



Financial Consulting  
Group

Москва, 23 декабря 2011 г.

## Отчет

О подготовке укрупненного ТЭР освоения  
месторождения «Зона Интересная»

Исполнитель: ООО «Группа Финансового Консультирования»

Заказчик: ЗАО «Эльконский ГМК»

Основание: Договор №ЭГМК – 11/64 от 06 октября 2011 г.

# Оглавление

<b>1. РЕЗЮМЕ ПРОЕКТА .....</b>	<b>9</b>
1.1. Цель подготовки ТЭР проекта .....	9
1.2. История освоения Эльконского урановорудного района .....	9
1.3. Техническое задание на подготовку ТЭР проекта .....	10
1.4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЯЗАННОСТЕЙ МЕЖДУ УЧАСТНИКАМИ РАЗРАБОТКИ ТЭР ПРОЕКТА .....	12
1.5. ОПИСАНИЕ РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ .....	12
1.5.1. Отчет о результатах геологоразведочных работ, проведенных Приленской экспедицией в Эльконском урановорудном районе в 1962 – 1965 гг. ....	12
1.5.2. Аналитический отчет по этапу II предпроектных исследований по освоению золотоурановых месторождений Эльконского урановорудного района .....	13
1.5.3. Укрупненная экономическая оценка развития производства урана на эксплуатируемых и резервных месторождениях .....	13
1.5.4. Аналитический отчет «Создание электронного банка данных месторождений Эльконского урановорудного района» .....	14
1.5.5. Техничко-экономические предложения по освоению месторождения «Интересное» .....	14
1.5.6. Проект на выполнение работ «Разведка месторождения Зона Интересная» .....	15
1.6. СВЕДЕНИЯ О КВАЛИФИКАЦИИ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ ТЭР ПРОЕКТА .....	15
1.6.1. ООО «Группа финансового консультирования» .....	15
1.6.2. ЗАО «Технопроект» .....	16
<b>2. ОСНОВНЫЕ УСЛОВИЯ ПОЛЬЗОВАНИЯ УЧАСТКОМ НЕДР .....</b>	<b>17</b>
2.1. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАПАСОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОХРАНА НЕДР .....	17
2.2. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА .....	17
2.3. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....	18
2.4. УЧАСТИЕ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ РЕГИОНА .....	19
2.5. ДРУГИЕ УСЛОВИЯ ПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДРАМИ .....	19
<b>3. ГЕОЛОГИЯ И ОЦЕНКА МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ .....</b>	<b>21</b>
3.1. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА .....	21
3.2. ОПИСАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЙОНА .....	25
3.3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ .....	28
3.4. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА .....	30
3.5. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ .....	31
3.6. СЫРЬЕВАЯ БАЗА ПРОЕКТА .....	31
3.6.1. Разведанность месторождения .....	31
3.6.2. Геологические запасы .....	32
3.7. ДОПУЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ ПРИ ОЦЕНКЕ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ПРОЕКТА .....	33
3.7.1. Сценарий 1. Промышленные запасы без учета золота .....	33
3.7.2. Сценарий 2. Промышленные запасы с учетом золота .....	33
<b>4. ГОРНЫЕ РАБОТЫ И ОЦЕНКА ИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ .....</b>	<b>34</b>
4.1. ОТКРЫТЫЙ СПОСОБ РАЗРАБОТКИ .....	34
4.1.1. Общие сведения .....	34
4.1.2. Определение устойчивого угла наклона борта карьера .....	34
4.1.3. Расчет потерь и разубоживания .....	35
4.1.4. Обоснование предельной глубины карьера .....	36
4.2. ПОДЗЕМНЫЙ СПОСОБ РАЗРАБОТКИ .....	38
4.2.1. Общие сведения .....	38
4.2.2. Сценарий 1. Эксплуатационные запасы без учета золота .....	38

4.2.3.	Сценарий 2.Эксплуатационные запасы с учетом золота.....	39
4.2.4.	Производительность и режим работы рудника .....	39
4.2.5.	Вскрытие и порядок отработки.....	41
4.2.6.	Объем горно-капитальных работ .....	46
4.2.7.	Системы разработки .....	49
4.2.8.	Механизация производственных процессов и транспорт руды .....	51
4.2.9.	Проветривание рудника.....	52
4.2.10.	Численность персонала .....	53
4.2.11.	Энергопотребление рудника и промышленной площадки.....	56
4.2.12.	Удельные показатели материалоемкости.....	57
4.2.13.	Генеральный план.....	58
4.3.	Комбинированный способ разработки .....	59
<b>5.</b>	<b>ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ РУДЫ .....</b>	<b>60</b>
5.1.	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РУДЫ .....	60
5.2.	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ ПЕРЕРАБОТКИ РУДЫ .....	60
5.3.	СПЕЦИФИКАЦИЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ РПК .....	66
5.4.	ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОБЩЕГО РПК .....	69
5.5.	ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РПК.....	71
5.6.	Производительность РПК.....	73
<b>6.</b>	<b>ПЛАН РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА .....</b>	<b>74</b>
6.1.	ПЛАН РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ДЛЯ 1-12 ВАРИАНТА СРАВНЕНИЯ .....	74
6.2.	ПЛАН РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ДЛЯ 13-24 ВАРИАНТА СРАВНЕНИЯ.....	75
6.3.	ПЛАН РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ДЛЯ 25-36 ВАРИАНТА СРАВНЕНИЯ.....	76
6.4.	ПЛАН РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ДЛЯ 37-48 ВАРИАНТА СРАВНЕНИЯ.....	77
6.5.	ПЛАН РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ДЛЯ 49-60 ВАРИАНТА СРАВНЕНИЯ.....	78
<b>7.</b>	<b>КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ .....</b>	<b>79</b>
7.1.	ОБЪЕКТЫ ПЛОЩАДОЧНОЙ И ВНЕПЛОЩАДОЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ .....	79
7.2.	ЗАТРАТЫ НА ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ.....	80
7.3.	ГОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ .....	81
7.4.	ЗАТРАТЫ НА СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОДОРОГИ Рудник «Зона Интересная» - дорожная сеть Зоны Южной.....	82
7.5.	ЗАТРАТЫ НА ГОРНО-КАПИТАЛЬНЫЕ РАБОТЫ .....	82
7.6.	ЗАТРАТЫ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ЛЭП Рудник Зоны Интересной – Рудник №1 Зоны Южной .....	82
7.7.	ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТРАНСПОРТ ПРИ СОВМЕСТНОЙ ОТРАБОТКЕ .....	83
7.8.	ДИЗЕЛЬНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ.....	83
7.9.	ЗАТРАТЫ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ЛЭП Рудник Зоны Интересной – г. Томмот.....	83
7.10.	ЗАТРАТЫ НА СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОДОРОГИ Рудник Зоны Интересной – п. Безымянный.....	83
7.11.	ЗАТРАТЫ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ЛОКАЛЬНОГО РПК .....	84
7.12.	ЗАТРАТЫ НА СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОДОРОГИ Рудник Зоны Интересной - локальный РПК.....	84
7.13.	ЗАТРАТЫ НА СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОДОРОГИ локальный РПК – дорожная сеть зоны Южной.....	84
7.14.	ЗАТРАТЫ НА ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТРАНСПОРТ ПРИ ОБОСОБЛЕННОЙ ОТРАБОТКЕ .....	85
7.15.	ЗАТРАТЫ НА СТРОИТЕЛЬСТВО ЛЭП Рудник Зоны Интересной – локальный РПК .....	85
7.16.	ОБЩИЙ ОБЪЕМ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ ДЛЯ СЦЕНАРИЯ 1. Совместная отработка месторождения Зона Интересная и Зона Южная (ЛЭП – 120 тыс. т/год) .....	85
7.17.	ОБЩИЙ ОБЪЕМ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ ДЛЯ СЦЕНАРИЯ 2. Совместная отработка месторождения Зона Интересная и Зона Южная (ДГУ).....	85
7.18.	ОБЩИЙ ОБЪЕМ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ ДЛЯ СЦЕНАРИЯ 3. Обособленная отработка месторождения Зона Интересная (дорога п. Безымянный).....	86
7.19.	ОБЩИЙ ОБЪЕМ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ ДЛЯ СЦЕНАРИЯ 4. Обособленная отработка месторождения Зона Интересная (дорога Зона Южная) .....	86
7.20.	ОБЩИЙ ОБЪЕМ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ ДЛЯ СЦЕНАРИЯ 5. Совместная отработка месторождения Зона Интересная и Зона Южная (ЛЭП – 200 тыс. т/год) .....	87
<b>8.</b>	<b>ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ЗАТРАТЫ.....</b>	<b>88</b>
8.1.	ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА ПЕРСОНАЛА .....	88
8.2.	РАСХОДЫ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ .....	88

8.3.	Расходы на материалы.....	88
8.4.	Расходы на переработку руды до товарной продукции на РПК Зоны Южной.....	90
8.5.	Расходы на радиометрическую сортировку (РМС).....	90
8.6.	Расходы на содержание хвостохранилища.....	90
<b>9.</b>	<b>ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТИРУЕМОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....</b>	<b>91</b>
9.1.	Методология расчета экономической эффективности проектируемого предприятия.....	91
9.1.1.	Чистая приведенная стоимость (NPV).....	91
9.1.2.	Внутренняя ставка доходности (IRR).....	91
9.1.3.	Период окупаемости инвестиций.....	92
9.1.4.	Дисконтированный период окупаемости инвестиций.....	92
9.2.	Прогноз макроэкономических показателей.....	93
9.2.1.	Экономический рост.....	95
9.2.2.	Реальные располагаемые денежные доходы.....	95
9.2.3.	Рынок труда.....	96
9.2.4.	Индекс потребительских цен.....	97
9.2.5.	Обменные курсы.....	97
9.2.6.	Энергетика.....	98
9.3.	Расчет ставки дисконтирования.....	98
9.3.1.	Сценарий 1. Расчет рыночной ставки дисконтирования.....	98
9.3.2.	Сценарий 2. Ставка рефинансирования ЦБ РФ.....	100
9.3.3.	Сценарий 3. LIBOR + 3%.....	100
9.4.	Обзор рынка золота.....	101
9.4.1.	Спрос.....	101
9.4.2.	Предложение.....	102
9.4.3.	Цены.....	103
9.5.	Обзор рынка урана.....	104
9.5.1.	Баланс спроса и предложения.....	104
9.5.2.	Мировые запасы урана.....	110
9.5.3.	Лидеры отрасли.....	111
9.5.4.	Цены.....	113
9.6.	Анализ чувствительности NPV проекта при оптимальном сценарии сравнения.....	114
9.7.	Технико - экономические показатели освоения месторождения при оптимальном сценарии сравнения.....	115
<b>10.</b>	<b>ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ.....</b>	<b>116</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>119</b>

## Перечень таблиц, содержащихся в отчете

Таб. 1. Общие объемы горных и буровых работ, выполненных в Эльконском урановорудном районе .....	10
Таб. 2. Объемы горизонтальных подземных выработок, пройденных на месторождениях и рудных зонах Эльконского района .....	10
Таб. 3. Географические координаты угловых точек месторождения «Зона Интересная» .....	21
Таб. 4. Объемы выполненных геологоразведочных работ .....	31
Таб. 5. Запасы урана по категориям .....	32
Таб. 6. Промышленные запасы металла Сценарий 1 .....	33
Таб. 7. Промышленные запасы металла Сценарий 2 .....	33
Таб. 8. Сценарий 1. Эксплуатационные запасы без учета золота .....	39
Таб. 9. Сценарий 2. Эксплуатационные запасы с учетом золота .....	39
Таб. 10. Характеристики вертикальных стволов .....	45
Таб. 11. Объем горно-капитальных работ при подземном способе отработки в разрезе горизонтов .....	46
Таб. 12. Объем ГПР при подэтажно - камерной системе разработки .....	50
Таб. 13. Штатное расписание персонала .....	53
Таб. 14. Годовой расход электроэнергии подземного рудника и промышленной площадки .....	57
Таб. 15. Удельные нормы расхода материалов при проходке ГПР .....	58
Таб. 16. Удельные нормы расхода материалов при проходке Очистных выработок .....	58
Таб. 17. Спецификация основного технологического оборудования РПК .....	67
Таб. 18. Основные технологические показатели общего РПК .....	71
Таб. 19. Расчет стоимости геологоразведочных работ в ценах 2011 г. ....	80
Таб. 20. Расшифровка стоимости горного оборудования .....	81
Таб. 21. Расчет стоимости горно-капитальных работ в ценах 2011 г. ....	82
Таб. 22. Капитальные затраты. Сценарий 1. Совместная отработка (ЛЭП – 120 тыс. т/год) .....	85
Таб. 23. Капитальные затраты. Сценарий 2. Совместная отработка (ДГУ) .....	86
Таб. 24. Капитальные затраты. Сценарий 3. Обособленная отработка (дорога п. Безымянный) .....	86
Таб. 25. Капитальные затраты. Сценарий 4. Обособленная отработка (дорога Зона Южная) .....	87
Таб. 26. Заработная плата персонала .....	88
Таб. 27. Стоимость основных материалов .....	88
Таб. 28. Динамика основных макроэкономических показателей .....	93
Таб. 29. Мировое потребление золота .....	101
Таб. 30. Предложение золота в мире .....	102
Таб. 31. Баланс спроса и предложения на рынке золота .....	103
Таб. 32. Действующие и строящиеся атомные реакторы по состоянию на 31 декабря 2010 г. ....	105
Таб. 33. Баланс спроса и предложения на рынке урана .....	107
Таб. 34. Мировые запасы урана .....	107

Таб. 35. 10 крупнейших месторождений урана в мире по данным за 2010 г. ....	110
Таб. 36. Цены на уран в 2009 - 2010 гг. ....	113
Таб. 37. Прогноз цены поставок закиси-оксида урана ....	113
Таб. 38. Анализ чувствительности NPV проекта при оптимальном сценарии сравнения ....	114
Таб. 39. ТЭП освоения месторождения при оптимальном сценарии сравнения ....	115
Таб. 40. Сводная таблица результатов сравнения ....	117

## Перечень рисунков, содержащихся в отчете

Рис. 1. Обзорная карта Эльконского урановорудного района.....	24
Рис. 2. Национальный состав населения Алданского района .....	25
Рис. 3. Обзорная карта Алданского горнопромышленного района .....	27
Рис. 4. Схема вскрытия и планы горизонтов 830 и 770 м. ....	43
Рис. 5. Сечение основных выработок.....	44
Рис. 6. Системы разработки горизонтальными слоями с породной закладкой.....	51
Рис. 7. Укрупненная схема радиометрического обогащения .....	62
Рис. 8. Укрупненная схема флотации.....	63
Рис. 9. Укрупненная схема автоклавного выщелачивания хвостов флотации .....	64
Рис. 10. Укрупненная схема автоклавного выщелачивания концентрата флотации .....	65
Рис. 11. Укрупненный график реализации проекта для 1-12 варианта сравнения .....	74
Рис. 12. Укрупненный график реализации проекта для 13-24 варианта сравнения .....	75
Рис. 13. Укрупненный график реализации проекта для 25-36 варианта сравнения .....	76
Рис. 14. Укрупненный график реализации проекта для 37-48 варианта сравнения .....	77
Рис. 15. Укрупненный график реализации проекта для 49-60 варианта сравнения .....	78
Рис. 16. Темпы роста реальной заработной платы в РФ в 2007 - 2014 гг. ....	96
Рис. 17. Среднегодовые уровни безработицы в РФ в 2007 – 2014 гг. ....	97
Рис. 18. Прогноз цены на золото.....	104
Рис. 19. Мировое потребление электроэнергии .....	104
Рис. 20. Динамика планируемых к сооружению АЭС в мире .....	106
Рис. 21. Изменение стоимостной структуры обрабатываемых запасов .....	109
Рис. 22. Мировые запасы урана в 2009 г. ....	110
Рис. 23. Компании - лидеры по добыче урана в 2009 г. ....	111
Рис. 24. Запасы урана крупнейших компаний отрасли по данным за 2009 г. ....	112