

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на оказание консультационных услуг по теме «Переинтерпретация данных гамма-каротажа в технологических и эксплуатационно-разведочных скважинах залежи 7у на участке Кайнар месторождения Канжуган»

№	Наименование	Установленное требование
1	Цель оказания услуг	Устранение расхождений между мощностями рудных интервалов полученных при интерпретации КНД-м и гамма-каротажа и повышении точности оценки запасов урана в залежи 7у путем проведения переинтерпретации данных гамма-каротажа, по 227 скважинам (75 – эксплуатационно-разведочные, 152 – технологические), в которых выполнен каротаж КНД-м.
2	Предмет договора	Оказание консультационных услуг по теме «Переинтерпретация данных гамма-каротажа в технологических и эксплуатационно-разведочных скважинах залежи 7у на участке Кайнар месторождения Канжуган»
3	Срок оказания услуг	90 календарных дней с даты подписания договора
4	Место оказания услуг	г. Алматы
5	Этапы оказания услуг	<p><i>1 этап услуг:</i></p> <p><i>анализ и переинтерпретация данных каротажной комплексной ГИС по 75 – эксплуатационно-разведочным скважинам:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- обработка данных, полученных по результатам выполненных каротажной комплексной геофизических исследований (ГК, КС, ПС и данных метода КНД-м), с целью выявления несоответствий мощности рудных интервалов, определенных методом КНД-м и по интерпретации гамма-каротажа и возможности устранения этих несоответствий;- выявление расхождения между результатами интерпретации КНД-м и гамма-каротажа, а также зоны, где возможно присутствие радиевых ореолов или других аномалий, влияющих на мощность и содержание урана рудных интервалов по результатам интерпретации гамма-каротажа;- корректировка глубины каротажной кривой КНД-м для привязки к данным гамма-каротажа;- интерпретация и пересчет интервалов по гамма-каротажу с применением утвержденных поправок, но в пределах интервалов мощностей, выделенных на диаграммах КНД-м, дополнительно «вырезая» радиевые ореолы с использованием интервалов зоны пластового окисления по границам рудных интервалов, определённых методом КНД-м при расчёте рудных интервалов;- Интерпретация данных электрокаротажа, с целью уточнения границ непроницаемых интервалов в пределах рудоносного горизонта, по стандартной методике с учётом сводного геолого-геофизического разреза по месторождению и геологических разрезов по выполненным ранее разведочным работам и рабочим разрезов геологической службы рудника по технологическим скважинам, при

		<p>необходимости с корректировкой выделенных границ непроницаемых интервалов.</p> <p><i>2 этап услуг:</i></p> <p>анализ и переинтерпретация данных каротажей комплекса ГИС по 152 – технологическим скважинам:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обработка данных, полученных по результатам выполненных каротажей комплекса геофизических исследований (ГК, КС, ПС и данных метода КНД-м), с целью выявления несоответствий мощности рудных интервалов, определенных методом КНД-м и по интерпретации гамма-каротажа и возможности устранения этих несоответствий; - выявление расхождения между результатами интерпретации КНД-м и гамма-каротажа, а также зоны, где возможно присутствие радиевых ореолов или других аномалий, влияющих на мощность и содержание урана рудных интервалов по результатам интерпретации гамма-каротажа; - корректировка глубины каротажной кривой КНД-м для привязки к данным гамма-каротажа; - интерпретация и пересчет интервалов по гамма-каротажу с применением утвержденных поправок, но в пределах интервалов мощностей, выделенных на диаграммах КНД-м, дополнительно «вырезая» радиевые ореолы с использованием интервалов зоны пластового окисления по границам рудных интервалов, определённых методом КНД-м при расчёте рудных интервалов; - Интерпретация данных электрокаротажа, с целью уточнения границ непроницаемых интервалов в пределах рудоносного горизонта, по стандартной методике с учётом сводного геолого-геофизического разреза по месторождению и геологических разрезов по выполненным ранее разведочным работам и рабочих разрезов геологической службы рудника по технологическим скважинам, при необходимости с корректировкой выделенных границ непроницаемых интервалов.
6	Иные требования	По окончании оказания консультационных услуг Контрагент предоставляет Информационный отчет по каждому этапу.

В процессе эксплуатации залежи 7у месторождения Канжуган результаты добычи значительно ниже, чем подсчитанные вскрытые запасы по блокам технологических скважин. Основным методом геофизического опробования урановых руд является метод гамма-каротажа. Параметры рудных по урану интервалов, определённые этим методом, используют при подсчёте и учёте запасов урана в недрах на всех этапах работ на месторождении.

Предварительный анализ скважин залежи 7у, в которых наряду со стандартным комплексом ГИС (ГК, КС, ПС, ИН) был выполнен каротаж методом мгновенных нейтронов деления (далее КНД-м), интервалы по ГК и КНД-м значительно отличаются по мощности и по содержаниям урана.

Поскольку каротаж методом КНД-м основан на использовании ядерных реакций, протекающих непосредственно на уране, он относится к прямым геофизическим методам

определения урана и может быть использован в качестве контрольного метода при оценке качества интерпретации данных ГК при определении параметров рудных по урану интервалов. Метод КНД-м позволяет уверенно выделять радиевые ореолы, не диагностируемые другими геофизическими методами в скважинах, пробуренных без отбора керна.

Основная цель оказываемых Услуг заключается в устранении расхождений между мощностями рудных интервалов полученных при интерпретации КНД-м и гамма-каротажа и повышении точности оценки запасов урана в залежи 7у путем проведения переинтерпретации данных гамма-каротажа.

Состав Услуг:

Анализ данных каротажей комплекса геофизических исследований.

С учётом представленных данных, по залежи 7у на участке Кайнар месторождения Канжуган, требуется провести обработку данных по скважинам, полученных по результатам выполненных каротажей комплекса геофизических исследований (ГК, КС, ПС и данных метода КНД-м), с целью выявления несоответствий мощности рудных интервалов, определенных методом КНД-м и по интерпретации гамма-каротажа и возможности устранения этих несоответствий.

Необходимо выявить расхождения между результатами интерпретации КНД-м и гамма-каротажа, а также зоны, где возможно присутствие радиевых ореолов или других аномалий, влияющих на мощность и содержание урана рудных интервалов по результатам интерпретации гамма-каротажа.

Для интерпретации гамма-каротажа необходимо определить корректность привязки каротажных кривых КНД-м к данным гамма-каротажа.

На основе проведённого анализа выполнить переинтерпретацию данных гамма-каротажа.

Интерпретация данных КНД-м

Интерпретация данных КНД-м выполняется с использованием расчётных формул, содержащих оптимальные для залежи 7у месторождения Канжуган, временные параметры обработки и количественной интерпретации.

Полученные в результате интерпретации данные о содержании урана в отдельных десятисантиметровых прослоях используют для определения параметров рудных по урану интервалов.

Мощность рудных (по урану) интервалов определяют в границах с содержанием урана, равным и превышающим бортовое, принято $C_U = 0,01\%$. При этом, если расстояние между элементарными рудными прослоями 20 см и менее, а в каждом из них содержание урана вместе с примыкающими соседними прослоями больше заданного бортового, то их объединяют в один интервал.

Содержание урана в выделенных границах рудного интервала подсчитывают как среднее арифметическое значение в элементарных рудных прослоях, входящих в этот интервал C_U .

Поскольку расчёт параметров рудных интервалов и глубина их залегания определяется по данным гамма каротажа первичного комплекса ГИС, в ряде случаев может потребоваться провести корректировку глубины каротажной кривой КНД-м для привязки

к данным гамма-каротажа. Это включает выравнивание интервалов по характерным экстремумам (пиковым значениям) в данных ГК и КНД-м, чтобы обеспечить точное соответствие интервалов урановых руд.

Интерпретация данных гамма-каротажа

Интерпретация данных гамма-каротажа выполняется согласно инструкции «МВИ по гамма-каротажу на месторождениях урана пластово-инфильтрационного типа» (2021г.), с учетом параметров, коэффициентов и зависимостей залежи 7у месторождения Канжуган, полученных при проведении разведочных работ и представленных в «СТ НАК 15.4-2023». Для выделения балансового и забалансового оруденения проницаемых руд принято значение по метропроценту (стволовые запасы) $mCu_{min} = 0,0400 \text{ м\%}$.

В скважинах, которых был выполнен каротаж КНД-м необходимо выполнить интерпретацию и пересчитать интервалы по гамма-каротажу с применением утвержденных поправок, но в пределах интервалов мощностей, выделенных на диаграммах КНД-м, дополнительно «вырезая» радиевые ореолы с использованием интервалов зоны пластового окисления по границам рудных интервалов, определённых методом КНД-м при расчёте рудных интервалов.

В отдельных случаях в технологических скважинах могут присутствовать рудные урановые интервалы по данным КНД-м, смещённые относительно гамма-аномалий, что может быть обусловлено бурением скважин новых блоков рядом с уже закисленными и работающими блоками, что может привести к нарушению исходного состояния среды, то есть, среда может быть закислена на отдельных участках и уран может быть частично выщелочен или перемещён. Метод КНД-м позволяет также уверенно выделять зоны технологического закисления с полным или частичным «выносом» урана и его переотложением в скважинах.

Интерпретация данных электрокаротажа

Интерпретация данных электрокаротажа проводится с целью уточнения границ непроницаемых интервалов в пределах рудоносного горизонта, по стандартной методике с учётом сводного геолого-геофизического разреза по месторождению и геологических разрезов по выполненным ранее разведочным работам и рабочих разрезов геологической службы рудника по технологическим скважинам, при необходимости проводится корректировка выделенных границ непроницаемых интервалов.

Передача данных

По результатам интерпретации Заказчику передаются полученные расчётные параметры рудных интервалов по скважинам в виде таблиц с данными результатов интерпретации ГК и КНД в формате (*.xls), а также паспорта рудных интервалов в виде изображений в графическом формате (*.jpg).

Паспорт рудных интервалов должен состоять из планшета рудного горизонта, содержать исходные данные в виде кривых каротажей, литологической колонки и результатов геофизической интерпретации (ГК, КНД-м) с параметрами рудных интервалов, в соответствии с требованиями настоящего технического задания.

Исходные данные:

Для выполнения переинтерпретации данных каротажей комплекса ГИС, Заказчик предоставляет Исполнителю исходные данные:

- план (схему) расположения скважин;
- данные каротажей в формате (*.dat) или (*.las) в виде электронных файлов с расшифровкой единиц измерений;
- сводный геолого-геофизический (корреляционный) разрез по месторождению и геологические разрезы по выполненным ранее разведочным работам в пределах участков работ.

Начальник ЛМиП ГТП

И.о. Зам. ген. директора по НИР



Мырзабек Г.А.

Кенжетаев Ж. С.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

на оказание консультационных услуг по теме «Переинтерпретация данных гамма-каротажа в технологических и эксплуатационно-разведочных скважинах залежи 7у на участке Кайнар месторождения Канжуган»

№ п/п (этапа)	Наименование этапа и основное содержание услуг	Сроки оказания	Стоимость консультационных услуг, тг	Ожидаемые результаты	Отчётные документы
Этап 1	<p><i>Услуги по 1 этапу:</i></p> <p><i>анализ и переинтерпретация данных каротажной комплексы ГИС по 75 – эксплуатационно-разведочным скважинам:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - обработка данных, полученных по результатам выполненных каротажной комплекса геофизических исследований (ГК, КС, ПС и данных метода КНД-м), с целью выявления несоответствий мощности рудных интервалов, определенных методом КНД-м и по интерпретации гамма-каротажа и возможности устранения этих несоответствий; - выявление расхождения между результатами интерпретации КНД-м и гамма-каротажа, а также зоны, где возможно присутствие радиевых ореолов или других аномалий, влияющих на мощность и содержание урана рудных интервалов по результатам интерпретации гамма-каротажа; - корректировка глубины каротажной кривой КНД-м для привязки к данным гамма-каротажа; - интерпретация и пересчет интервалов по гамма-каротажу с применением утвержденных поправок, но в пределах интервалов мощностей, выделенных на диаграммах КНД-м, дополнительно «вырезая» 	<p style="text-align: center;">30</p> <p>календарных дней с даты подписания договора</p>	<p style="text-align: center;">990 000</p>	<p>Таблицы с данными результатов интерпретации ГК и КНД в формате (*.xls), а также паспорта рудных интервалов в виде изображений в графическом формате (*.jpg)</p>	<p>Информационный отчет, Акт выполненных работ (оказанных услуг)</p>

	<p>радиевые ореолы с использованием интервалов зоны пластового окисления по границам рудных интервалов, определённых методом КНД-м при расчёте рудных интервалов;</p> <p>- интерпретация данных электрокартажа, с целью уточнения границ непрочисаемых интервалов в пределах рудоносного горизонта, по стандартной методике с учётом сводного геолого-геофизического разреза по месторождению и геологических разрезов по выполненным ранее разведочным работам и рабочих разрезов геологической службы рудника по технологическим скважинам, при необходимости с корректировкой выделенных границ непрочисаемых интервалов.</p>			
<p><u>Этап 2</u></p>	<p><i>Услуги по 2 этапу:</i></p> <p><i>анализ и переинтерпретация данных каротажной комплекса ГИС по 152 – технологическим скважинам:</i></p> <p>- обработка данных, полученных по результатам выполненных каротажей комплекса геофизических исследований (ГК, КС, ПС и данных метода КНД-м), с целью выявления несоответствий мощности рудных интервалов, определённых методом КНД-м и по интерпретации гамма-картажа и возможности устранения этих несоответствий;</p> <p>- выявление расхождения между результатами интерпретации КНД-м и гамма-картажа, а также зоны, где возможно присутствие радиевых ореолов или других аномалий, влияющих на мощность и</p>	<p>90 календарных дней с даты подписания договора</p>	<p>2 010 000</p>	<p>Таблицы с данными результатов интерпретации ГК и КНД в формате (*.xls), а также паспорта рудных интервалов в виде изображений в графическом формате (*.jpg)</p> <p>Информационный отчет, Акт выполненных работ (оказанных услуг)</p>

	<p>содержание урана рудных интервалов по результатам интерпретации гамма-каротажа;</p> <ul style="list-style-type: none"> - корректировка глубины каротажной кривой КНД-м для привязки к данным гамма-каротажа; - интерпретация и пересчет интервалов по гамма-каротажу с применением утвержденных поправок, но в пределах интервалов мощностей, выделенных на диаграммах КНД-м, дополнительно «вырезая» радиевые ореолы с использованием интервалов зоны пластового окисления по границам рудных интервалов, определённых методом КНД-м при расчёте рудных интервалов; - интерпретация данных электрокаротажа, с целью уточнения границ непроницаемых интервалов в пределах рудоносного горизонта, по стандартной методике с учётом сводного геолого-геофизического разреза по месторождению и геологических разрезов по выполненным ранее разведочным работам и рабочих разрезов геологической службы рудника по технологическим скважинам, при необходимости с корректировкой выделенных границ непроницаемых интервалов. 				
--	---	--	--	--	--

Начальник ЛМиП ГТП

Мырзабек Г.А.

И.о. зам. ген. директора по НИР

Кенжетаяев Ж.С.