для проведения работ.
- Проводит исследования выбранных скважин по методу РВГИ в соответствии с сертифицированной спецификацией метода.
- Проводит анализ результатов исследования выбранных скважин по методу РВГИ, сопоставляет их с предоставленными Заказчиком геологическими материалами.
- Ведет необходимую документацию с целью фиксации процесса исследования скважин по методу РВГИ.

Работы должны проводиться в режиме интерактивного взаимодействия Заказчика и Поставщика. Организация работ (выбор скважин и ГТП, график и сроки проведения исследований в конкретных скважинах) должна быть заблаговременно согласована компетентными представителями Заказчика и Поставщика.

Технические решения, выработанные в результате проведения работ по данному Техническому Заданию, должны быть воспроизводимы в реальных условиях рудника Заказчика, соответствовать требованиям техники безопасности, охраны окружающей среды и экономической целесообразности.

При проведении работ должны строго соблюдаться требования конфиденциальности. Исходные материалы и результаты исследований могут быть переданы третьей стороне только по согласованию с Заказчиком.

6. Результаты работ.

Ожидаемые результаты работ:

6.1. Пространственно-временная модель эволюции выбранного эксплуатационного блока.

Модель будет содержать информацию по электрическим свойствам, определяемым методом РВГИ с применением магнитных приемо-излучающих антенн, а также полученные на основе интерпретации этих свойств геотехнологические характеристики, включая выделение закисленных участков с вычисленным коэффициентом закисления и концентрацией серной кислоты в технологических растворах. Модель будет представлена в виде:

6.2. В электронном виде:

6.2.1. Текстовый файл с координатами ячеек обработки, а также соответствующие им значения параметров – коэффициент закисления и концентрация серной кислоты в технологических растворах. Размер ячейки по координатам $5 \times 5 \times 1$ м.

6.2.2. Набор меридиональных и широтных разрезов с шагом 5 м, а также горизонтальных сечений с шагом 1 м во фронтальных и изометрических проекциях.

6.2.3. Будет определено разрешение (минимальный размер выявляемых

неоднородностей), а также другие геотехнические параметры (например, Rэф и др), необходимые для интерпретации полученных данных.

6.3. На твердом носителе (графика в отчете на бумаге):

6.3.1. Графика, содержащая наиболее наглядные срезы объемных карт, необходимые для истолкования ключевых моментов интерпретации.

6.3.2. Сравнительный анализ моделей с данными, полученными методами, используемыми в регулярной практике отработки месторождений ПСВ (подземного скважинного выщелачивания), такими как электрокаротаж (методы КС и ПС), индукционный каротаж, химический анализ растворов и др. Анализ должен быть проведен совместно с технологами Заказчика на базе предоставленных данных о корреляционной связи технологических параметров (проницаемость, концентрации реагента и др.) с электрическими свойствами пород продуктивного горизонта.

6.3.3. Разработка принципов наиболее эффективного применения метода РВГИ на месторождении Семизбай

7. Обоснование отнесения планируемой НИР к исследованиям или разработкам

Данный проект соответствует «Перечню работ, относимых к научно-исследовательским научно-техническим и (или) опытно-конструкторским работам» Утвержденному постановлением Правительства Республики Казахстан от 25 июня 2012 года № 830.

В соответствии с МФСО данный проект относится к «**исследованиям**».

На основании «Регламента проведения «исследований» и «разработок, их учета и возврата вложенных инвестиций», утвержденных Решением Правления АО «НАК «Казатомпром» №108 от 29 июня 2005 года, пункт 3.2., и Стандарта организации «Порядок организации и выполнения научно-исследовательских работ» СТ НАК 01-2013, утвержденного Приказом АО «НАК «Казатомпром» №181 от 28.11.2013 года, пункт 7.2.1., предлагаемый проект относится к «**исследованиям**».

8. Перечень научно-технической и другой документации, предъявляемой по окончании работ

По окончании работ Поставщик представляет Заказчику заключительный отчет о выполнении НИР, содержащий:

- результаты проведенных работ;
- рекомендации по применению технологии РВГИ с магнитными приемно-излучающими антеннами.

9. Порядок рассмотрения и приемки НИР

Поставщик представляет отчетный материал в сроки, согласованные в календарном плане работ по теме.

Решение Заказчика о приемке результатов реализации этапов работы служит основанием для оформления акта сдачи-приемки результатов НИР.

Итоговый документ - акт сдачи-приемки НИР.

10. Расчет сметной стоимости работ

Расчет сметной стоимости работ в рамках выполнения НИР приведен в Приложении

от «Заказчика»:
Генеральный директор

от «Поставщика»:

_____ Р.А.Батиев

Приложение № 2
к Договору о закупках
научно-исследовательских работ
от « ___ » _____ 2017г. № _____

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

на выполнение научно-исследовательских работ по теме:
«Экспериментальное опробование и адаптация аппаратуры РВГИ-17М с магнитными антеннами для радиоволновой геоинтроскопии межскважинного пространства на месторождений «Семизбай»

№ пп	Наименование этапа и основное содержание работ	Срок выполнения	Стоимость работы: тенге (% к договор. цене)	Результаты работы (продукции), вид отчетности
1	Этап 1. До начала закисления блока. Технологический блок: Количество исследуемых скважин – 60 (в т.ч. , откачных – от 15 до 20, закачных – от 40 до 45); РВГИ – 110 сечений просвечивания. Обработка полученных данных и построение 3D геоэлектрической карты для уточнения литолого-фильтрационного строения залежи.	120 календарных дней от даты подписания договора		Информационный отчет по этапу.
2	Этап 2. Через 60 дней от начала закисления блока. Технологический блок: Количество исследуемых скважин – 60 (в т.ч. , откачных – от 15 до 20, закачных – от 40 до 45); РВГИ – 110 сечений просвечивания. Обработка полученных данных и построение 3D геоэлектрических карт фактического растекания технологического раствора в межскважинном пространстве на данный период времени.	215 календарных дней от даты подписания договора		Промежуточный отчет по этапу
3	Этап 3. Через 180 дней от начала закисления блока. Технологический блок: Количество исследуемых скважин – 60 (в т.ч. , откачных – от 15 до 20, закачных – от 40 до 45); РВГИ – 110 сечений просвечивания. Обработка полученных данных и построение 4D геоэлектрических карт фактического растекания	365 календарных дней от даты подписания договора		Заключительный отчет с рекомендациями по применению опробованных геофизических методов.

технологического раствора в межскважинном пространстве на данный период времени. Общий анализ результатов проведённых работ и сравнение с традиционными методами каротажа. Составление отчета (ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ) с рекомендациями по применению опробованных геофизических методов.			
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

от «Заказчика»:
Генеральный директор

_____ Р.А.Батиев

от «Поставщика»:

Приложение № 3
к Договору о закупках
научно-исследовательских работ
от «___» _____ 2017г. № _____

Смета затрат

на выполнение научно-исследовательских работ по теме:
«Экспериментальное опробование и адаптация аппаратуры РВГИ-17М с магнитными антеннами для радиоволновой геоинтроскопии межскважинного пространства на месторождений «Семизбай»

№	Наименование статьи	Сумма, тенге
1	Фонд оплаты труда	
2	Отчисления на ФОТ (Соц. налог, соц. страхование)	
3	Материальные затраты	
4	Амортизация	
5	Работы и услуги сторонних организаций и физ.лиц	
6	Аренда помещений, коммунальные, охрана здания и др.	
7	Командировочные расходы	
8	Прочие затраты	
8.1	Информ. материалы (научная, периодич. литература)	
8.2	Услуги связи	
8.3	Страхование (ГПО работодателя и медстрахование)	
8.4	Расходы, связанные с разработкой и внедрением СМК	
8.5	Прочие расходы (канцелярские, дозим. контроль, ламинирование, ксерокопирование, переплет и др. неучтенные затраты)	
8.6	Рецензирование ОНТД	
	Итого прямых расходов	
9	Накладные расходы	
	Итого прямых и накладных расходов	
10	Рентабельность	
11	Сумма договора без НДС	
12	НДС (12 %)	
13	Сумма договора с НДС	

от «Заказчика»:
Генеральный директор

_____ Р.А.Батиев

от «Поставщика»:
