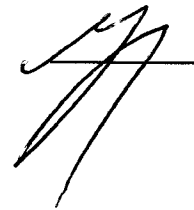


«Утверждено»

Генеральный директор ТОО ДП «Орталык»

 Умирбеков А.Е.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

На научно – исследовательскую работу по теме:

**Разработка методики определения
степени проработанности рудовмещающих пород
и оценки качества выщелачивания урана при ПСВ:
полевые исследование и ГТП**

Часть 1

Инициатор проекта: ТОО ДП «Орталык»

Основание для выполнения проекта: Основанием для проведения работы является утвержденный на заседании СНТС АО НАК «Казатомпром» от 07.10.2016 г. план НИОКР ТОО ДП «Орталык» на 2017 г. Начало работ определяется договором.

Цель проекта: разработка внутреннего нормативно-технического документа на базе системного анализа геотехнологических параметров оруденения, параметров промышленной эксплуатации блоков, с сопоставлением и учетом данных по результатам радиоволновой геоинтроскопии межскважинного пространства (РВГИ) в геотехнологических условиях добычного полигона рудника Центральный Мынкудук.

Основные задачи:

1. Оценить эффективность метода радиоволновой геоинтроскопии межскважинного пространства (РВГИ) для объемного картирования процесса фактического распространения окислителя в межскважинном пространстве рудоносного горизонта на этапе активного выщелачивания и 4D мониторинга процесса разработки.

2. Выделить в межскважинном пространстве слабо отработанные зоны добычных блоков и определить целесообразность сооружения дополнительных технологических скважин для ускорения отработки блока, т. е. повышение интенсивности отработки вскрытых запасов.

3. Определить и уточнить дополнительные геотехнологические параметры блоков, влияющие на скорость извлечения металла, (которым, ранее не предавалось значения)

4. Разработать основы методики оценки качества выщелачивания урана при ПСВ на основе геологических, геофизических данных, данных по вещественному составу руд и химического состава продуктивных растворов с последующим ее внедрением при проектировании.

5. Повышение уровня квалификации специалистов добычного предприятия .

Основные этапы работ.

1.1. Общие данные.

Особенности геологических и технологических условий на урановых месторождениях ПСВ требует применения современных высокочувствительных методов контроля над процессом отработки месторождения, как в пространстве, так и во времени.

Электрическое сопротивление пород рудовмещающего горизонта является основным параметром для оценки их проницаемости, коэффициента фильтрации, определения интервала установки фильтров и подсчета извлекаемых запасов.

Изучению процесса выщелачивания электромагнитными методами способствует также высокая контрастность электрических свойств исходного флюида и технологических растворов: концентрация кислоты в технологических растворах составляет 25-30 г/л при минерализации исходного флюида в 3-5 г/л, что приводит к существенному (в 2 - 8 раз) понижению электрического сопротивления пород в процессе их закисления.

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

За последние годы в нефтяной и рудной геофизике разработаны новые электромагнитные методы и аппаратура, позволяющие существенно повысить качество и информативность электрометрических исследований, выполнять оперативный дистанционный контроль процесса выщелачивания по всему объему блока:

1.2. Параметры исследований.

В 2016-2017г.г. целесообразно провести научно-исследовательские работы в геотехнологических условиях рудника Центральный Мынкудук по оценке эффективности метода радиоволновой геоинтроскопии межскважинного пространства (РВГИ), успешно опробованного на нескольких урановых месторождениях Республики Казахстан для 4D мониторинга процесса растекания технологических растворов.

Измерения этим методом следует провести на интервале рабочего горизонта в 44 скважинах блока **10-45** (10 технологических ячеек) и 45 скважинах блока **55-56** (11 технологических



ячеек). Работы выполняются в 2 этапа: на стадии активного выщелачивания, т.к. на текущий момент на обоих блоках стадия закисления уже проведена, а именно по блоку 10-45 закисление было проведено в феврале – июне 2014 года. Добыча – с апреля 2014 года.

По состоянию на 25.06.2016 года:

- степень отработки 46,6%, при проектном значении 67,6% (отклонение 21%).
- рН – 2,23, С_{ме} – 73 мг/л

по блоку 55-56:

закисление было проведено в июне-ноябре 2015 года

Добыча – с октября 2015 года.

По состоянию на 25.06.2016 года:

- степень отработки 17,7%, при проектном значении 20,3% (отклонение 2,6%).
- рН – 2,52, С_{ме} – 138 мг/л

и после выполнения мероприятий по повышению интенсивности отработки (этап 2). Это обеспечит получение фактических данных по электрическим свойствам пород, повысит однозначность геолого-технологической интерпретации и оценку эффективности метода. Средняя глубина скважин на блоке 10-45 – 360 м., на блоке 55-56 – 357 м. Интервал установки фильтров – не менее 6 м, пескоотстойника – не менее 11 м. Внутренний диаметр скважины – 90 мм.

В качестве базы сравнения будут использованы данные стандартного КС и ИК, а также данные гидрогеологических испытаний и технологических измерений.

1.3.Методика проведения работ и параметры используемых аппаратуры:

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

1.3.2. Аппаратура – комплекс электроразведочный скважинный РВГИ-2006, сертификат соответствия № РОСС RU.НО03 № 0803767.

1.3.3. Параметры (в том числе – габариты) используемого скважинного прибора должны обеспечивать беспрепятственное проникновение до забоя технологических скважин ГТП рудника Центральный Мынкудук, выбранных для проведения работ.

1.3.4. 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).

2. Этапы работ.

Объём работ по данному Техническому заданию включает проведение в натуральных условиях ГТП (геолого – технологический полигон) рудника Центральный Мынкудук РВГИ на двух этапах, а также индукционного каротажа 2ИК, обработку полученных результатов и последующее составление отчёта с заключением. Работы будут проводиться в откачных и закачных скважинах технологических блоков 10-45 и 55-56. Технологические скважины на участках располагаются по гексагональной сети с расстоянием между скважинами - 40 м. Интервал исследований на рабочем горизонте – 10 м, средняя глубина скважин – 357 м.

Заказчик предоставляет Подрядчику 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:

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

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

Проведение работ предусматривается в два этапа.

Этап 1. На стадии активного выщелачивания

Технологический блок 10-45:

Количество исследуемых скважин – 44 (в т.ч. , откачных – 9, закачных – 35);

Количество технологических ячеек – 9.

РВГИ – 96 сечений просвечивания.

Каротаж 2 ИК в объеме 20м*44 скв.= 880 п. м.

Технологический блок 55-56 :

Количество исследуемых скважин – 45 (в т.ч. откачных – 11, закачных – 34);

Количество технологических ячеек – 11.

РВГИ – 108 сечений просвечивания.

Каротаж 2 ИК в объеме 20м*45 скв.= 900 п. м.

Всего по этапу 1:

РВГИ – 204 сечения просвечивания.

Каротаж 2 ИК – 89 скв., 1780 п.м.

Получение исходных данных.

Обработка полученных данных и построение 3D геоэлектрической карты для уточнения фактического растекания технологических растворов в межскважинном пространстве.

Составление отчета (Информационный).

Этап 2. Контрольный - после выполнения мероприятий по повышению интенсивности отработки (через 180 дней от начала работ этапа 1).

Технологический блок 10-45:

Количество исследуемых скважин – 44 (в т.ч. , откачных – 9, закачных – 35);

Количество технологических ячеек – 9.

РВГИ – 96 сечений просвечивания.

Каротаж 2 ИК в объеме 20м*44 скв.= 880 п. м.

Технологический блок 55-56:

Количество исследуемых скважин – 45 (в т.ч. откачных – 11, закачных – 34);

Количество технологических ячеек – 11.

РВГИ – 108 сечений просвечивания.

Каротаж 2 ИК в объеме 20м*45 скв.= 900 п. м.

Всего по этапу 1:

РВГИ – 204 сечения просвечивания.

Каротаж 2 ИК – 89 скв., 1780 п.м.

Обработка полученных данных и построение 3D (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.



3. Основные требования к выполнению НИР

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 на скважинах месторождения:
 - 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 Подрядчика. Организация работ (выбор скважин и ГТП, график и сроки проведения исследований в конкретных скважинах) должна быть заблаговременно согласована компетентными представителями Заказчика и Подрядчика.

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.

Для проведения работ на территории Заказчика Поставщик должен иметь в наличии квалифицированный персонал (сотрудников) соответствующий требованиям промышленной безопасности на опасных производственных объектах.

При выполнении работ соблюдать все требования законодательства Республики Казахстан, в том числе в области безопасности и охраны труда, охраны окружающей среды и радиационной безопасности, промышленной безопасности, пожарной безопасности, а также ведомственных нормативных актов Заказчика и не допускать загрязнения окружающей среды твердыми бытовыми отходами производства, сверхнормативными выбросами и сбросами, а также своими силами и за свой счет произвести утилизацию всех образующихся в процессе деятельности/оказания Услуг отходов/твердых бытовых отходов. Соблюдать требования, содержащиеся в Положении «Требования в области промышленной безопасности, охраны здоровья и окружающей среды к подрядным организациям, привлекаемым к различным видам работ на территории предприятия», утвержденным Генеральным директором ТОО «Добывающее предприятие «ОРТАЛЫК» 22.08.2012г. Самостоятельно нести предусмотренную законодательством гражданско-правовую, материальную, административную и уголовную ответственность за нарушения вышеуказанных требований законодательства РК;



4. Результаты работ.

Ожидаемые результаты работ:

4.1. Пространственно-временная модель эволюции выбранных эксплуатационных блоков. Модель будет содержать информацию по электрическим свойствам, определяемым методом РВГИ, 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:

4.2. В электронном виде:

4.2.1. 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 хуз 5×5×1 м.

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

4.2.3. Будет определено разрешение (минимальный размер выявляемых неоднородностей), а также другие геотехнические параметры (например, Rэф и др), необходимые для интерпретации полученных данных.

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

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

4.3.2. 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.

4.3.3. Разработка принципов наиболее эффективного применения метода РВГИ на месторождении Центральный Мынкудук.

5. 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**».



6. 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.

7. 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.

8. Квалификационные требования. Предоставить копию подтверждающих документов (Акт выполненных работ) вместе заявки на участие в тендере:

Наличие опыт работы не менее 1 года на рынке закупаемых однородных работ ,услуг или в определенной отрасли оказанных услуг ,совокупный объем которых по одному договору, ,в каждом году составляет не менее 75 миллионов тенге.



**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАБОТ ПО ПРОЕКТУ:
Разработка методики определения
степени проработанности рудовмещающих пород
и оценки качества выщелачивания урана при ПСВ**

Этап	Содержание работ	Результаты	Сроки	Стоимость , тенге с НДС
I. РВГИ на этапе активного выщелачивания блока	<p><u>Технологический блок 10-45:</u> Количество исследуемых скважин – 44 (в т.ч. , откачных – 9, закачных – 35); Количество технологических ячеек – 9. РВГИ – 96 сечений просвечивания. Каротаж 2 ИК в объеме 20м*44 скв.= 880 п. м.</p> <p><u>Технологический блок 55-56:</u> Количество исследуемых скважин – 45 (в т.ч. откачных – 11, закачных – 34); Количество технологических ячеек – 11. РВГИ – 108 сечений просвечивания. Каротаж 2 ИК в объеме 20м*45 скв.= 900 п. м.</p> <p>Всего по этапу 1: РВГИ – 204 сечения просвечивания. Каротаж 2 ИК – 89 скв., 1780 п.м. Обработка полученных данных. Составление отчета (Информационный).</p>	<p>Диаграммы ИК – по 89 скважинам. Выбор оптимальных скважинных установок РВГИ. Получение данных по геоэлектрическому строению исследованного блока и фактическому растеканию технологических растворов. 3D геоэлектрическая карта фактического растекания технологических растворов в межскважинном пространстве. Информационный отчет по этапу 1.</p>	<p>03.04.2017г – 03.06.2017г</p>	45 000 000
II. РВГИ контрольный	<p><u>Технологический блок 10-45:</u> Количество исследуемых скважин – 44 (в т.ч. ,</p>	<p>Диаграммы ИК - по 89 скважинам. Получение данных по изменению</p>	<p>16.10.2017г- 16.11.2017 г.</p>	45 000 000



<p>контрольный - после выполнения мероприятий по повышению интенсивност и отработки (через 180 дней от начала работ этапа 1)</p>	<p>Количество исследуемых скважин – 44 (в т.ч. , откачных – 9, закачных – 35); Количество технологических ячеек – 9. РВГИ – 96 сечений просвечивания. Каротаж 2 ИК в объеме 20м*44 скв.= 880 п. м. Технологический блок 55-56: Количество исследуемых скважин – 45 (в т.ч. откачных – 11, закачных – 34); Количество технологических ячеек – 11. РВГИ – 108 сечений просвечивания. Каротаж 2 ИК в объеме 20м*45 скв.= 900 п. м. Всего по этапу 2: РВГИ – 204 сечения просвечивания. Каротаж 2 ИК – 89 скв., 1780 п.м. Обработка полученных данных. Составление отчета (Заключительный).</p>	<p>геоэлектрического строения исследованного блока за период 180 дней от начала работ этапа 1. Построение 3D и 4D геоэлектрических карт фактического растекания технологического раствора в межскважинном пространстве на данный период времени. Заключительный отчет с рекомендациями по применению РВГИ.</p>		
	<p>Приемка результатов работ на заседании НТС ТОО «Орталык».</p>		30.11.2017г.	
<p>итого</p>			30.11.2017г	90 000 000

Составил:

Начальник СГ - главный геолог

Тлеулина К.А.

Согласовано:

и. о. Зам. Генерального директора
по производственным вопросам

Рогачёв С.В.

Гл. тех. руководитель по ОТ, ОС и РБ

Байрханов С.С