Открытое акционерное общество «Институт по проектированию горнорудных предприятий Гипроруда»

Санкт-Петербург
2014

Технико-экономический анализ по вовлечению в открытую разработку резервных запасов ОАО «Олкон»

Докладчик: Магаршак Игорь Аронович

Введение

Предпосылки для выполнения технико-экономического анализа по вовлечению в открытую разработку резервных запасов нескольких месторождений на долгосрочную перспективу.

ОАО"Гипроруда" являясь Генеральным проектировщиком ОАО"Оленегорский горно-обогатительный комбинат" на протяжении более 60лет и обладая компетенциями по разработке стратегического развития предприятий на долгосрочную перспективу, провело анализ и укрупненные проработки возможных изменений сырьевой базы ГОКа. Анализ показал, что на данном этапе появились новые возможности по вовлечению дополнительных, ранее законсервированных запасов в действующих месторождениях предприятия. Для реализации новых возможностей укрупненно рассмотрены несколько основных технологических решений, которые ранее никогда не рассматривались по целому ряду причин, и позволяющие кардинальным образом изменить ситуацию с обеспеченностью запасами не только на среднесрочную, но и на долгосрочную перспективу развития предприятия, дать возможность вести добычу по основным объектам ГОКа практически до 2090 года.

Оленегорский рудник - основной и наиболее значимый объект ГОКа, на котором после завершения отработки запасов, отнесенных для открытой отработки, появилась реальная возможность по проведению полномасштабной реконструкции карьера. На балансе месторождения на 01. 01.2014года числится около 380млн.т руды отнесенная для подземной отработки, значительная часть которой в свое время была или законсервирована и переведена из запасов для открытой разработки в подземные, или в процессе эксплуатации возникшее ухудшение горно-геологической обстановки потребовало пересмотра запасов вцелом. Целью данного анализа не ставилось рассматривать причины повлекшие за собой данные изменения по движению запасов.

Существующие в данный момент времени планы по реализации проекта реконструкции Оленегорского карьера с вовлечением в отработку 35 млн.т руды в границах существующего карьерного поля, на наш взгляд явно неэффективны и технологически необоснованны. Возможностей по вовлечению в открытую разработку дополнительных запасов руды имеется значительно больше. Для этого необходимо максимально снять все ранее действующие ограничения по разносу карьера. Доработка основных балансовых запасов карьера создала ситуацию, при которой появляется возможность полностью демонтировать корпус крупного дробления в карьере и тем самым вовлечь в отработку открытым способом ранее законсервированные 25млн.т руды практически без вскрыши. Кроме того уровень текущих и среднесрочных цен на ЖРС вполне позволяют сделать новую "прирезку" дополнительных объемов руды по южному торцу и висячему боку карьера с некоторой реконструкцией существующей инфраструктуры поверхности. Итого, по укрупненным расчетам, появилась возможность дополнительно вовлечь 60 млн.т руды , включая текущий проект реконструкции карьера -всего 95млн.т (35+60), с доставкой руды из карьера на ДОФ автомобильным транспортом к приемному бункеру дробления построенному у здания над устьем наклонного ствола.

Все основные капитальные затраты связанные с проведением реконструкции укрупнено рассмотрены в данном анализе.

Как пример подобной реконструкции может служить карьер Стойленского ГОКа.

Программа реконструкции Оленегорского месторождения ОАО «Олкон» в новых экономических условиях (1 слайд)

I Переоконтуривание Оленегорского карьера по вариантам цен на товарную продукцию

- 90 $ - текущие цены
- 130 $ - ближайший прогноз цены (среднесрочные).
- 170 $ - долгосрочный прогноз цены (цены возможные в период отработки карьера через 15 ÷ 20 лет).

II Ввести несколько ограничителей

1. Разбить вновь прирезаемые запасы на карьер I и II очереди.
2. Определить оптимальным контурный К вскрыши для вновь прирезаемых запасов равный 1,6-1,7м³/т, для карьера 1 очереди, что позволит сохранить К вскрыши равный 1,3м³/т при отработке нескольких карьеров в новом (объединенном) календарном графике .
3. Определить оптимальным контурный К вскрыши = 1,7-1,9м³/т для карьера II очереди (оптимальный через 15÷20 лет).
4. Учитывая сформировавшуюся инфраструктуру и динамику добычи Оленегорского подземного рудника под внутренним отвалом Оленегорского карьера, оставшиеся там запасы не рассматриваются как эффективные для разработки открытым способом (новым разносом).

Ограничение по прирезке вводится по контуру сформированного внутреннего отвала.

5. Ограничение вводится по приближению борта карьера в 50 м до основных сооружений ДОФ, и основного корпуса ЦТТ.

Ограничения на снос зданий и сооружений промплощадки не распространяются на:

- ремонтные мастерские Оленегорского карьера;
- здание над устьем наклонного ствола;
- заправочную станцию;
- двухпутный ж/д перегон по поставкам руды на III нитку дробления ДОФ;
- корпус крупного дробления ЦПТ в карьере;
- существующие технологические и вспомогательные дороги поверхности и ж/д отвала висячего бока месторождения.
- операторную на борту карьера;
- подстанциию 110/6 КВ в южном торце карьера;

6. Рассмотреть возможность сохранения главного вентиляционного квершлага Оленегорского подземного рудника.

При попадании главного вентиляционного квершлага в зону разноса, разработать укрупненные варианты подачи воздуха подземному руднику.

III Определить основное расположение генеральной транспортной схемы доставки руды на рудный склад (либо бункер ДОФ) и вывозки вскрыши в отвал, в т. ч. и руда Оленегорского подземного рудника.

Программа реконструкции Оленегорского месторождения ОАО «Олкон» в новых экономических условиях (2 слайд)

IV Определить место расположения рудного склада в нескольких вариантах, с учетом подачи дополнительного объема привозной руды Комсомольского месторождения в объеме до 2 млн. т, на оленегорские секции ДОФ.

Итого: - привозная ж/д руда – 2 млн. т

- руда Оленегорского подземного рудника – до 1.7 млн. т
- руда Оленегорского карьера после реконструкции – до 5 млн. т.

Рассмотреть варианты реконструкции здания над устьем наклонного ствола в приемный бункер руды с возможной установкой дробилок крупного и среднего дробления.(мах. использование комплекса оборудования крутонаклонного конвейера!)

Возможны иные варианты доставки руды на ДОФ.

V Предусмотреть транспортную схему при разносе карьера с использованием экскаваторов с емкостью ковша 28 ÷ 31 м^3 и самосвалов грузоподъемностью 220 ÷ 240 т в основной вскрышной зоне предварительно на глубину до 150 м.

В глубинной зоне карьера предусмотреть использование автосамосвалов – 150 ÷ 170 т.

VI Подсчет вновь прирезаемых запасов провести за вычетом 35 млн. т руды принятых в новом проекте ОАО "Спб-Гипрошахт"

VII В экономическом блоке .

1. Провести оценку прирезки с учетом горно-транспортной составляющей карьера
   - горно-капитальные работы
   - основное техническое оборудование
   - переэкскавация части ж/д отвалов попадающих в зону разноса (при необходимости)
2. Укрупненно оценить затраты на сносимые здания и сооружения.
3. Провести оценку затрат на реконструкцию приемного бункера руды (либо Перегрузочный склад руды) строительство нового двухпутного ж/д перегона рудного хода для подачи руды на 3 нитку дробления ДОФ взамен сносимого (1,7км)

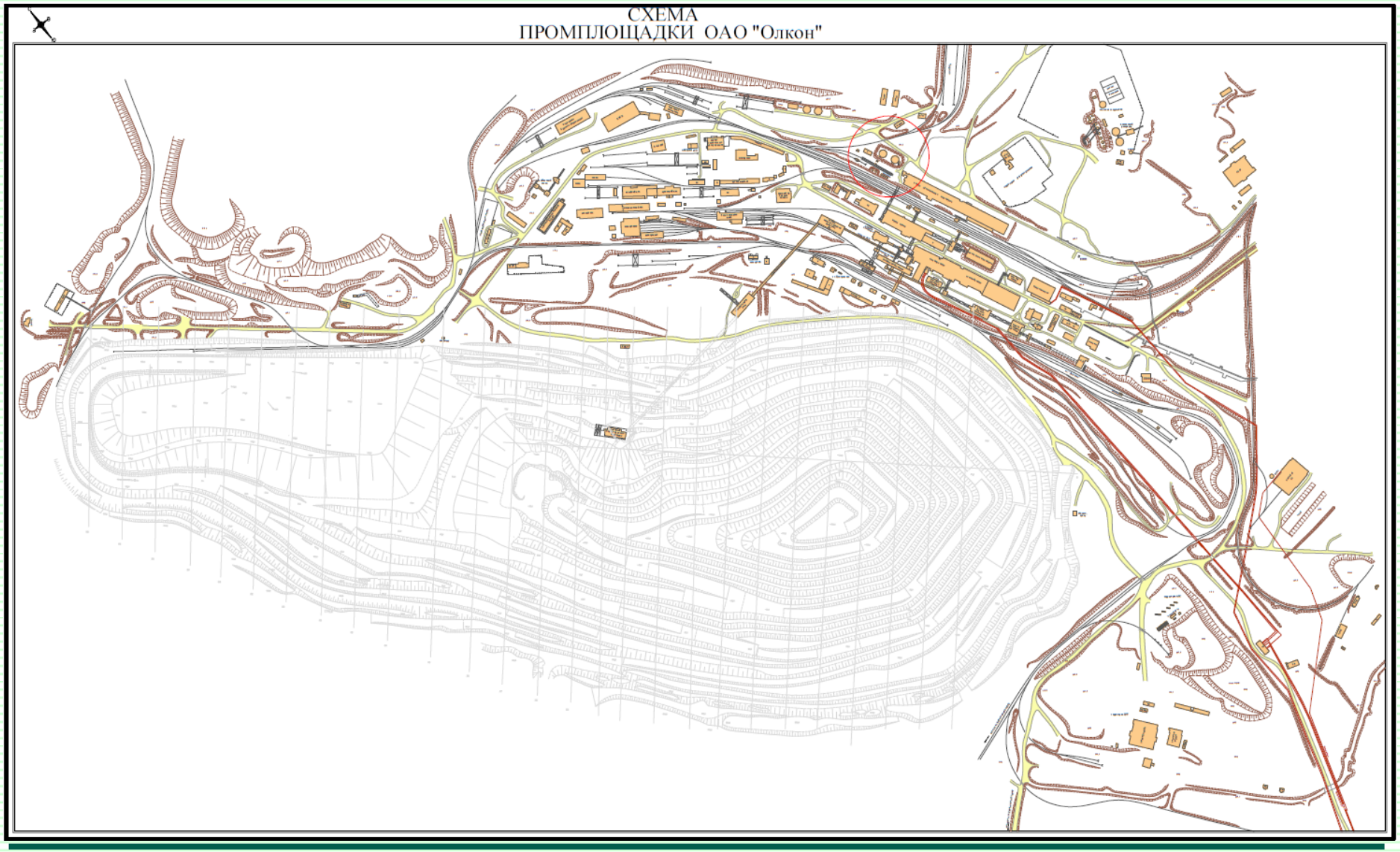
Учесть часть затраты на реконструкцию ЛЭП 110 кВ попадающей в зону нового карьера.

4. В случае необходимости реконструкции главного вентиляционного квершлага Оленегорского подземного рудника необходимо учесть затраты в общей смете.
5. Определить NPV и IRR проекта.

VIII Экспертно оценить календарь и возможную производительность всех прирезаемых запасов.

Открытая разработка резервных запасов ОАО «Олкон»

Генеральный план



Оптимизация границ (слайд 1)

1. Исходные данные и основные этапы выполнения работы.

1.1 При выполнении настоящей работы использованы следующие исходные данные:

- Блочная модель месторождения с размерами блоков 25х25х15м;
- Контур карьера и внутреннего отвала по состоянию на 07.01.2014г;
- Проектный контур карьера на конец отработки прибортовых запасов (ООО «СПб Гипрошахт»).

1.2 Этапы выполнения:

- На основе имеющейся в ОАО «Гипроруда» геологической информации была сформирована рудно-породная блочная модель месторождения. Выполнено сравнение запасов блочной модели с балансовыми запасами. Расхождение в этих запасах составило менее 10%. При оптимизации карьера данное расхождение было снивелировано введением в оптимизационную модель поправочного коэффициента.
- Из полученной модели месторождения подготовлены блочные модели для оптимизации карьера в «Whittle» и проработки в «Micromine» контуров и календарного графика отработки карьера.
- Определены генеральные углы бортов по скальным породам в Восточном и Северо-Восточном направлении - 42 градуса, а в Южном и Юго-Западном направлении – 38 градусов.
- Введены ограничения по поверхности для исключения подработки внутреннего отвала, основных объектов ДОФ и пульповода. Исключена возможность подработки главного вентиляционного квершлага Оленегорского подземного рудника, подземных горных выработок подземного рудника 1-й очереди, в т.ч. и склада ВМ. Ограничения по сносу объектов не распространялись на объекты ЦПТ в карьере, двухпутный ж/д перегон по поставкам руды на III нитку дробления ДОФ и на подстанцию 110/6 Кв в Южном торце карьера.
- Оконтуривание и укрупнённая оптимизация календарного графика отработки произведено в программном комплексе «Whittle» для вариантов цены на концентрат 90 и 130 долл./т. Календарный график отработки Оленегорского карьера выполнен в варианте цены на концентрат 130 долл./т.

Оптимизация границ (слайд 2)

2. Оконтуривание и оптимизация календарного графика отработки Оленегорского карьера

2.1 Оконтуривание месторождения

Для оконтуривания и оптимизации календарного графика отработки Оленегорского карьера в программном комплексе «Whittle» приняты, представленные в таблице 1, горно-технические и экономические параметры.

Горно-технические и экономические параметры **Таблица 1**

Показатели	Единица измерения	Значение
Затраты на добычу руды	долл./т.	3
Затраты на вскрышу	долл./т.	3
Затраты на обогащение	долл./т.	10
Сквозное извлечение Fe из руды	%	80
Базовая цена концентрата	долл./т.	90
Ставка дисконтирования.	%	10
Генеральные углы бортов карьера по скальным породам	градусы	42 - (Восток и С-В) 38 - (Юг и Ю-З)
Производственная мощность по добыче руды	млн.т./год	5.0
Производственная мощность по вскрыше	млн.т./год	до 30.0

При заданных жестких ограничениях на подработку действующих объектов ДОФ и объектов Оленегорского подземного рудника 1 очереди, получены результаты, представленные ниже в таблицах 2 и 3 и на рисунках.

Результаты оконтуривания карьера в вариантах цены на концентрат **Таблица 2**

№ вар.	Цена на конц-т, долл./т.	Горная масса, млн.т	Руда, млн.т.	К вскр, т/т	К вскр, м3/т	Fe общ., %	Fe магн., %	Отметка дна карьера, м	Контурный К вскр, т/т
1	60	83.2	39.7	1.1	0.4	30.4	22.1	-280	2.0
2	90	213.3	65.5	2.3	0.8	29.7	21.1	-295	5.7
3	130	535.7	94.7	4.7	1.7	30.0	21.7	-370	10.3
4	170	664.2	107.3	5.2	1.9	30.2	21.9	-505	16.5

Оптимизация границ (слайд 3)

Прирост объемов к действующему проекту карьера **Таблица 3.**

№ вар.	Цена на концентрат, долл./т.	Горная масса, млн.т.	Руда, млн.т.	К вскрыши, т/т	К вскрыши, м3/т
2	90	109	31	2.5	0.9
3	130	431	60	6.2	2.2
4	170	560	73	6.7	2.4

Контур карьера по поверхности, полученный в результате оптимизации границ в варианте цены на концентрат 130 долл./т., показан на рисунках 1 и 2.

Анализ данных таблицы 3 показывает, что при изменении цены на концентрат со 130 до 170 долл./т. имеется относительно небольшой прирост добычи (13 млн.т.) при увеличении объёмов породы на 116 млн.т. Это обусловлено, в основном, жесткими ограничениями на подработку действующих объектов инфраструктуры на поверхности.

Дополнительно просчитаны варианты оконтуривания карьера (при цене на концентрат 130 долл./т) при снятии ограничений на подработку пульповода ДОФ и подработку выработок подземного рудника расположенных в лежачем боку карьера (штольня гор. минус 70 м и подземный склад ВМ). Расчёт при снятии ограничений на подработку пульповода ДОФ выявил возможность увеличения добычи руды в размере 15 – 20 млн.тонн. При осуществлении подработки транспортной штольни горизонта минус 70 м и переноса подземного склада ВМ появляется возможность дополнительной прирезки руды в объёме 5 млн. тонн.

Значения дополнительных расчётов далее в настоящей работе нигде не учитывались. Показана лишь возможность прироста запасов при вариациях на снятие ограничений на демонтаж того или иного сооружения.

Оптимизация границ (слайд 4)

2.2 Календарное планирование

Календарный график отработки Оленегорского карьера выполнен на основании эксплуатационных объёмов горной масс оптимизационной оболочки, полученной при цене на концентрат 130 долл./т.

При разработке предварительных решений учитывался существующий на комбинате типоразмер оборудования: экскаваторы ЭКГ-1(RH-120 и автосамосвалы грузоподъёмностью 130-136 тонн.

Результаты предварительной оценки в «Whittle» календарного графика отработки Оленегорского карьера (вариант оконтуривания пр цене на концентрат 130 долл./т.) представлены на диаграмме рисунок 3 и в таблице 4.

Для выполнения объёмов календарного графика отработки карьера необходимо к 2017 году вывести из эксплуатации комплекс ЦП подстанцию 110/6 КВ, диспетчерский пункт и Юго-Западный участок железной дороги длиной около 1.6 км с вводом в эксплуатаци соответствующих новых объектов (кроме ЦПТ).

В качестве альтернативного варианта дополнительно разработан календарный график отработки Оленегорского карьера при услови отработки верхних горизонтов карьера (до отм. минус 100 м) более производительным оборудованием: экскаватором CAT 6030 с ковшо ёмкостью 17 м^3 и автосамосвалами БелАЗ 75309 грузоподъёмностью 220 тонн. Нижнюю часть карьера предполагается отрабатыват оборудованием существующего типоразмера.

График отработки карьера по альтернативному варианту представлен на рисунке 4 и в таблице 5.

Оптимизация границ (слайд 5)

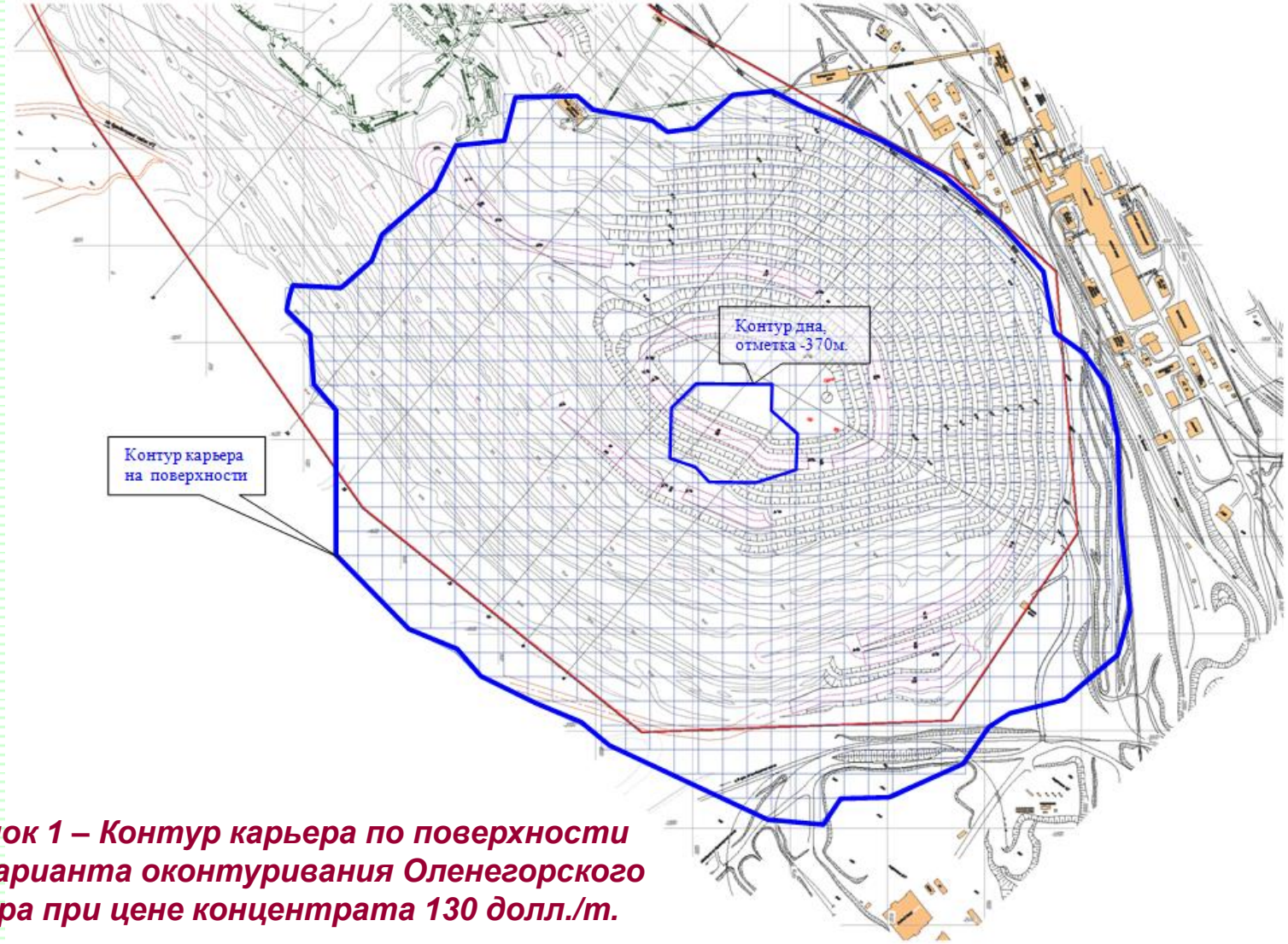


Рисунок 1 – Контур карьера по поверхности для варианта оконтуривания Оленегорского карьера при цене концентрата 130 долл./т.

Оптимизация границ (слайд 6)

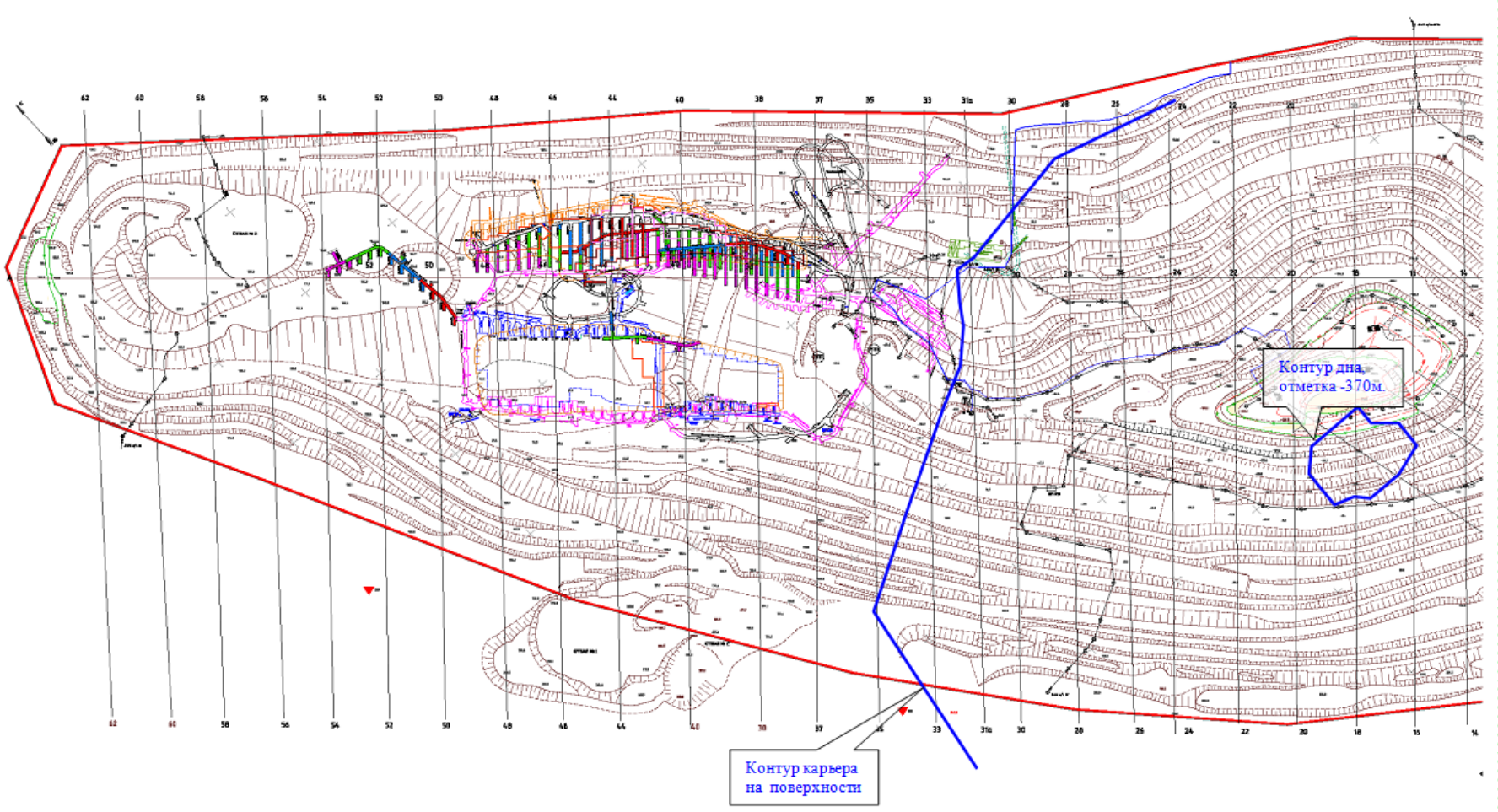


Рисунок 2 - Подземные выработки ОПР и контур карьера по поверхности для варианта оконтуривания Оленегорского карьера при цене концентрата 130 долл./т.

Оптимизация границ (слайд 7)

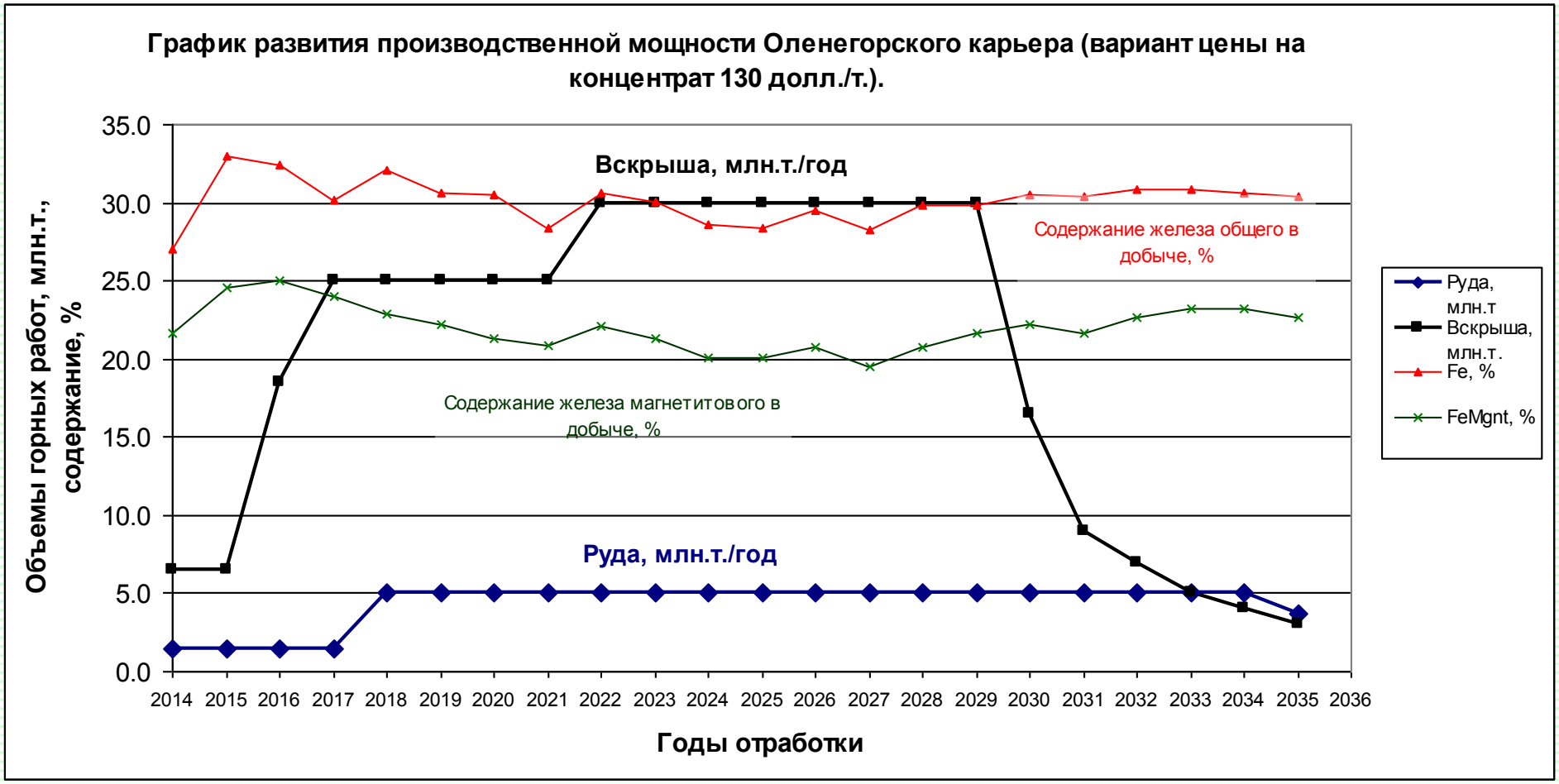


Рисунок 3 – Диаграмма календарного графика отработки Оленегорского карьера в варианте оконтуривания при цене на концентрат 130 долл./т.

Оптимизация границ (слайд 8)

Календарный график отработки Оленегорского карьера. **Таблица 4.**

Наименование	Един. измер.	Всего	Годы работы																					
			2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Руда	млн.т.	94.7	1.5	1.5	1.5	1.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.7
Fe общее	%	30.00	27.1	33.0	32.4	30.2	32.1	30.6	30.5	28.3	30.6	30.0	28.6	28.4	29.5	28.3	29.9	29.8	30.5	30.4	30.9	30.8	30.6	30.4
Fe магн.	%	21.7	21.6	24.6	25.0	24.0	22.9	22.3	21.3	20.8	22.1	21.3	20.1	20.0	20.8	19.5	20.7	21.7	22.2	21.6	22.6	23.2	23.3	22.7
Порода	млн.м3.	157.5	2.3	2.3	6.6	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	5.9	3.2	2.5	1.8	1.4	1.1
	млн.т.	441.0	6.5	6.5	18.5	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	16.5	9.0	7.0	5.0	4.0	3.0
Горная масса	млн.т.	535.7	8.0	8.0	20.0	26.5	30.0	30.0	30.0	30.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	21.5	14.0	12.0	10.0	9.0	6.7
Коэффициент вскрыши	т/т	4.66	4.33	4.33	12.3	16.6	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	3.30	1.80	1.40	1.00	0.80	0.81
	м3/т	1.66	1.55	1.55	4.40	5.95	1.79	1.79	1.79	1.79	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	1.18	0.64	0.50	0.36	0.29	0.29
Основное оборудование																								
экскаваторы																								
на руде ЭКГ-10 - 10 м3	шт.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
на породе CAT 6018 (RH-120) - 10 м3	шт.		1	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1	1	1	1
всего	шт.		2	2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	2	2	2	2	2
автосамосвалы																								
БелАЗ-75131 (г/п 130 т)	шт.		5	5	10	14	17	19	21	24	28	32	34	38	41	44	48	53	33	20	17	13	11	10

Примечание:

при расчёте количества единиц выемочно-погрузочной техники принята средняя по предприятиям отрасли фактическая производительность ЭКГ-10 - 1400 тыс.м3/год; RH-120 – 2500 тыс.м3/год.

Оптимизация границ (слайд 9)

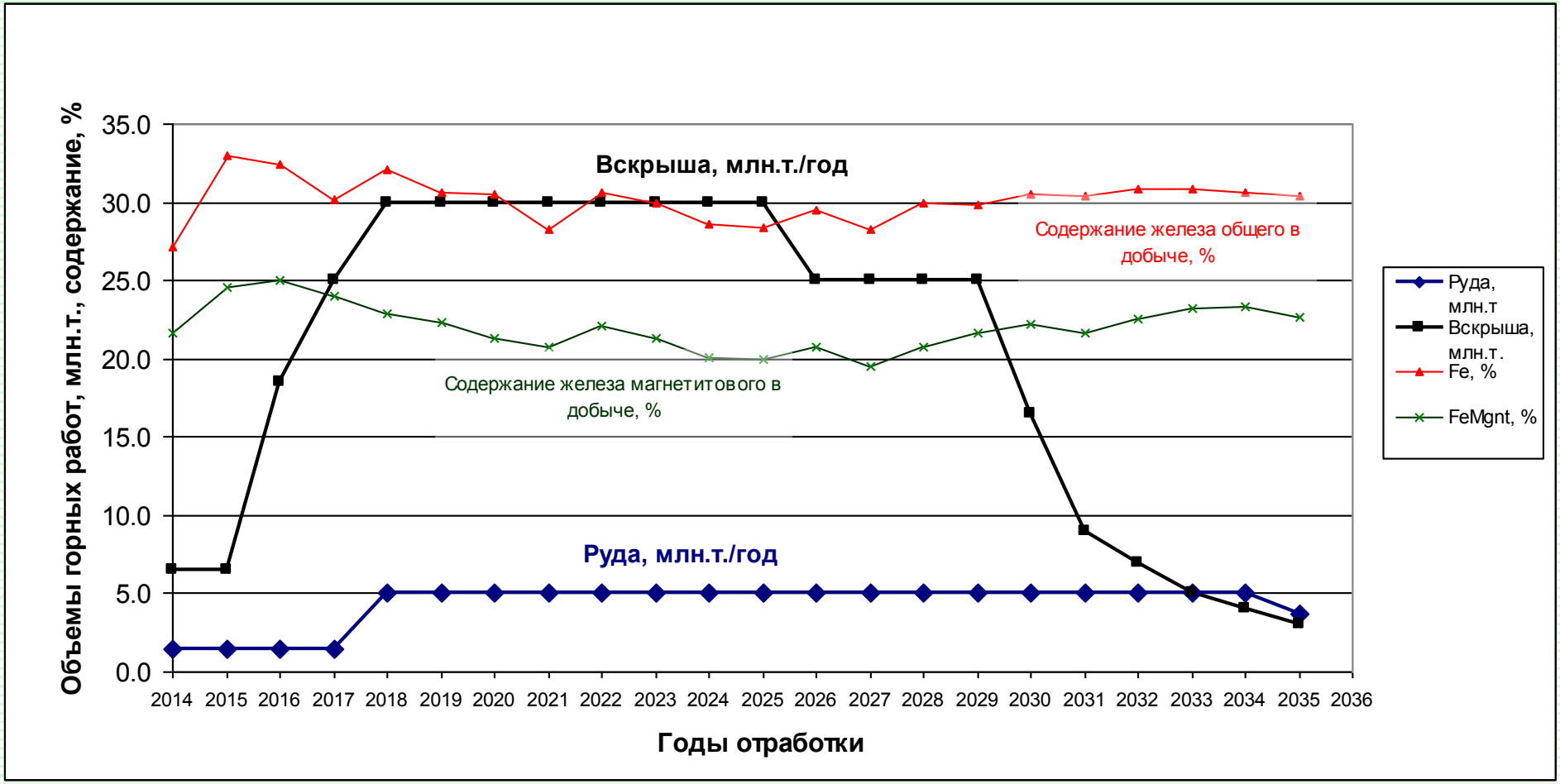


Рисунок 4 – Диаграмма календарного графика отработки Оленегорского карьера в варианте оконтуривания при цене на концентрат 130 долл./т. (альтернативный вариант)

Оптимизация границ (слайд 10)

Календарный график отработки Оленегорского карьера (альтернативный вариант) Таблица 5

Наименование	Един. измер.	Всего	Годы работы																					
			2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Руда	млн.т.	94.7	1.5	1.5	1.5	1.5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.7
Fe общее	%	30.00	27.1	33.0	32.4	30.2	32.1	30.6	30.5	28.3	30.6	30.0	28.6	28.4	29.5	28.3	29.9	29.8	30.5	30.4	30.9	30.8	30.6	30.4
Fe магн.	%	21.7	21.6	24.6	25.0	24.0	22.9	22.3	21.3	20.8	22.1	21.3	20.1	20.0	20.8	19.5	20.7	21.7	22.2	21.6	22.6	23.2	23.3	22.7
Порода	млн.м3.	157.5	2.3	2.3	6.6	8.9	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	10.7	8.9	8.9	8.9	8.9	5.9	3.2	2.5	1.8	1.4	1.1
	млн.т.	441.0	6.5	6.5	18.5	25.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	25.0	25.0	25.0	25.0	16.5	9.0	7.0	5.0	4.0	3.0
Горная масса	млн.т.	535.7	8.0	8.0	20.0	26.5	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	30.0	30.0	30.0	30.0	21.5	14.0	12.0	10.0	9.0	6.7
Коэффициент вскрыши	т/т	4.66	4.33	4.33	12.3	16.6	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	5.00	5.00	5.00	5.00	3.30	1.80	1.40	1.00	0.80	0.81
	м3/т	1.66	1.55	1.55	4.40	5.95	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	1.79	1.79	1.79	1.79	1.18	0.64	0.50	0.36	0.29	0.29
Основное оборудование																								
экскаваторы																								
на руде ЭКГ-10 - 10 м3	шт.		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
на породе CAT 6018 (RH-120) -10 м3	шт.		1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4	4	3	2	1	1	1	1
на породе CAT 6030 - 17м3	шт.				1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1									
всего			2	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	2	2	2	2
автосамосвалы																								
БелАЗ 75131(г/п 130т)	шт.		5	5	3	3	3	4	6	10	10	13	24	33	34	37	41	44	33	20	17	13	11	10
БалАЗ 75309 (г/п 220т)	шт.				4	7	10	10	10	10	10	10	6	3										
всего	шт.		5	5	7	10	13	14	16	20	20	23	30	36	34	37	41	44	33	20	17	13	11	10

Примечание: при расчёте количества единиц выемочно-погрузочной техники принята средняя по предприятиям отрасли фактическая производительность ЭКГ-10 - 1400 тыс.м3/год; RH-120 – 2500 тыс.м3/год., CAT -6030 - 3500 м3/год.

Геология (слайд 1)

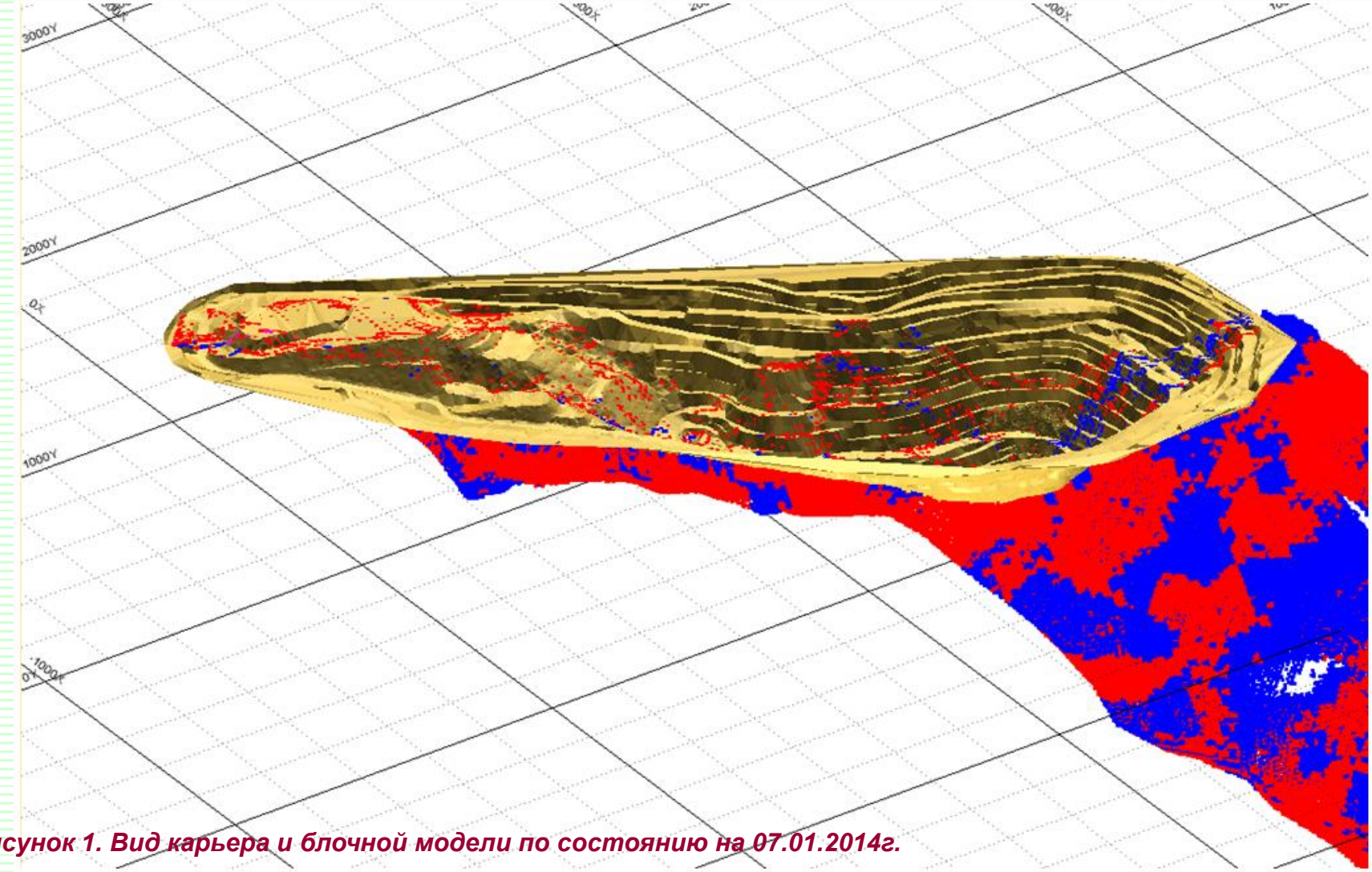


Рисунок 1. Вид карьера и блочной модели по состоянию на 07.01.2014г.

Геология (слайд 2)

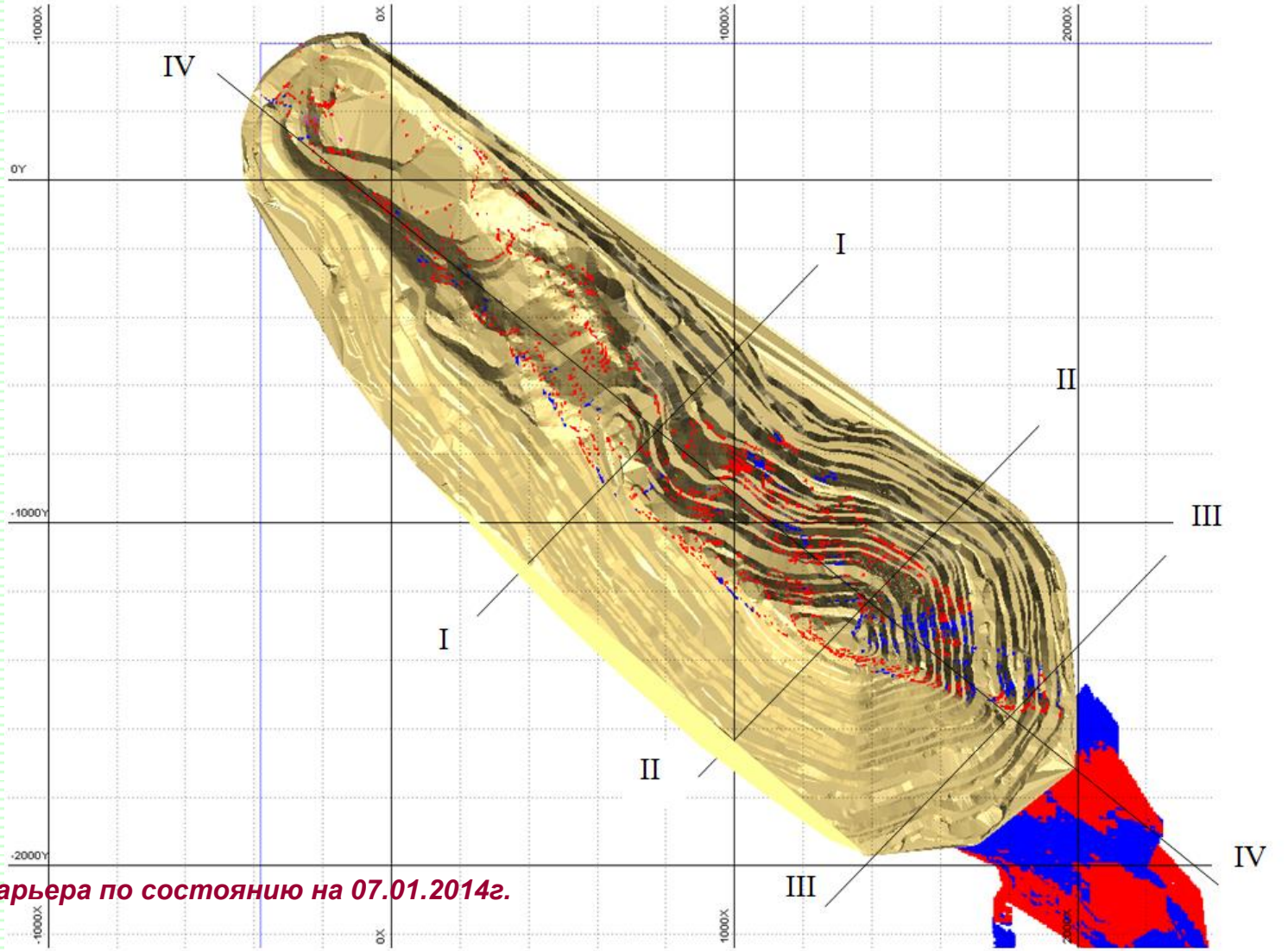


Рисунок 2. План карьера по состоянию на 07.01.2014г.

Геология (слайд 3)

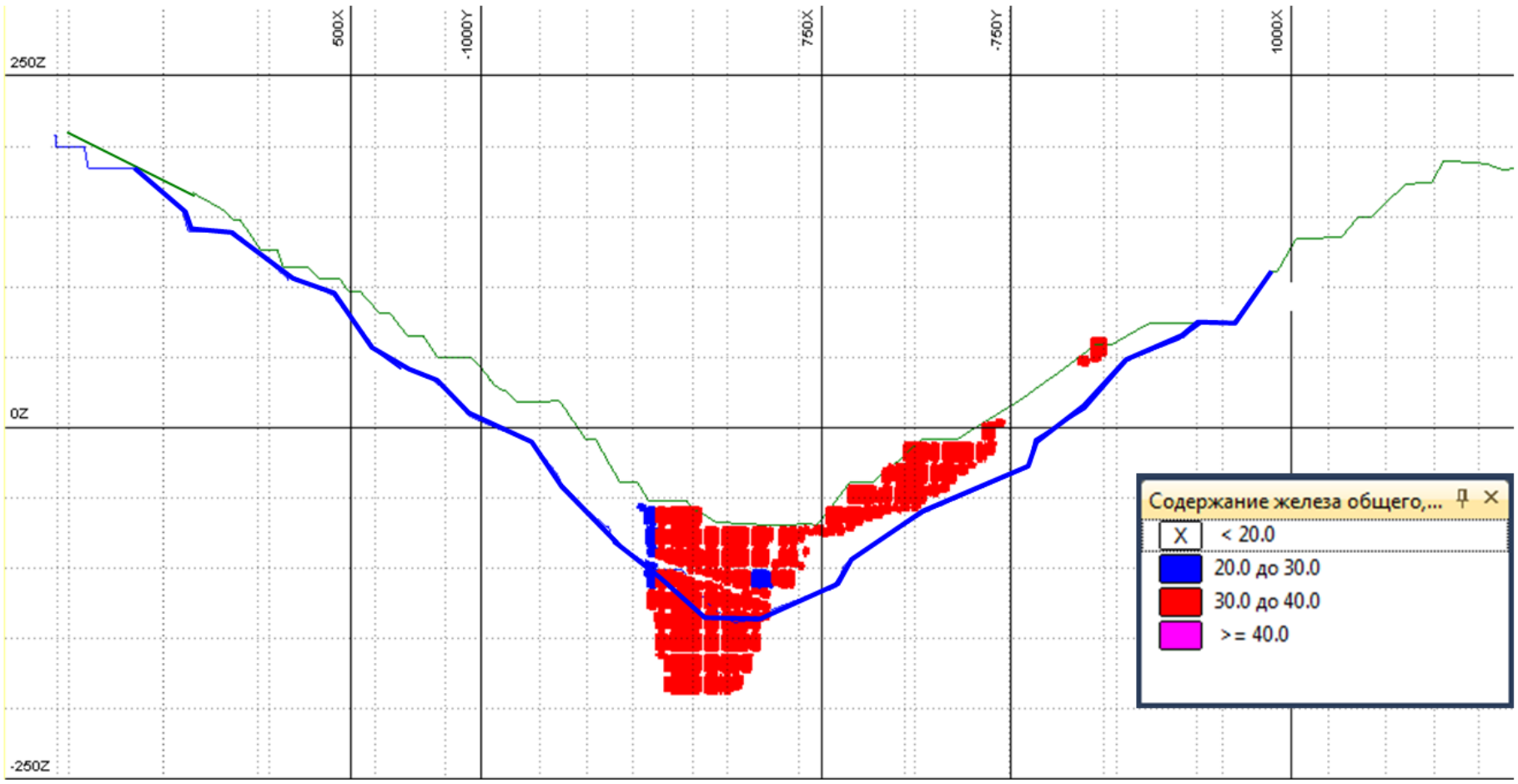


Рисунок 3. Разрез I. Факт на 06.01.2014 и оптимизированный контур на 2037г.

Геология (слайд 4)

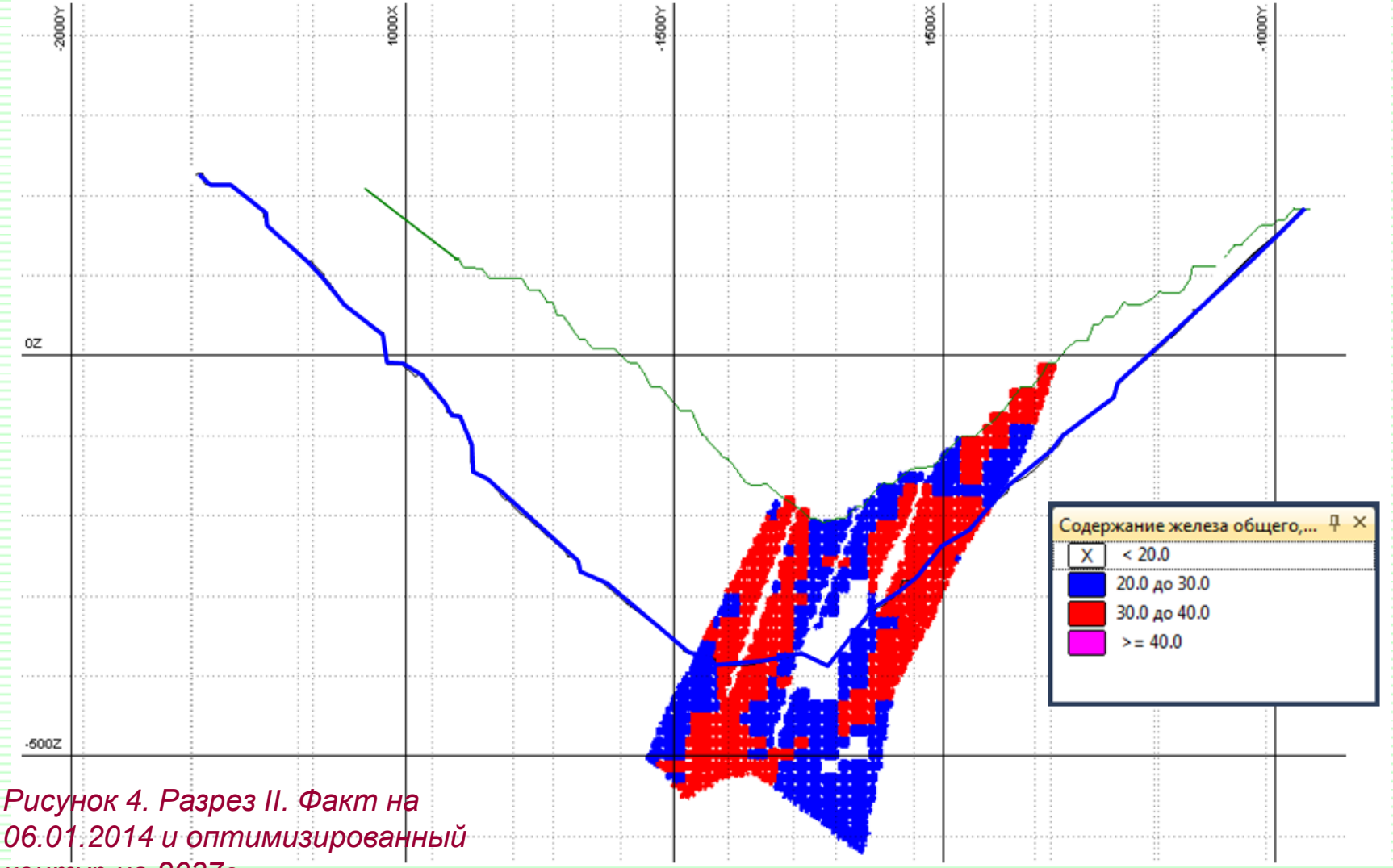


Рисунок 4. Разрез II. Факт на 06.01.2014 и оптимизированный контур на 2037г

Геология (слайд 5)

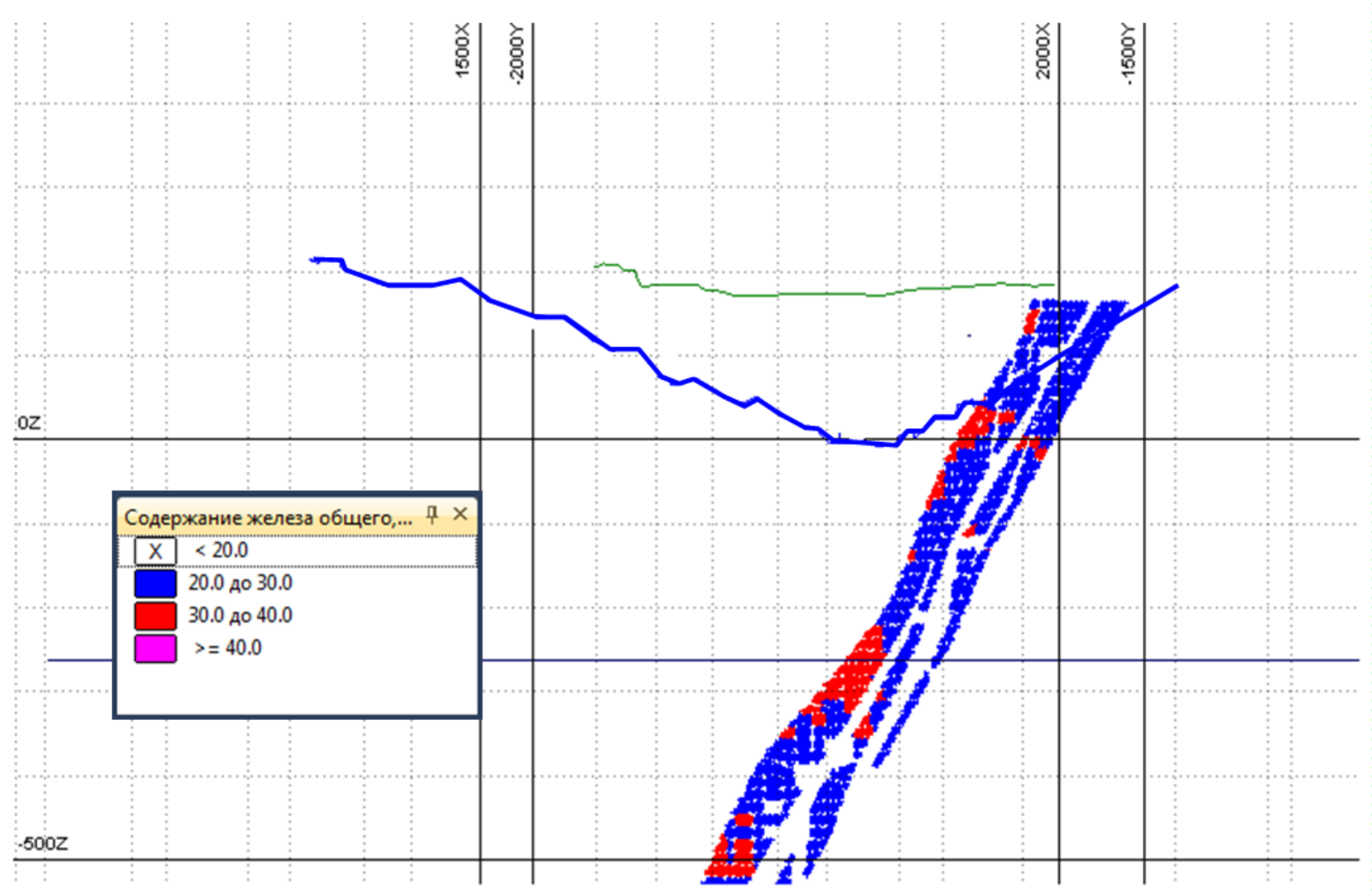


Рисунок 5. Разрез III. Факт на 06.01.2014 и оптимизированный контур на 2037г.

Геология (слайд 6)

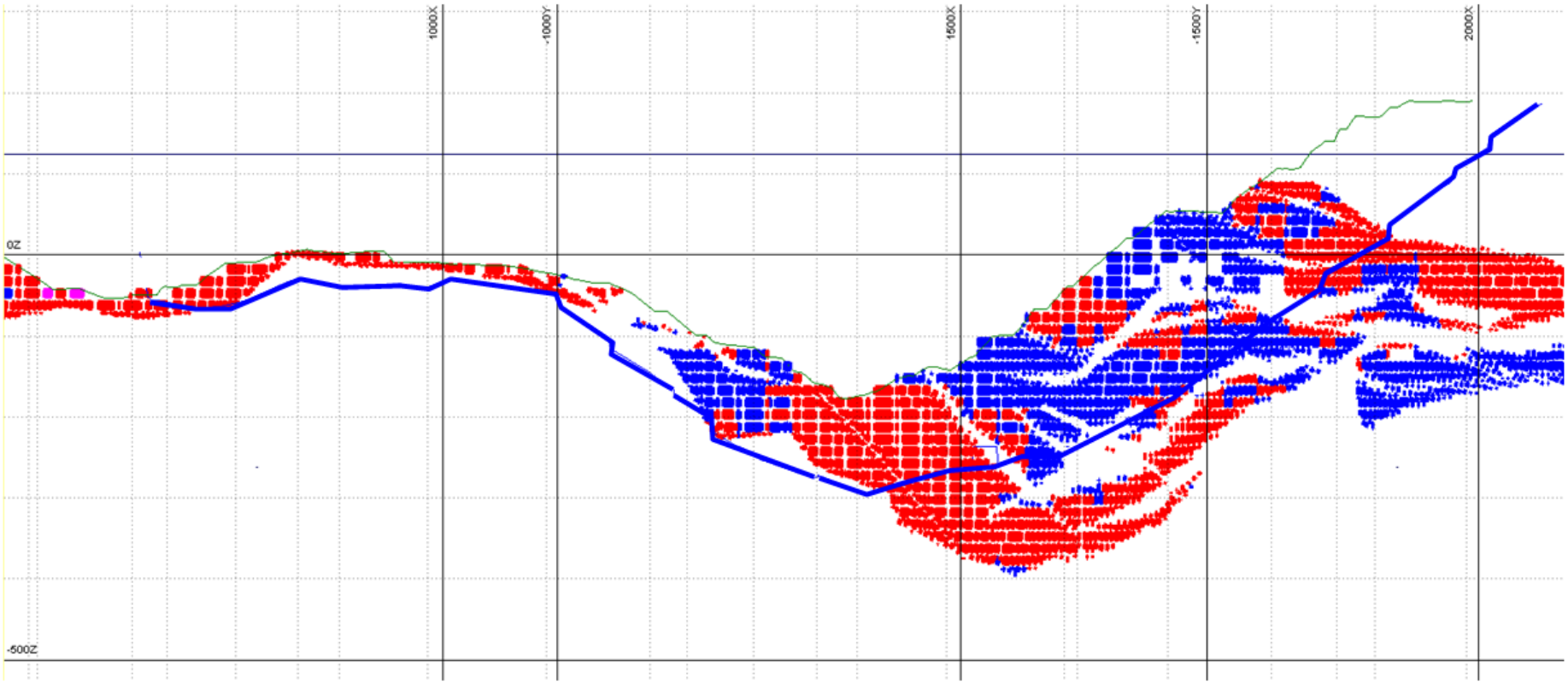


Рисунок 6. Продольный разрез IV. Факт на 06.01.2014 и оптимизированный контур на 2037г.

Основные технические решения по узлу дробления (слайд 1)

Основные технические решения по узлу дробления

В связи с изменениями границ Оленегорского карьера, существующие объекты ЦПТ: корпус крупного дробления (далее - ККД) расположенный на гор. +59,5м в северном борту карьера, и конвейер №4 расположенный в наклонном конвейерном стволе попадают в зону открытых горных работ и подлежат сносу.

Корпус ККД гор. +59,5м осуществляет прием недробленой руды (1300-0 мм) от автосамосвалов г/п 130-136т, ее дробление (350-0 мм) и передачу на магистральный подъемный конвейер №4 (см. рисунок 1).

Конвейер №4 доставляет руду на земную поверхность в здание Перегрузочного узла (далее - ПУ) отм. +187,5м, где руда с конвейера №4 перегружается на конвейер №5.

Конвейер №5, расположен в отапливаемой галерее и осуществляет транспорт дробленой руды в корпус среднего и мелкого дробления (далее - КСМД) обогатительной фабрики.

Дробильно-перегрузочный узел на борту карьера

Для возможности подачи дробленой руды на ОФ с действующего Оленегорского подземного рудника и Оленегорского карьера в объеме до 6,7 млн.т руды в год, взамен сносимых объектов ЦПТ, на земной поверхности в северном борту карьера, в районе ПУ отм. +187,5м строится дробильно-перегрузочный узел (далее - ДПУ) с пандусом и разворотной площадкой для автосамосвалов г/п 130-136т (см. рисунок 1).

Основные технические решения по узлу дробления (слайд 2)

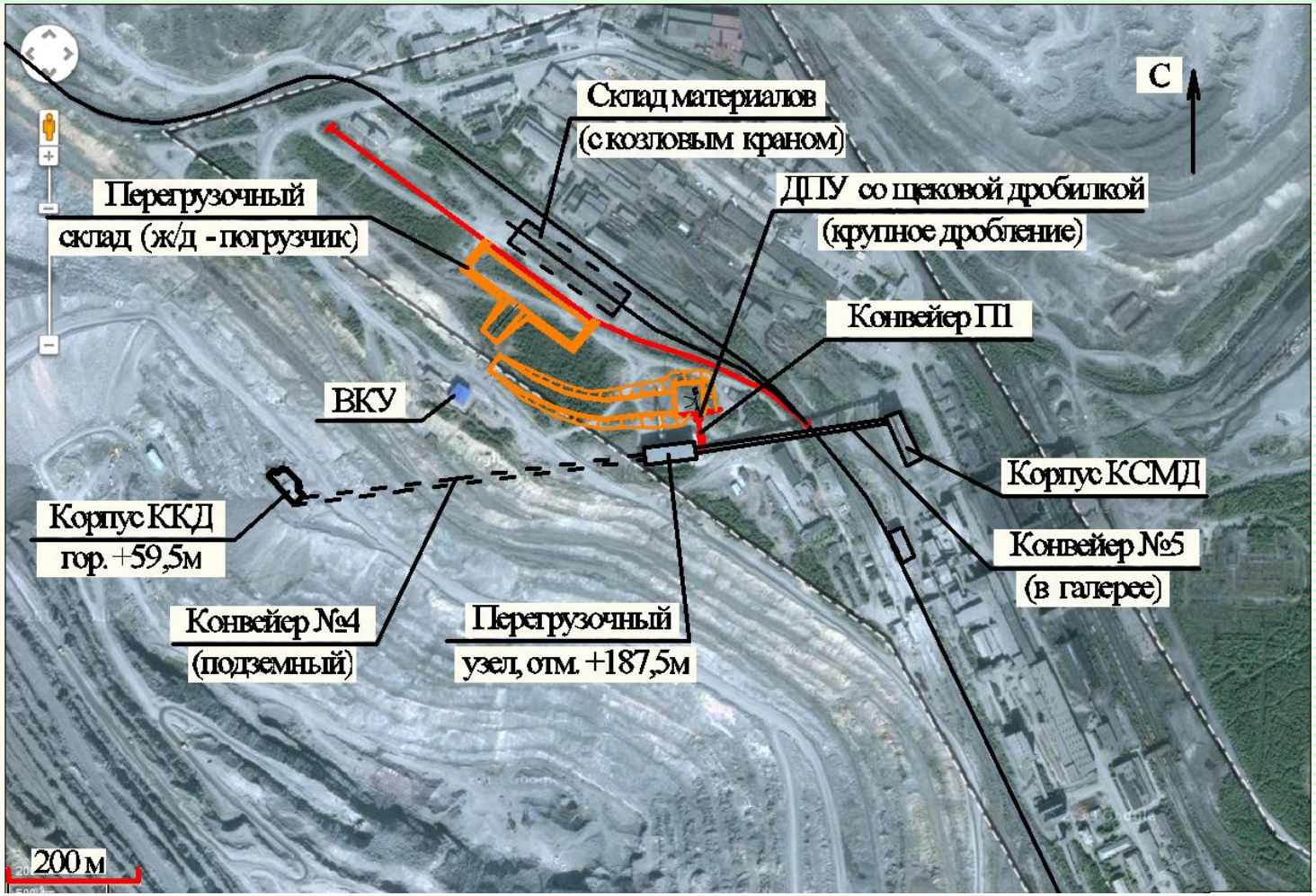


Рисунок 1. Ситуационный план сооружений на северном борту Оленегорского карьера

Основные технические решения по узлу дробления (слайд 3)

ДПУ представляет собой многоуровневую металлическую этажерку с фундаментами, расположенную у подпорной стены высотой ~15м и длиной ~70м.

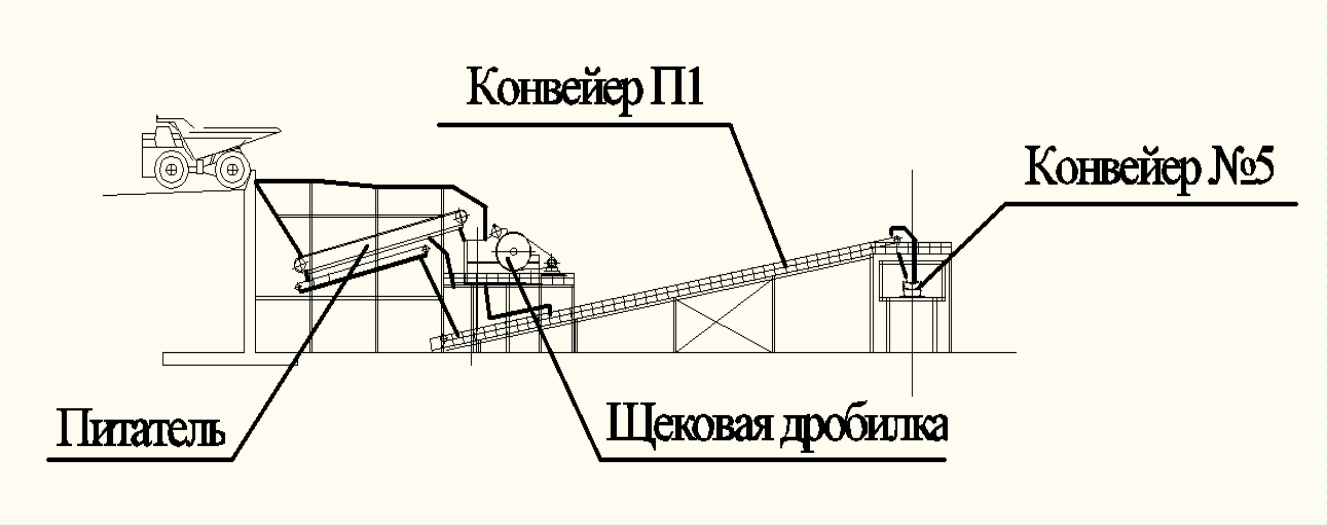


Рисунок 2. Разрез по оси дробильно-перегрузочного узла (ДПУ)

На этажерке располагается следующее основное технологическое оборудование и приемные устройства (см. рисунок 2):

1. Один приемный металлический бункер недробленой руды полезным объемом ~150-200м^3, предназначенный для приема недробленой руды от самосвалов г/п 130-136т;
2. Один пластинчатый питатель, производительностью 1200 т/час, расположенный под приемным бункером недробленой руды, с ленточным конвейером просыпи;
3. Щековая дробилка, производительностью 1200 т/час;
4. Передаточный конвейер П1 желобчатого типа, производительностью 1200 т/час, длиной ~60м, высотой подъема ~10м.

Основные технические решения по узлу дробления (слайд 4)

Перегрузочный склад руды на борту карьера

Для возможности подачи недробленой руды на ДПУ с других действующих карьеров, транспорт руды с которых осуществляется ж.д. составами, от существующего 2-х путного перегона (в районе склада материалов с козловым краном) строится ж.д. тупик (см. рисунок 1).

У ж.д. пути организуется открытый склад руды заглубленного типа 5(h)x200м. Полезная емкость склада составляет ~4600 т или 2000 м^3.

Со склада, руда транспортируется до приемного бункера ДПУ на расстояние ~600 м одним колесным фронтальным погрузчиком с ковшом емкостью 17-19 м^3.

Склад позволяет совмещать одновременную работу ж.д. транспорта и погрузчика, путем разделения фронтов загрузки и отгрузки склада. Длина двух штабелей: загружаемого и отгружаемого штабеля составляет по ~90 м, с емкостью каждого 2300 тонн или 1000 м^3.

Годовой объем руды подлежащий перегрузке на складе составит ~2 млн.тонн руды в год.

Экономика. Основные положения расчетов

При определении технико-экономических показателей по оптимизации границ Оленегорского карьера учитывались положения «Методические рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов» и других методических документов.

Выполненные технико-экономические расчеты базируются на технических решениях, принятых в горно-технологических частях настоящего предложения.

Экономическая эффективность оценивается для открытого способа разработки карьера и переработки руды на имеющихся мощностях дробильно-обогатительной фабрики.

При выполнении технико-экономических расчетов использовались данные объектов-аналогов.

В расчете вариантов 1 и 2 принята цена на товарную продукцию (ЖРК) – 90 $/т или 3150 руб./т. В расчете вариантов 3 и 4 принята цена на товарную продукцию (ЖРК) – 130 $/т или 4550 руб./т. Курс US $ - 35 рублей, € - 49 рублей.

Экономика. Оценка инвестиционных затрат

Количество необходимого оборудования, затраты на строительство объектов основного и вспомогательного производства, а также снос объектов инфраструктуры поверхности, попадающих в вновь оконтуренный карьер, определены исходя из объемов производства и годовой производственной мощности и новой границы карьера.

Расчет инвестиционных затрат производился с учетом следующих допущений и источников информации:

- капитальные затраты на приобретение горного оборудования определены с учетом цен, предлагаемых фирмами-производителями;
- затраты на снос и на строительно-монтажные работы объектов инфраструктуры определены по данным объектов-аналогов.

Расчеты инвестиционных затрат проведены для двух вариантов. В первом и третьем варианте при разработке предварительных решений учитывался существующий на комбинате типоразмер оборудования: экскаваторы ЭКГ-10, RH-120 и автосамосвалы грузоподъёмностью 130-136 тонн. В альтернативном варианте (2 и 4) на ряду с существующим типоразмером оборудования рассмотрена возможность применения оборудования с большей производительностью: экскаваторы CAT 6030 (ковш 17 м^3) и автосамосвалы грузоподъемностью 220 тонн – БелАЗ 75309.

Инвестиционные затраты для двух вариантов по статьям сводного сметного расчета приведены в таблице 1.

Экономика. Оценка инвестиционных затрат

Инвестиционные затраты, тыс. руб. **Таблица 1**

Наименование	вариант 1и 3	вариант 2 и 4	отклонение
1. Горное оборудование в карьере	701595	1032718	331123
2. Объекты строительства карьера	154050	154050	0
3. Технологический автотранспорт	1718242	2048885	330643
4. Объекты транспортного хозяйства	0	0	0
4.1. Технологические автодороги	12000	12000	0
4.3. Устройство ж/д пути	89818	89818	0
5. Энергоцех			
5.1. Электроснабжение	47000	47000	0
главы 1÷8	2722705	3384471	661766
9. прочие (7,5 %)	18544	18815	271
главы 1÷9	2741250	3403286	662037
12. Проектно-изыскательские работы, авторский надзор	107284	111383	4098
Проектно-изыскательские работы, в том числе:	100090	102738	2648
а) инженерные изыскания для проектной документации	10965	13613	2648
б) ТЭО	15000	15000	0
проектная документация	25000	25000	0
в) инженерные изыскания для рабочей документации	11625	11625	0
г) рабочая документация	37500	37500	0
Затраты на проведение экспертизы 4,76 %	1712	1838	126
Авторский надзор - 0,2 %	5482	6807	1324
главы 1÷12	2848534	3514669	666135
Резерв средств на непредвиденные работы и затраты - 10 %	284853	351467	66613
Итого по сводному сметному расчету:	3133387	3866136	732748
Средства на покрытие затрат по уплате налога на добавленную стоимость (НДС) - 18%	564010	695904	131895
Всего по сводному сметному расчету:	3697397	4562040	864643

Экономика. Эксплуатационные затраты на добычу и переработку

При расчете операционных издержек приняты объемы добычи руды и горной массы, определенные на основе предварительно оцененной ресурсной базы. Использована расчетная производительность горно-транспортного оборудования. Для расчетов были использованы действующая нормативная база и данные по предприятиям – аналогам.

Себестоимость единиц без амортизации по переделам принятых в расчете:

- себестоимость извлечения 1м^3 вскрыши – 140 руб.;
- себестоимость добычи 1 т руды открытым способом– 65 руб.;
- себестоимость добычи 1 т руды подземным способом – 365 руб.;
- перевозки технологическим автотранспортом – 6,7 руб./тнкм;
- себестоимость обогащения 1 т руды – 924 руб./т концентрата.

В экономической части данной работы наряду с затратами связанными с ведением горных работ открытым способом Оленегорского карьера были укрупнено оценены и изменения доставки руды на фабрику подземного рудника.

В расчете учтены затраты на реализацию железорудного концентрата в размере 775 рублей за тонну концентрата.

Расчет выполнен за период с 2014 по 2035 годы (22 года).

Себестоимость концентрата по переделам за расчетный период приведена в таблице 2. Для всех вариантов себестоимость принята равной.

Экономика

Себестоимость концентрата по годам расчетного периода

Таблица 2

Наименование	ед. изм.	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	всего
Сырье:																								
Оленегорский карьер	тыс. руб.	422500	422500	1022500	1347500	1575000	1575000	1575000	1575000	1825000	1825000	1825000	1825000	1825000	1825000	1825000	1825000	1150000	775000	675000	575000	525000	390500	28205500
ОПР	тыс. руб.	693858	693858	693858	693858	699720	699720	699720	699720	599760	599760	599760	599760	599760	599760	399840	0	0	0	0	0	0	0	9572710
ИТОГО	тыс. руб.	1116358	1116358	1716358	2041358	2274720	2274720	2274720	2274720	2424760	2424760	2424760	2424760	2424760	2424760	2224840	1825000	1150000	775000	675000	575000	525000	390500	37778210
Количество концентрата	тыс. тн.	979	979	979	979	2040	2040	2040	2040	1965	1965	1965	1965	1965	1965	1815	1515	1515	1515	1515	1515	1515	1121	35893
Себестоимость передела ДОФ	руб./тн	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	690	0
Затраты ДОФ	тыс. руб.	905504	905504	905504	905504	1886204	1886204	1886204	1886204	1816889	1816889	1816889	1816889	1816889	1816889	1678259	1401000	1401000	1401000	1401000	1401000	1401000	1036740	33189165
Коммерческие	тыс. руб.	759297	759297	759297	759297	1581648	1581648	1581648	1581648	1523526	1523526	1523526	1523526	1523526	1523526	1407280	1174788	1174788	1174788	1174788	1174788	1174788	869343	27830285
Всего затрат	тыс. руб.	2781158	2781158	3381158	3706158	5742572	5742572	5742572	5742572	5765175	5765175	5765175	5765175	5765175	5765175	5310379	4400788	3725788	3350788	3250788	3150788	3100788	2296583	98797659
	руб.	2840	2840	3453	3785	2815	2815	2815	2815	2934	2934	2934	2934	2934	2934	2926	2905	2459	2212	2146	2080	2047	2048	2753

Экономика. Сводка доходов и расходов

Сводка доходов и расходов включает в себя следующие показатели:

- доход предприятия;
- расходы предприятия;
- валовая прибыль предприятия, представляющая собой разность между выручкой от реализации продукции и расходами предприятия;
- амортизация основных фондов предприятия;
- прибыль до налогообложения предприятия, представляющая собой разность валовой прибылью и амортизацией;
- чистая прибыль, представляющая собой общую прибыль минус отчисления с прибыли до налогообложения минус налог на прибыль;
- свободные средства предприятия (чистая прибыль плюс амортизация).

Сводка доходов и расходов предприятия по вариантам за период оценки приведена в таблицах 3 - 6. Интегральные показатели рассчитаны со ставкой дисконта – 10 %.

- налог на прибыль, исчисляемый с базы налогообложения по ставке, установленной законодательством Российской Федерации;

Экономика. Сводка доходов и расходов

Период	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	Итого
Руда	3 250	3 250	3 250	3 250	6 750	6 750	6 750	6 750	6 500	6 500	6 500	6 500	6 500	6 500	6 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	3 700	118 700
Вскрыша	2 321	2 321	6 607	8 929	8 929	8 929	8 929	8 929	10 714	10 714	10 714	10 714	10 714	10 714	10 714	10 714	5 893	3 214	2 500	1 786	1 429	1 071	157 500
Концентрат	979	979	979	979	2 040	2 040	2 040	2 040	1 965	1 965	1 965	1 965	1 965	1 965	1 815	1 515	1 515	1 515	1 515	1 515	1 515	1 121	35 893
Выручка, в т.ч.	**3 084 742**	**3 084 742**	**3 084 742**	**3 084 742**	**6 425 651**	**6 425 651**	**6 425 651**	**6 425 651**	**6 189 519**	**6 189 519**	**6 189 519**	**6 189 519**	**6 189 519**	**6 189 519**	**5 717 255**	**4 772 727**	**4 772 727**	**4 772 727**	**4 772 727**	**4 772 727**	**4 772 727**	**3 531 818**	**113 064 120**
Выручка от реализации концентрата, тыс. руб.	3 084 742	3 084 742	3 084 742	3 084 742	6 425 651	6 425 651	6 425 651	6 425 651	6 189 519	6 189 519	6 189 519	6 189 519	6 189 519	6 189 519	5 717 255	4 772 727	4 772 727	4 772 727	4 772 727	4 772 727	4 772 727	3 531 818	113 064 120
цена, руб./тн	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	**3 150**
производство концентрата, тыс. тн	979,283	979	979	979	2 040	2 040	2 040	2 040	1 965	1 965	1 965	1 965	1 965	1 965	1 815	1 515	1 515	1 515	1 515	1 515	1 515	1 121	**35 893**
Затраты, в т.ч.	**2 815 096**	**2 888 392**	**3 576 320**	**3 940 697**	**6 018 001**	**6 021 583**	**6 038 098**	**6 068 955**	**6 100 107**	**6 035 925**	**5 968 917**	**5 954 513**	**5 980 685**	**5 988 097**	**5 536 562**	**4 586 300**	**3 889 612**	**3 505 852**	**3 390 975**	**3 270 122**	**3 193 430**	**2 369 787**	**103 138 027**
Себестоимость, в т.ч.	2 807 922	2 813 662	3 424 056	3 755 184	5 819 838	5 817 095	5 814 635	5 813 867	5 833 217	5 830 267	5 828 143	5 828 013	5 828 885	5 829 972	5 372 112	4 453 475	3 775 762	3 398 326	3 296 100	3 194 222	3 142 830	2 327 057	100 004 640
Производственные затраты	*1 791 681*	*1 791 681*	*2 391 681*	*2 716 681*	*3 681 448*	*3 681 448*	*3 681 448*	*3 681 448*	*3 779 793*	*3 779 793*	*3 779 793*	*3 779 793*	*3 779 793*	*3 779 793*	*3 476 483*	*2 869 864*	*2 194 864*	*1 819 864*	*1 719 864*	*1 619 864*	*1 569 864*	*1 163 699*	***62 530 638***
Коммерческие	*759 297*	*759 297*	*759 297*	*759 297*	*1 581 648*	*1 581 648*	*1 581 648*	*1 581 648*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 407 280*	*1 174 788*	*1 174 788*	*1 174 788*	*1 174 788*	*1 174 788*	*1 174 788*	*869 343*	***27 830 285***
Административные	*230 180*	*230 180*	*230 180*	*230 180*	*479 476*	*479 476*	*479 476*	*479 476*	*461 856*	*461 856*	*461 856*	*461 856*	*461 856*	*461 856*	*426 616*	*356 136*	*356 136*	*356 136*	*356 136*	*356 136*	*356 136*	*263 541*	***8 436 737***
Налог на имущество	*558*	*6 298*	*16 692*	*22 820*	*22 678*	*19 935*	*17 475*	*16 707*	*15 461*	*12 511*	*10 387*	*10 257*	*11 129*	*12 216*	*13 164*	*12 142*	*9 428*	*6 993*	*4 767*	*2 888*	*1 497*	*470*	***246 474***
Плата за землю	*26 206*	*26 206*	*26 206*	*26 206*	*54 587*	*54 587*	*54 587*	*54 587*	*52 581*	*52 581*	*52 581*	*52 581*	*52 581*	*52 581*	*48 569*	*40 545*	*40 545*	*40 545*	*40 545*	*40 545*	*40 545*	*30 004*	***960 507***
EBITDA	**276 819**	**271 080**	**-339 315**	**-670 442**	**605 813**	**608 556**	**611 016**	**611 784**	**356 301**	**359 251**	**361 376**	**361 506**	**360 634**	**359 547**	**345 143**	**319 252**	**996 966**	**1 374 401**	**1 476 627**	**1 578 506**	**1 629 897**	**1 204 761**	**13 059 480**
Амортизация, тыс. руб.	7 174	74 731	152 264	185 513	198 163	204 488	223 463	255 088	266 890	205 658	140 774	126 500	151 800	158 125	164 450	132 825	113 850	107 525	94 875	75 900	50 600	42 731	**3 133 387**
Прибыль	**269 646**	**196 349**	**-491 579**	**-855 956**	**407 650**	**404 068**	**387 552**	**356 696**	**89 412**	**153 594**	**220 602**	**235 006**	**208 833**	**201 422**	**180 693**	**186 427**	**883 116**	**1 266 876**	**1 381 752**	**1 502 606**	**1 579 297**	**1 162 031**	**9 926 093**
налог на прибыль, тыс. руб.	*53 929*	*39 270*	*0*	*0*	*81 530*	*80 814*	*77 510*	*71 339*	*17 882*	*30 719*	*44 120*	*47 001*	*41 767*	*40 284*	*36 139*	*37 285*	*176 623*	*253 375*	*276 350*	*300 521*	*315 859*	*232 406*	*2 254 725*
Итого чистая прибыль	**215 717**	**157 080**	**-491 579**	**-855 956**	**326 120**	**323 254**	**310 042**	**285 356**	**71 529**	**122 875**	**176 482**	**188 005**	**167 067**	**161 137**	**144 554**	**149 142**	**706 492**	**1 013 501**	**1 105 402**	**1 202 085**	**1 263 438**	**929 625**	**7 671 368**

Инвестиции, тыс. руб.

Итого Инвестиции	**57 945**	**545 696**	**626 279**	**268 571**	**102 181**	**51 091**	**153 272**	**255 453**	**153 272**	**51 091**	**102 181**	**153 272**	**204 362**	**204 362**	**204 362**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3 133 387**

Отчет о движении денежных средств, тыс. руб.

Чистая прибыль	215 717	157 080	-491 579	-855 956	326 120	323 254	310 042	285 356	71 529	122 875	176 482	188 005	167 067	161 137	144 554	149 142	706 492	1 013 501	1 105 402	1 202 085	1 263 438	929 625	**7 671 368**
Амортизация	7 174	74 731	152 264	185 513	198 163	204 488	223 463	255 088	266 890	205 658	140 774	126 500	151 800	158 125	164 450	132 825	113 850	107 525	94 875	75 900	50 600	42 731	**3 133 387**
Операционный денежный поток	222 890	231 810	-339 315	-670 442	524 283	527 743	533 505	540 445	338 419	328 533	317 256	314 505	318 867	319 262	309 004	281 967	820 343	1 121 026	1 200 277	1 277 985	1 314 038	972 355	**10 804 755**
Инвестиционный денежный поток	57 945	545 696	626 279	268 571	102 181	51 091	153 272	255 453	153 272	51 091	102 181	153 272	204 362	204 362	204 362	0	0	0	0	0	0	0	**3 133 387**
Денежный поток	**164 946**	**-313 886**	**-965 593**	**-939 014**	**422 102**	**476 652**	**380 234**	**284 992**	**185 148**	**277 442**	**215 075**	**161 234**	**114 505**	**114 900**	**104 642**	**281 967**	**820 343**	**1 121 026**	**1 200 277**	**1 277 985**	**1 314 038**	**972 355**	**7 671 368**
Дисконтированный денежный поток, тыс. руб.	149 950	-259 410	-725 465	-641 359	262 092	269 058	195 120	132 951	78 521	106 966	75 382	51 374	33 168	30 257	25 051	61 364	162 300	201 626	196 255	189 964	177 567	119 450	**892 183**
Кумулятивный дисконтированный денежный поток, тыс.руб.	**149 950**	**-109 459**	**-834 924**	**-1 476 283**	**-1 214 191**	**-945 133**	**-750 013**	**-617 062**	**-538 542**	**-431 576**	**-356 193**	**-304 819**	**-271 651**	**-241 394**	**-216 344**	**-154 980**	**7 321**	**208 947**	**405 202**	**595 166**	**772 733**	**892 183**	

Приведенный Денежный Поток (NPV), тыс. руб.	892 183
Горизонт расчета, лет	22
Дисконтированный срок окупаемости (DPP), лет	16,0
Индекс прибыльности (PI), единиц	1,5
Внутренняя норма доходности (IRR), %	-

Таблица 3 Вариант 1. Отчет о прибылях и убытках, тыс. руб.

Экономика. Сводка доходов и расходов

Период	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	Итого
Руда	3 250	3 250	3 250	3 250	6 750	6 750	6 750	6 750	6 500	6 500	6 500	6 500	6 500	6 500	6 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	3 700	118 700
Вскрыша	2 321	2 321	6 607	8 929	10 714	10 714	10 714	10 714	10 714	10 714	10 714	10 714	8 929	8 929	8 929	8 929	5 893	3 214	2 500	1 786	1 429	1 071	157 500
Концентрат	979	979	979	979	2 040	2 040	2 040	2 040	1 965	1 965	1 965	1 965	1 965	1 965	1 815	1 515	1 515	1 515	1 515	1 515	1 515	1 121	35 893
Выручка, в т.ч.	**3 084 742**	**3 084 742**	**3 084 742**	**3 084 742**	**6 425 651**	**6 425 651**	**6 425 651**	**6 425 651**	**6 189 519**	**6 189 519**	**6 189 519**	**6 189 519**	**6 189 519**	**6 189 519**	**5 717 255**	**4 772 727**	**4 772 727**	**4 772 727**	**4 772 727**	**4 772 727**	**4 772 727**	**3 531 818**	**113 064 120**
Выручка от реализации концентрата, тыс. руб.	3 084 742	3 084 742	3 084 742	3 084 742	6 425 651	6 425 651	6 425 651	6 425 651	6 189 519	6 189 519	6 189 519	6 189 519	6 189 519	6 189 519	5 717 255	4 772 727	4 772 727	4 772 727	4 772 727	4 772 727	4 772 727	3 531 818	113 064 120
цена, руб./тн	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	3 150	**3 150**
производство концентрата, тыс. тн	979,283	979	979	979	2 040	2 040	2 040	2 040	1 965	1 965	1 965	1 965	1 965	1 965	1 815	1 515	1 515	1 515	1 515	1 515	1 515	1 121	**35 893**
Затраты, в т.ч.	**2 815 503**	**2 921 495**	**3 637 484**	**4 033 121**	**6 347 464**	**6 341 557**	**6 335 650**	**6 329 743**	**6 093 782**	**6 053 030**	**6 007 071**	**5 971 629**	**5 758 907**	**5 778 724**	**5 337 850**	**4 417 297**	**3 981 419**	**3 545 636**	**3 392 361**	**3 267 652**	**3 216 037**	**2 347 411**	**103 930 822**
Себестоимость, в т.ч.	2 807 952	2 816 076	3 430 370	3 764 628	6 078 970	6 073 064	6 067 157	6 061 250	5 826 515	5 826 705	5 831 842	5 834 937	5 586 722	5 587 565	5 127 715	4 207 163	3 777 610	3 398 752	3 296 077	3 194 210	3 142 594	2 326 813	100 064 686
Производственные затраты	*1 791 681*	*1 791 681*	*2 391 681*	*2 716 681*	*3 931 448*	*3 931 448*	*3 931 448*	*3 931 448*	*3 779 793*	*3 779 793*	*3 779 793*	*3 779 793*	*3 529 793*	*3 529 793*	*3 226 483*	*2 619 864*	*2 194 864*	*1 819 864*	*1 719 864*	*1 619 864*	*1 569 864*	*1 163 699*	***62 530 638***
Коммерческие	*759 297*	*759 297*	*759 297*	*759 297*	*1 581 648*	*1 581 648*	*1 581 648*	*1 581 648*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 407 280*	*1 174 788*	*1 174 788*	*1 174 788*	*1 174 788*	*1 174 788*	*1 174 788*	*869 343*	***27 830 285***
Административные	*230 180*	*230 180*	*230 180*	*230 180*	*479 476*	*479 476*	*479 476*	*479 476*	*461 856*	*461 856*	*461 856*	*461 856*	*461 856*	*461 856*	*426 616*	*356 136*	*356 136*	*356 136*	*356 136*	*356 136*	*356 136*	*263 541*	***8 436 737***
Налог на имущество	*588*	*8 712*	*23 006*	*32 264*	*31 811*	*25 904*	*19 997*	*14 090*	*8 759*	*8 949*	*14 086*	*17 181*	*18 966*	*19 809*	*18 767*	*15 830*	*11 276*	*7 419*	*4 744*	*2 877*	*1 261*	*227*	***306 520***
Плата за землю	*26 206*	*26 206*	*26 206*	*26 206*	*54 587*	*54 587*	*54 587*	*54 587*	*52 581*	*52 581*	*52 581*	*52 581*	*52 581*	*52 581*	*48 569*	*40 545*	*40 545*	*40 545*	*40 545*	*40 545*	*40 545*	*30 004*	***960 507***
EBITDA	**276 790**	**268 666**	**-345 628**	**-679 886**	**346 680**	**352 587**	**358 494**	**364 401**	**363 004**	**362 814**	**357 677**	**354 582**	**602 797**	**601 954**	**589 540**	**565 564**	**995 118**	**1 373 975**	**1 476 650**	**1 578 517**	**1 630 133**	**1 205 005**	**12 999 434**
Амортизация, тыс. руб.	7 551	105 419	207 114	268 493	268 493	268 493	268 493	268 493	267 267	226 324	175 229	136 692	172 184	191 159	210 135	210 135	203 810	146 884	96 284	73 442	73 442	20 598	**3 866 136**
Прибыль	**269 239**	**163 247**	**-552 742**	**-948 379**	**78 187**	**84 094**	**90 001**	**95 908**	**95 737**	**136 489**	**182 448**	**217 890**	**430 612**	**410 795**	**379 405**	**355 430**	**791 308**	**1 227 091**	**1 380 366**	**1 505 075**	**1 556 691**	**1 184 407**	**9 133 299**
налог на прибыль, тыс. руб.	*53 848*	*32 649*	*0*	*0*	*15 637*	*16 819*	*18 000*	*19 182*	*19 147*	*27 298*	*36 490*	*43 578*	*86 122*	*82 159*	*75 881*	*71 086*	*158 262*	*245 418*	*276 073*	*301 015*	*311 338*	*236 881*	*2 126 884*
Итого чистая прибыль	**215 391**	**130 598**	**-552 742**	**-948 379**	**62 550**	**67 275**	**72 001**	**76 726**	**76 590**	**109 191**	**145 958**	**174 312**	**344 490**	**328 636**	**303 524**	**284 344**	**633 047**	**981 673**	**1 104 293**	**1 204 060**	**1 245 353**	**947 526**	**7 006 415**

Инвестиции, тыс. руб.

Итого Инвестиции	**60 996**	**790 529**	**821 448**	**495 791**	**0**	**0**	**0**	**0**	**51 091**	**459 815**	**408 724**	**184 509**	**286 690**	**153 272**	**153 272**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3 866 136**

Отчет о движении денежных средств, тыс. руб.

Чистая прибыль	215 391	130 598	-552 742	-948 379	62 550	67 275	72 001	76 726	76 590	109 191	145 958	174 312	344 490	328 636	303 524	284 344	633 047	981 673	1 104 293	1 204 060	1 245 353	947 526	**7 006 415**
Амортизация	7 551	105 419	207 114	268 493	268 493	268 493	268 493	268 493	267 267	226 324	175 229	136 692	172 184	191 159	210 135	210 135	203 810	146 884	96 284	73 442	73 442	20 598	**3 866 136**
Операционный денежный поток	222 942	236 016	-345 628	-679 886	331 043	335 768	340 494	345 219	343 857	335 516	321 187	311 004	516 674	519 795	513 659	494 478	836 856	1 128 557	1 200 577	1 277 502	1 318 795	968 123	**10 872 550**
Инвестиционный денежный поток	60 996	790 529	821 448	495 791	0	0	0	0	51 091	459 815	408 724	184 509	286 690	153 272	153 272	0	0	0	0	0	0	0	**3 866 136**
Денежный поток	**161 946**	**-554 513**	**-1 167 076**	**-1 175 677**	**331 043**	**335 768**	**340 494**	**345 219**	**292 766**	**-124 299**	**-87 537**	**126 496**	**229 985**	**366 524**	**360 387**	**494 478**	**836 856**	**1 128 557**	**1 200 577**	**1 277 502**	**1 318 795**	**968 123**	**7 006 415**
Дисконтированный денежный поток, тыс. руб.	147 224	-458 275	-876 842	-803 003	205 552	189 532	174 727	161 047	124 161	-47 923	-30 681	40 305	66 618	96 517	86 274	107 613	165 568	202 981	196 304	189 893	178 209	118 930	**234 732**
Кумулятивный дисконтированный денежный поток, тыс.руб.	**147 224**	**-311 052**	**-1 187 893**	**-1 990 897**	**-1 785 345**	**-1 595 813**	**-1 421 085**	**-1 260 038**	**-1 135 877**	**-1 183 799**	**-1 214 480**	**-1 174 175**	**-1 107 557**	**-1 011 040**	**-924 766**	**-817 153**	**-651 585**	**-448 604**	**-252 300**	**-62 408**	**115 802**	**234 732**	

Приведенный Денежный Поток (NPV), тыс. руб.	234 732
Горизонт расчета, лет	22
Дисконтированный срок окупаемости (DPP), лет	19,4
Индекс прибыльности (PI), единиц	1,1
Внутренняя норма доходности (IRR), %	-

Таблица 4 Вариант 2 (альтернативный). Отчет о прибылях и убытках, тыс. руб.

Экономика. Сводка доходов и расходов

Период	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	Итого
Руда	3 250	3 250	3 250	3 250	6 750	6 750	6 750	6 750	6 500	6 500	6 500	6 500	6 500	6 500	6 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	3 700	118 700
Вскрыша	2 321	2 321	6 607	8 929	8 929	8 929	8 929	8 929	10 714	10 714	10 714	10 714	10 714	10 714	10 714	10 714	5 893	3 214	2 500	1 786	1 429	1 071	157 500
Концентрат	979	979	979	979	2 040	2 040	2 040	2 040	1 965	1 965	1 965	1 965	1 965	1 965	1 815	1 515	1 515	1 515	1 515	1 515	1 515	1 121	35 893
Выручка, в т.ч.	**4 455 738**	**4 455 738**	**4 455 738**	**4 455 738**	**9 281 496**	**9 281 496**	**9 281 496**	**9 281 496**	**8 940 416**	**8 940 416**	**8 940 416**	**8 940 416**	**8 940 416**	**8 940 416**	**8 258 257**	**6 893 939**	**6 893 939**	**6 893 939**	**6 893 939**	**6 893 939**	**6 893 939**	**5 101 515**	**163 314 840**
Выручка от реализации концентрата, тыс. руб.	4 455 738	4 455 738	4 455 738	4 455 738	9 281 496	9 281 496	9 281 496	9 281 496	8 940 416	8 940 416	8 940 416	8 940 416	8 940 416	8 940 416	8 258 257	6 893 939	6 893 939	6 893 939	6 893 939	6 893 939	6 893 939	5 101 515	163 314 840
цена, руб./тн	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	**4 550**
производство концентрата, тыс. тн	979,283	979	979	979	2 040	2 040	2 040	2 040	1 965	1 965	1 965	1 965	1 965	1 965	1 815	1 515	1 515	1 515	1 515	1 515	1 515	1 121	**35 893**
Затраты, в т.ч.	**2 815 096**	**2 888 392**	**3 576 320**	**3 940 697**	**6 018 001**	**6 021 583**	**6 038 098**	**6 068 955**	**6 100 107**	**6 035 925**	**5 968 917**	**5 954 513**	**5 980 685**	**5 988 097**	**5 536 562**	**4 586 300**	**3 889 612**	**3 505 852**	**3 390 975**	**3 270 122**	**3 193 430**	**2 369 787**	**103 138 027**
Себестоимость, в т.ч.	2 807 922	2 813 662	3 424 056	3 755 184	5 819 838	5 817 095	5 814 635	5 813 867	5 833 217	5 830 267	5 828 143	5 828 013	5 828 885	5 829 972	5 372 112	4 453 475	3 775 762	3 398 326	3 296 100	3 194 222	3 142 830	2 327 057	100 004 640
Производственные затраты	*1 791 681*	*1 791 681*	*2 391 681*	*2 716 681*	*3 681 448*	*3 681 448*	*3 681 448*	*3 681 448*	*3 779 793*	*3 779 793*	*3 779 793*	*3 779 793*	*3 779 793*	*3 779 793*	*3 476 483*	*2 869 864*	*2 194 864*	*1 819 864*	*1 719 864*	*1 619 864*	*1 569 864*	*1 163 699*	***62 530 638***
Коммерческие	*759 297*	*759 297*	*759 297*	*759 297*	*1 581 648*	*1 581 648*	*1 581 648*	*1 581 648*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 407 280*	*1 174 788*	*1 174 788*	*1 174 788*	*1 174 788*	*1 174 788*	*1 174 788*	*869 343*	***27 830 285***
Административные	*230 180*	*230 180*	*230 180*	*230 180*	*479 476*	*479 476*	*479 476*	*479 476*	*461 856*	*461 856*	*461 856*	*461 856*	*461 856*	*461 856*	*426 616*	*356 136*	*356 136*	*356 136*	*356 136*	*356 136*	*356 136*	*263 541*	***8 436 737***
Налог на имущество	*558*	*6 298*	*16 692*	*22 820*	*22 678*	*19 935*	*17 475*	*16 707*	*15 461*	*12 511*	*10 387*	*10 257*	*11 129*	*12 216*	*13 164*	*12 142*	*9 428*	*6 993*	*4 767*	*2 888*	*1 497*	*470*	***246 474***
Плата за землю	*26 206*	*26 206*	*26 206*	*26 206*	*54 587*	*54 587*	*54 587*	*54 587*	*52 581*	*52 581*	*52 581*	*52 581*	*52 581*	*52 581*	*48 569*	*40 545*	*40 545*	*40 545*	*40 545*	*40 545*	*40 545*	*30 004*	***960 507***
EBITDA	**1 647 816**	**1 642 077**	**1 031 682**	**700 554**	**3 461 658**	**3 464 401**	**3 466 860**	**3 467 629**	**3 107 199**	**3 110 149**	**3 112 274**	**3 112 404**	**3 111 531**	**3 110 444**	**2 886 145**	**2 440 464**	**3 118 178**	**3 495 613**	**3 597 839**	**3 699 718**	**3 751 109**	**2 774 458**	**63 310 201**
Амортизация, тыс. руб.	7 174	74 731	152 264	185 513	198 163	204 488	223 463	255 088	266 890	205 658	140 774	126 500	151 800	158 125	164 450	132 825	113 850	107 525	94 875	75 900	50 600	42 731	**3 133 387**
Прибыль	**1 640 642**	**1 567 346**	**879 418**	**515 041**	**3 263 495**	**3 259 913**	**3 243 397**	**3 212 540**	**2 840 309**	**2 904 491**	**2 971 499**	**2 985 903**	**2 959 731**	**2 952 319**	**2 721 695**	**2 307 639**	**3 004 328**	**3 388 088**	**3 502 964**	**3 623 818**	**3 700 509**	**2 731 728**	**60 176 813**
налог на прибыль, тыс. руб.	*328 128*	*313 469*	*175 884*	*103 008*	*652 699*	*651 983*	*648 679*	*642 508*	*568 062*	*580 898*	*594 300*	*597 181*	*591 946*	*590 464*	*544 339*	*461 528*	*600 866*	*677 618*	*700 593*	*724 764*	*740 102*	*546 346*	*12 035 363*
Итого чистая прибыль	**1 312 514**	**1 253 877**	**703 534**	**412 033**	**2 610 796**	**2 607 930**	**2 594 718**	**2 570 032**	**2 272 247**	**2 323 593**	**2 377 199**	**2 388 723**	**2 367 785**	**2 361 855**	**2 177 356**	**1 846 111**	**2 403 462**	**2 710 470**	**2 802 371**	**2 899 054**	**2 960 407**	**2 185 382**	**48 141 451**
Инвестиции, тыс. руб.																							
Итого Инвестиции	**57 945**	**545 696**	**626 279**	**268 571**	**102 181**	**51 091**	**153 272**	**255 453**	**153 272**	**51 091**	**102 181**	**153 272**	**204 362**	**204 362**	**204 362**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3 133 387**
Отчет о движении денежных средств, тыс. руб.																							
Чистая прибыль	1 312 514	1 253 877	703 534	412 033	2 610 796	2 607 930	2 594 718	2 570 032	2 272 247	2 323 593	2 377 199	2 388 723	2 367 785	2 361 855	2 177 356	1 846 111	2 403 462	2 710 470	2 802 371	2 899 054	2 960 407	2 185 382	**48 141 451**
Амортизация	7 174	74 731	152 264	185 513	198 163	204 488	223 463	255 088	266 890	205 658	140 774	126 500	151 800	158 125	164 450	132 825	113 850	107 525	94 875	75 900	50 600	42 731	**3 133 387**
Операционный денежный поток	1 319 687	1 328 607	855 798	597 546	2 808 959	2 812 418	2 818 181	2 825 121	2 539 137	2 529 251	2 517 974	2 515 223	2 519 585	2 519 980	2 341 806	1 978 937	2 517 312	2 817 995	2 897 247	2 974 954	3 011 008	2 228 113	**51 274 838**
Инвестиционный денежный поток	57 945	545 696	626 279	268 571	102 181	51 091	153 272	255 453	153 272	51 091	102 181	153 272	204 362	204 362	204 362	0	0	0	0	0	0	0	**3 133 387**
Денежный поток	**1 261 743**	**782 911**	**229 519**	**328 974**	**2 706 778**	**2 761 328**	**2 664 910**	**2 569 668**	**2 385 865**	**2 478 160**	**2 415 793**	**2 361 951**	**2 315 223**	**2 315 618**	**2 137 444**	**1 978 937**	**2 517 312**	**2 817 995**	**2 897 247**	**2 974 954**	**3 011 008**	**2 228 113**	**48 141 451**
Дисконтированный денежный поток, тыс. руб.	1 147 039	647 034	172 441	224 694	1 680 696	1 558 698	1 367 520	1 198 769	1 011 840	955 438	846 721	752 590	670 638	609 775	511 687	430 674	498 037	506 841	473 723	442 208	406 879	273 715	**16 387 656**
Кумулятивный дисконтированный денежный поток, тыс.руб.	**1 147 039**	**1 794 073**	**1 966 514**	**2 191 208**	**3 871 904**	**5 430 602**	**6 798 122**	**7 996 891**	**9 008 731**	**9 964 169**	**10 810 889**	**11 563 480**	**12 234 117**	**12 843 892**	**13 355 579**	**13 786 253**	**14 284 290**	**14 791 131**	**15 264 854**	**15 707 062**	**16 113 941**	**16 387 656**	

Приведенный Денежный Поток (NPV), тыс. руб.	16 387 656
Горизонт расчета, лет	22
Дисконтированный срок окупаемости (DPP), лет	-
Индекс прибыльности (PI), единиц	10,2
Внутренняя норма доходности (IRR), %	-

Таблица 5 Вариант 3. Отчет о прибылях и убытках, тыс. руб.

Экономика. Сводка доходов и расходов

Период	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	Итого
Руда	3 250	3 250	3 250	3 250	6 750	6 750	6 750	6 750	6 500	6 500	6 500	6 500	6 500	6 500	6 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	3 700	118 700
Вскрыша	2 321	2 321	6 607	8 929	10 714	10 714	10 714	10 714	10 714	10 714	10 714	10 714	8 929	8 929	8 929	8 929	5 893	3 214	2 500	1 786	1 429	1 071	157 500
Концентрат	979	979	979	979	2 040	2 040	2 040	2 040	1 965	1 965	1 965	1 965	1 965	1 965	1 815	1 515	1 515	1 515	1 515	1 515	1 515	1 121	35 893
Выручка, в т.ч.	**4 455 738**	**4 455 738**	**4 455 738**	**4 455 738**	**9 281 496**	**9 281 496**	**9 281 496**	**9 281 496**	**8 940 416**	**8 940 416**	**8 940 416**	**8 940 416**	**8 940 416**	**8 940 416**	**8 258 257**	**6 893 939**	**6 893 939**	**6 893 939**	**6 893 939**	**6 893 939**	**6 893 939**	**5 101 515**	**163 314 840**
Выручка от реализации концентрата, тыс. руб.	4 455 738	4 455 738	4 455 738	4 455 738	9 281 496	9 281 496	9 281 496	9 281 496	8 940 416	8 940 416	8 940 416	8 940 416	8 940 416	8 940 416	8 258 257	6 893 939	6 893 939	6 893 939	6 893 939	6 893 939	6 893 939	5 101 515	163 314 840
цена, руб./тн	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	4 550	**4 550**
производство концентрата, тыс.тн	979,283	979	979	979	2 040	2 040	2 040	2 040	1 965	1 965	1 965	1 965	1 965	1 965	1 815	1 515	1 515	1 515	1 515	1 515	1 515	1 121	**35 893**
Затраты, в т.ч.	**2 815 503**	**2 921 495**	**3 637 484**	**4 033 121**	**6 347 464**	**6 341 557**	**6 335 650**	**6 329 743**	**6 093 782**	**6 053 030**	**6 007 071**	**5 971 629**	**5 758 907**	**5 778 724**	**5 337 850**	**4 417 297**	**3 981 419**	**3 545 636**	**3 392 361**	**3 267 652**	**3 216 037**	**2 347 411**	**103 930 822**
Себестоимость, в т.ч.	2 807 952	2 816 076	3 430 370	3 764 628	6 078 970	6 073 064	6 067 157	6 061 250	5 826 515	5 826 705	5 831 842	5 834 937	5 586 722	5 587 565	5 127 715	4 207 163	3 777 610	3 398 752	3 296 077	3 194 210	3 142 594	2 326 813	100 064 686
Производственные затраты	*1 791 681*	*1 791 681*	*2 391 681*	*2 716 681*	*3 931 448*	*3 931 448*	*3 931 448*	*3 931 448*	*3 779 793*	*3 779 793*	*3 779 793*	*3 779 793*	*3 529 793*	*3 529 793*	*3 226 483*	*2 619 864*	*2 194 864*	*1 819 864*	*1 719 864*	*1 619 864*	*1 569 864*	*1 163 699*	***62 530 638***
Коммерческие	*759 297*	*759 297*	*759 297*	*759 297*	*1 581 648*	*1 581 648*	*1 581 648*	*1 581 648*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 523 526*	*1 407 280*	*1 174 788*	*1 174 788*	*1 174 788*	*1 174 788*	*1 174 788*	*1 174 788*	*869 343*	***27 830 285***
Административные	*230 180*	*230 180*	*230 180*	*230 180*	*479 476*	*479 476*	*479 476*	*479 476*	*461 856*	*461 856*	*461 856*	*461 856*	*461 856*	*461 856*	*426 616*	*356 136*	*356 136*	*356 136*	*356 136*	*356 136*	*356 136*	*263 541*	***8 436 737***
Налог на имущество	*588*	*8 712*	*23 006*	*32 264*	*31 811*	*25 904*	*19 997*	*14 090*	*8 759*	*8 949*	*14 086*	*17 181*	*18 966*	*19 809*	*18 767*	*15 830*	*11 276*	*7 419*	*4 744*	*2 877*	*1 261*	*227*	***306 520***
Плата за землю	*26 206*	*26 206*	*26 206*	*26 206*	*54 587*	*54 587*	*54 587*	*54 587*	*52 581*	*52 581*	*52 581*	*52 581*	*52 581*	*52 581*	*48 569*	*40 545*	*40 545*	*40 545*	*40 545*	*40 545*	*40 545*	*30 004*	***960 507***
EBITDA	**1 647 786**	**1 639 662**	**1 025 368**	**691 110**	**3 202 525**	**3 208 432**	**3 214 339**	**3 220 246**	**3 113 901**	**3 113 711**	**3 108 574**	**3 105 480**	**3 353 694**	**3 352 851**	**3 130 542**	**2 686 776**	**3 116 330**	**3 495 187**	**3 597 862**	**3 699 729**	**3 751 345**	**2 774 702**	**63 250 154**
Амортизация, тыс. руб.	7 551	105 419	207 114	268 493	268 493	268 493	268 493	268 493	267 267	226 324	175 229	136 692	172 184	191 159	210 135	210 135	203 810	146 884	96 284	73 442	73 442	20 598	**3 866 136**
Прибыль	**1 640 235**	**1 534 243**	**818 254**	**422 617**	**2 934 032**	**2 939 939**	**2 945 846**	**2 951 753**	**2 846 635**	**2 887 387**	**2 933 345**	**2 968 787**	**3 181 510**	**3 161 692**	**2 920 408**	**2 476 642**	**2 912 520**	**3 348 303**	**3 501 578**	**3 626 287**	**3 677 903**	**2 754 104**	**59 384 019**
налог на прибыль, тыс. руб.	*328 047*	*306 849*	*163 651*	*84 523*	*586 806*	*587 988*	*589 169*	*590 351*	*569 327*	*577 477*	*586 669*	*593 757*	*636 302*	*632 338*	*584 082*	*495 328*	*582 504*	*669 661*	*700 316*	*725 257*	*735 581*	*550 821*	*11 876 804*
Итого чистая прибыль	**1 312 188**	**1 227 395**	**654 603**	**338 094**	**2 347 226**	**2 351 951**	**2 356 677**	**2 361 402**	**2 277 308**	**2 309 909**	**2 346 676**	**2 375 030**	**2 545 208**	**2 529 353**	**2 336 326**	**1 981 314**	**2 330 016**	**2 678 642**	**2 801 262**	**2 901 030**	**2 942 322**	**2 203 283**	**47 507 215**
Инвестиции, тыс. руб.																							
Итого Инвестиции	**60 996**	**790 529**	**821 448**	**495 791**	**0**	**0**	**0**	**0**	**51 091**	**459 815**	**408 724**	**184 509**	**286 690**	**153 272**	**153 272**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3 866 136**
Отчет о движении денежных средств, тыс. руб.																							
Чистая прибыль	1 312 188	1 227 395	654 603	338 094	2 347 226	2 351 951	2 356 677	2 361 402	2 277 308	2 309 909	2 346 676	2 375 030	2 545 208	2 529 353	2 336 326	1 981 314	2 330 016	2 678 642	2 801 262	2 901 030	2 942 322	2 203 283	**47 507 215**
Амортизация	7 551	105 419	207 114	268 493	268 493	268 493	268 493	268 493	267 267	226 324	175 229	136 692	172 184	191 159	210 135	210 135	203 810	146 884	96 284	73 442	73 442	20 598	**3 866 136**
Операционный денежный поток	1 319 739	1 332 813	861 717	606 587	2 615 719	2 620 444	2 625 170	2 629 895	2 544 574	2 536 234	2 521 905	2 511 722	2 717 392	2 720 513	2 546 461	2 191 448	2 533 826	2 825 527	2 897 547	2 974 472	3 015 764	2 223 881	**51 373 351**
Инвестиционный денежный поток	60 996	790 529	821 448	495 791	0	0	0	0	51 091	459 815	408 724	184 509	286 690	153 272	153 272	0	0	0	0	0	0	0	**3 866 136**
Денежный поток	**1 258 743**	**542 284**	**40 269**	**110 796**	**2 615 719**	**2 620 444**	**2 625 170**	**2 629 895**	**2 493 484**	**2 076 419**	**2 113 181**	**2 327 213**	**2 430 702**	**2 567 241**	**2 393 189**	**2 191 448**	**2 533 826**	**2 825 527**	**2 897 547**	**2 974 472**	**3 015 764**	**2 223 881**	**47 507 215**
Дисконтированный денежный поток, тыс. руб.	1 144 312	448 169	30 255	75 675	1 624 156	1 479 172	1 347 127	1 226 866	1 057 481	800 549	740 657	741 522	704 088	676 035	572 910	476 923	501 304	508 196	473 772	442 136	407 522	273 195	**15 752 021**
Кумулятивный дисконтированный денежный поток, тыс.руб.	**1 144 312**	**1 592 480**	**1 622 735**	**1 698 410**	**3 322 566**	**4 801 738**	**6 148 865**	**7 375 731**	**8 433 211**	**9 233 761**	**9 974 418**	**10 715 940**	**11 420 028**	**12 096 063**	**12 668 973**	**13 145 896**	**13 647 200**	**14 155 396**	**14 629 168**	**15 071 304**	**15 478 826**	**15 752 021**	

Приведенный Денежный Поток (NPV), тыс. руб.	15 752 021
Горизонт расчета, лет	22
Дисконтированный срок окупаемости (DPP), лет	-
Индекс прибыльности (PI), единиц	8,1
Внутренняя норма доходности (IRR), %	-

Таблица 6. Вариант 4. Отчет о прибылях и убытках, тыс. руб.

Экономика. Интегральные показатели по вариантам.

Интегральные показатели по вариантам. **Таблица 7**

Показатель	вариант 1	вариант 2	вариант 3	вариант 4
Цена на 1 т ЖРК, руб.	3 150	3 150	4 550	4 550
Приведенный Денежный Поток (NPV), тыс. руб.	892 183	234 732	16 387 656	15 752 021
Горизонт расчета, лет	22	22	22	22
Дисконтированный срок окупаемости (DPP), лет	16	19	-	-
Индекс прибыльности (PI), единиц	2	1	10	8
Внутренняя норма доходности (IRR), %	17,0	10,4	-	-

Приведенный денежный поток (NPV) для всех вариантов имеет положительное значение. Наименьший дисконтированный срок окупаемости при действующей цене на железорудный концентрат в варианте 1, с использованием существующего типоразмера горнотранспортного оборудования. При оптимистичной цене на концентрат в размере 130 $/т дисконтированный денежный поток с первого года рассматриваемого периода имеет положительное значение. В результате оптимизации границ Оленегорского карьера в период с 2018 по 2035 годы добыча руды составит 88,7 млн. т, будет произведено 26,879 млн. т железорудного концентрата. Технико-экономические показатели в данной работе определены укрупнено и будут уточняться при дальнейших стадиях проработки.

Экономика. Анализ чувствительности

Анализ чувствительности проекта выполнен для трех основных параметров от – 10 % до + 10 % с шагом 5 %:

капитальные вложения;

эксплуатационные затраты;

выручка от реализации продукции.

Результаты представлены в таблицах 8- 9 и рисунках 1-2.

Анализ чувствительности варианта 1 (ставка дисконтирования 10 %). **Таблица 8**

Изменяемый показатель	NPV, тыс. руб.				
	-10%	-5%	0	5%	10%
капитальные затраты	1 058 389	975 286	892 183	809 080	725 977
эксплуатационные затраты	4 178 249	2 535 216	892 183	-802 514	-2 685 198
выручка	-2 984 716	-934 330	892 183	2 658 205	4 424 227

Анализ чувствительности варианта 2 (ставка дисконтирования 10 %). **Таблица 9**

Изменяемый показатель	NPV, тыс. руб.				
	-10%	-5%	0	5%	10%
капитальные затраты	443 582	339 157	234 732	130 307	25 882
эксплуатационные затраты	3 546 395	1 890 564	234 732	-1 556 035	-3 475 614
выручка	-3 743 423	-1 679 230	234 732	2 000 754	3 766 776

Экономика. Анализ чувствительности. Вариант 1

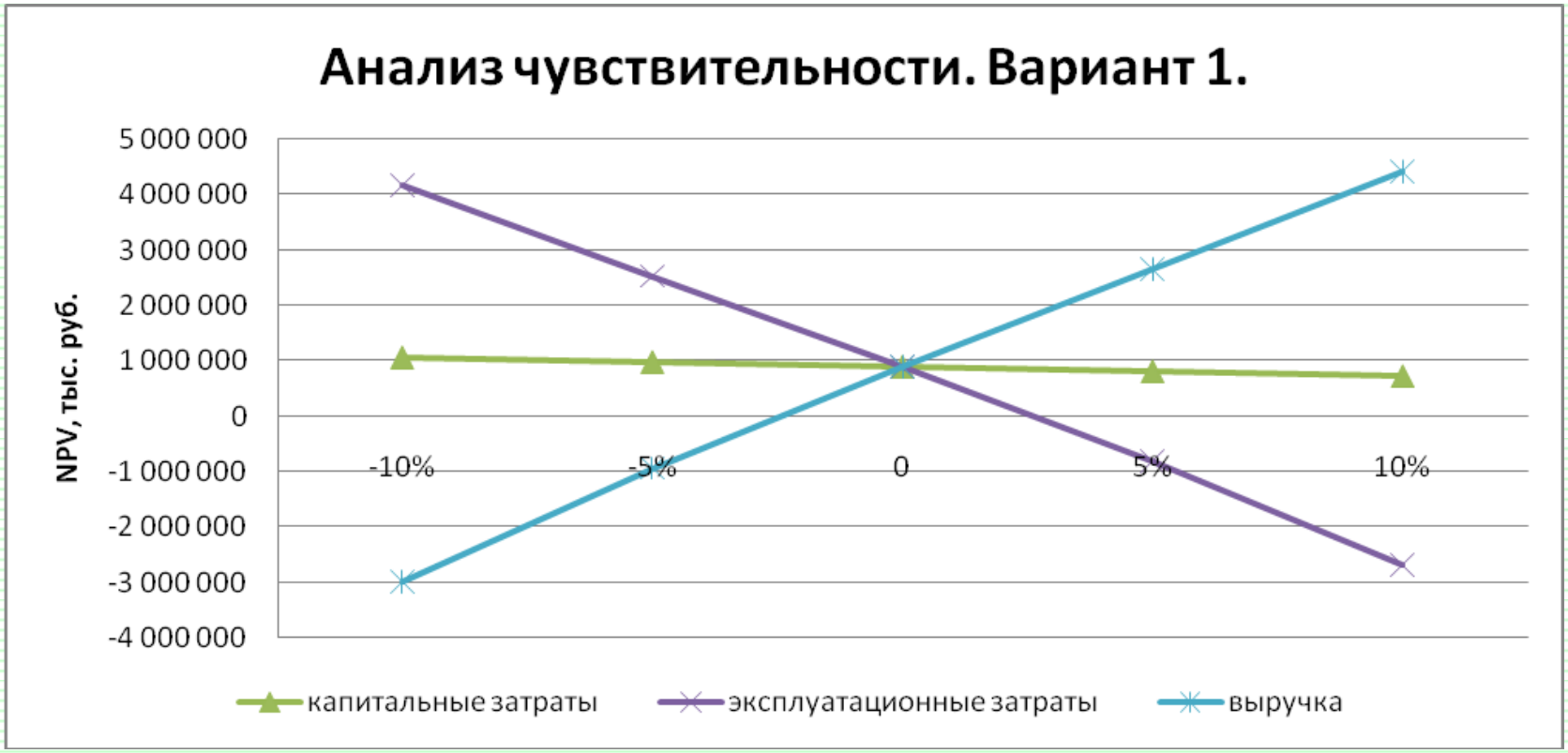


Рисунок 1

Экономика. Анализ чувствительности. Вариант 2

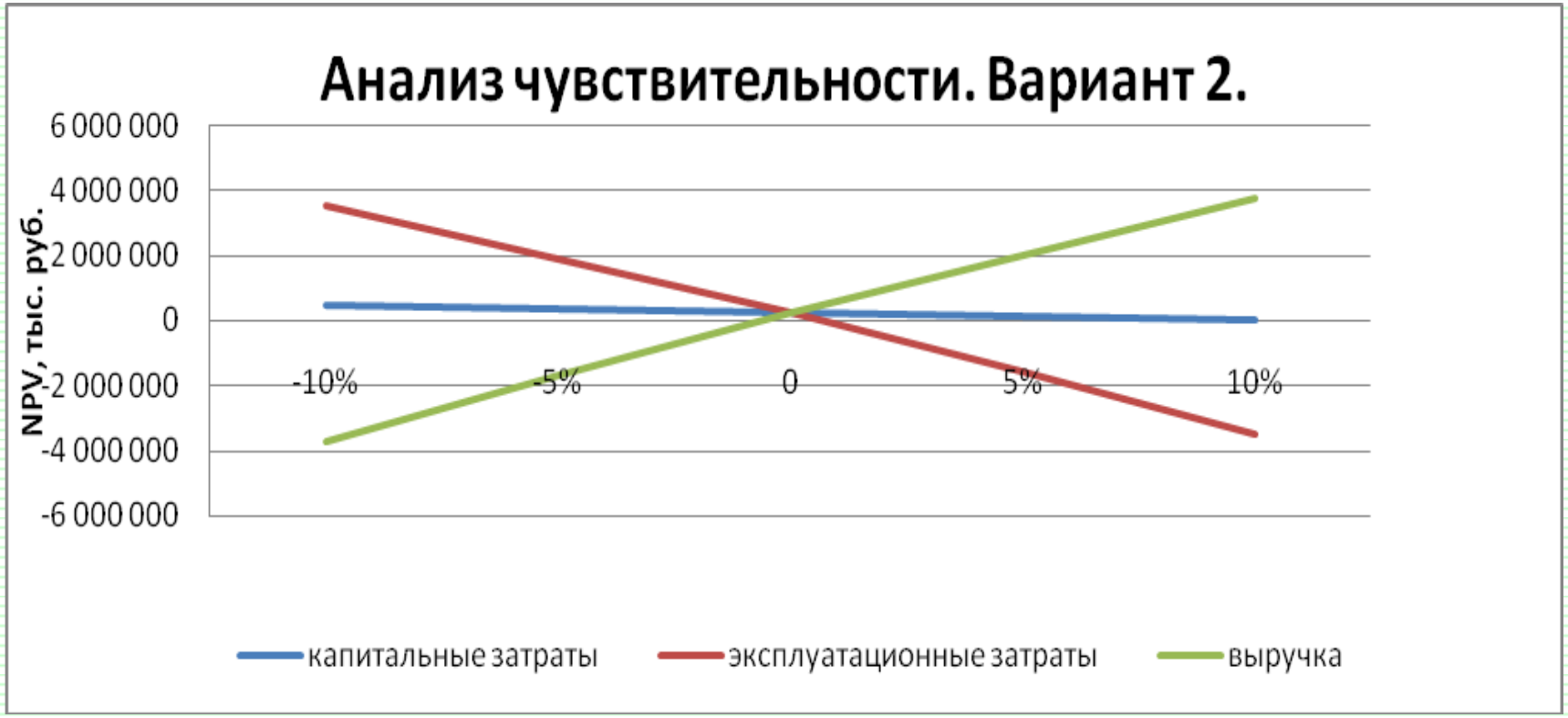
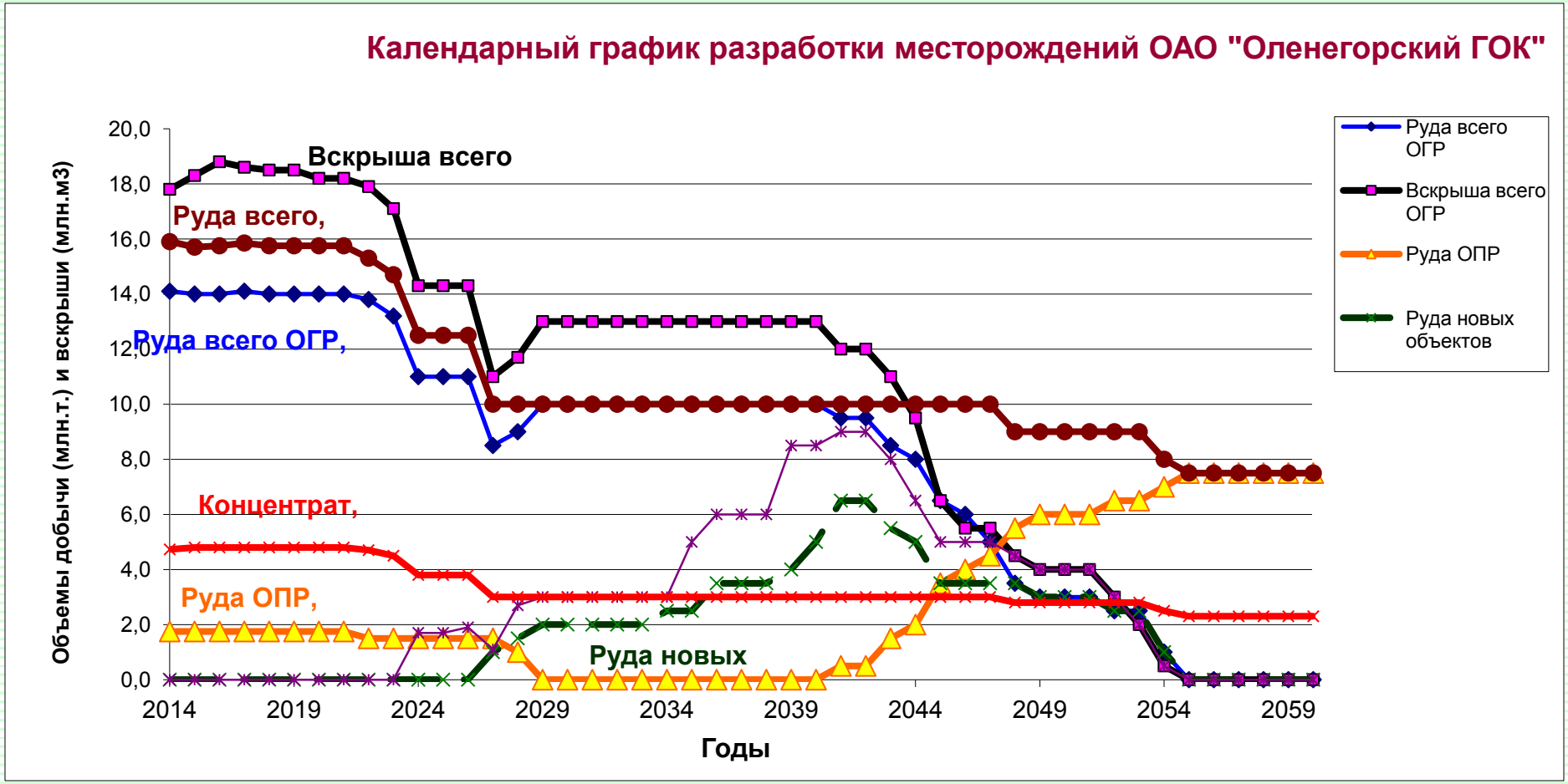


Рисунок 2

Анализ показал, что при цене ЖРК 90 $/т (вариант 1 и 2) расчет не обладает достаточной устойчивостью, малейшее уменьшение цены или увеличение эксплуатационных затрат приводит к отрицательному значению NPV и ставит под сомнение разработку Оленегорского карьера в новых контурах. С ценой на концентрат в размере 130 $/т (вариант 3 и 4), при изменяющихся основных параметрах от – 10 % до + 10 % с шагом 5 %, NPV имеет положительное значение.

Открытая разработка резервных запасов ОАО «Олкон»



Открытая разработка резервных запасов ОАО «Олкон»

Календарный график отработки месторождений ОАО «Оленегорский ГОК»

(с учетом реконструкции действующих карьеров)

Оленегорский Подземный-глубокий			Оленегорский карьер(реконструкция)			Комсомольский карьер(реконструкция)			Новый объект №1			Новый объект №2			всего по открытым горным работам				ОПР	Итого		Железорудный концентрат	год	№п/п
руда	вскрыша	г./мясса	руда	вскрыша	г./мясса	руда	вскрыша	г./мясса	руда	вскрыша	г./мясса	руда	вскрыша	г./мясса	руда	вскрыша	г./мясса	коэф. вскр.		руда	г./мясса			
млн. тонн	млн. м3	млн. м3	млн. тонн	млн. м3	млн. м3	млн. тонн	млн. м3	млн. м3	млн. тонн	млн. м3	млн. м3	млн. тонн	млн. м3	млн. м3	млн. тонн	млн. м3	млн. м3	м3/т		млн. тонн	млн. м3	млн. тонн		
4	5		6	7		8	9		10	11		12	13		18	19	20	21	22	23	24	25	26	
															14,1	17,8	21,8	1,3	1,8	15,9	22,3	4,7	2014	1
															14,0	18,3	22,3	1,3	1,8	15,7	22,8	4,8	2015	2
															14,0	18,8	22,8	1,3	1,8	15,8	23,3	4,8	2016	3
															14,1	18,6	22,6	1,3	1,8	15,9	23,1	4,8	2017	4
															14,0	18,5	22,5	1,3	1,8	15,8	23,0	4,8	2018	5
				1,4	1,4										14,0	18,5	22,5	1,3	1,8	15,8	23,0	4,8	2019	6
				3,4	3,4										14,0	18,2	22,2	1,3	1,8	15,8	22,7	4,8	2020	7
				6,4	6,4										14,0	18,2	22,2	1,3	1,8	15,8	22,7	4,8	2021	8
				8,7	8,7										13,8	17,9	21,8	1,3	1,5	15,3	22,3	4,7	2022	9
				8,0	8,0		1,0	1,0							13,2	17,1	20,9	1,3	1,5	14,7	21,3	4,5	2023	10
			0,9	5,0	5,3		1,0	1,0		1,7	1,7				11,0	14,3	17,4	1,3	1,5	12,5	17,9	3,8	2024	11
			1,2	5,0	5,3		2,0	2,0		1,7	1,7				11,0	14,3	17,4	1,3	1,5	12,5	17,9	3,8	2025	12
			2,9	5,0	5,8		4,0	4,0		1,9	1,9				11,0	14,3	17,4	1,3	1,5	12,5	17,9	3,8	2026	13
			5,5	5,0	6,6	2,0	4,0	4,6	1,0	1,1	1,4				8,5	11,0	13,4	1,3	1,5	10,0	13,9	3,0	2027	14
			5,5	5,0	6,6	2,0	4,0	4,6	1,5	2,7	3,1				9,0	11,7	14,3	1,3	1,0	10,0	14,6	3,0	2028	15
			5,5	5,0	6,6	2,5	5,0	5,7	2,0	3,0	3,6				10,0	13,0	15,9	1,3		10,0	15,9	3,0	2029	16
			5,5	5,0	6,6	2,5	5,0	5,7	2,0	3,0	3,6				10,0	13,0	15,9	1,3		10,0	15,9	3,0	2030	17
			5,5	5,0	6,6	2,5	5,0	5,7	2,0	3,0	3,6				10,0	13,0	15,9	1,3		10,0	15,9	3,0	2031	18
			5,5	5,0	6,6	2,5	5,0	5,7	2,0	3,0	3,6				10,0	13,0	15,9	1,3		10,0	15,9	3,0	2032	19
			5,5	5,0	6,6	2,5	5,0	5,7	2,0	3,0	3,6				10,0	13,0	15,9	1,3		10,0	15,9	3,0	2033	20
Строительство			5,0	5,0	6,4	2,5	5,0	5,7	2,5	3,0	3,7				10,0	13,0	15,9	1,3		10,0	15,9	3,0	2034	21
			5,0	5,0	6,4	2,5	3,0	3,7	2,5	3,0	3,7		2,0	2,0	10,0	13,0	15,9	1,3		10,0	15,9	3,0	2035	22
			4,0	4,0	5,1	2,5	3,0	3,7	3,5	4,0	5,0		2,0	2,0	10,0	13,0	15,9	1,3		10,0	15,9	3,0	2036	23
			4,0	4,0	5,1	2,5	3,0	3,7	3,5	4,0	5,0		2,0	2,0	10,0	13,0	15,9	1,3		10,0	15,9	3,0	2037	24
			4,0	4,0	5,1	2,5	3,0	3,7	3,5	4,0	5,0		2,0	2,0	10,0	13,0	15,9	1,3		10,0	15,9	3,0	2038	25
			3,0	1,5	2,4	3,0	3,0	3,9	3,5	4,0	5,0	0,5	4,5	4,6	10,0	13,0	15,9	1,3		10,0	15,9	3,0	2039	26
			2,0	1,5	2,1	3,0	3,0	3,9	3,5	4,0	5,0	1,5	4,5	4,9	10,0	13,0	15,9	1,3		10,0	15,9	3,0	2040	27
0,5						3,0	3,0	3,9	3,5	4,0	5,0	3,0	5,0	5,9	9,5	12,0	14,7	1,3		10,0	14,9	3,0	2041	28
0,5						3,0	3,0	3,9	3,5	4,0	5,0	3,0	5,0	5,9	9,5	12,0	14,7	1,3		10,0	14,9	3,0	2042	29
1,5						3,0	3,0	3,9	2,5	3,5	4,2	3,0	4,5	5,4	8,5	11,0	13,4	1,3		10,0	13,9	3,0	2043	30
2,0						3,0	3,0	3,9	2,0	2,0	2,6	3,0	4,5	5,4	8,0	9,5	11,8	1,2		10,0	12,4	3,0	2044	31
3,5						3,0	1,5	2,4				3,5	5,0	6,0	6,5	6,5	8,4	1,1		10,0	9,4	3,0	2045	32
4,0						2,5	0,5	1,2				3,5	5,0	6,0	6,0	5,5	7,2	0,9		10,0	8,4	3,0	2046	33
4,5						1,5		0,4				3,5	5,0	6,0	5,0	5,5	6,9	1,1		10,0	8,4	3,0	2047	34
5,5												3,5	4,5	5,5	3,5	4,5	5,5	1,3		9,0	7,1	2,8	2048	35
6,0												3,0	4,0	4,9	3,0	4,0	4,9	1,3		9,0	6,6	2,8	2049	36
6,0												3,0	4,0	4,9	3,0	4,0	4,9	1,3		9,0	6,6	2,8	2050	37
6,0												3,0	4,0	4,9	3,0	4,0	4,9	1,3		9,0	6,6	2,8	2051	38
6,5												2,5	3,0	3,7	2,5	3,0	3,7	1,2		9,0	5,6	2,8	2052	39
6,5												2,5	2,0	2,7	2,5	2,0	2,7	0,8		9,0	4,6	2,8	2053	40
7,0												1,0	0,5	0,8	1,0	0,5	0,8	0,5		8,0	2,8	2,5	2054	41
7,5																				7,5	2,1	2,3	2055	42
7,5																				7,5	2,1	2,3	2056	43
7,5																				7,5	2,1	2,3	2057	44
7,5																				7,5	2,1	2,3	2058	45
7,5																				7,5	2,1	2,3	2059	46
7,5																				7,5	2,1	2,3	2060	47
Итого-105млн.т			70,5	102,9		54	78		48,5	68,2		43	73						24,4					
Остаток-200млн.т\30лет				К=1,45			К=1,44			К=1,4			К=1,7											

Заключение

Таким образом укрупненный анализ реконструкции Оленегорского месторождения показал дополнительные возможности по значительному приросту запасов вовлекаемых в разработку открытым способом. Предварительные экономические оценки показывают, что не все рассматриваемые варианты являются эффективными и зависят от текущих цен на рынке ЖРС и отличаются значительной чувствительностью в период нестабильного рынка. Все риски проекта должны быть рассмотрены на следующей стадии проектирования.

Последовательно рассматривая возможности по реконструкции действующих объектов ОАО"Олкон", необходимо отметить Комсомольский рудник. На сегодняшний день горные работы ведутся в Карьере I очереди. Остаток балансовых запасов в контурах карьера более 120 млн.т. Ограничением по вовлечению всех запасов в отработку открытым способом является транзитная ЛЭП-110 КВ и железная дорога СПб - Мурманск проходящая в прибрежной полосе озера Имандра. Оставив 100 метровый охранный целик от железнодорожного полотна и ЛЭП-110КВ (по разлету осколков при ведении БВР) появляется возможность построить карьер II очереди с вовлечением дополнительно более 50 млн.т руды в добычу открытым способом, практически без капитальных затрат на перенос объектов инфраструктуры.

Для поддержания текущей добычи по ГОКу до 10 млн.т (3млн.т ЖРС/год) с 2027г. до 2046г. соответственно будет необходимо вовлечь в эксплуатацию два или три резервных месторождения (например Айвар, Межозерное, Железная Варака) с суммарными запасами до 80 млн.т и в 2034г. приступить к строительству Оленегорского Подземного рудника по отработке подкарьерных запасов глубоких горизонтов Оленегорского месторождения, с запуском в 2041г. и производительностью до 7.0 - 7,5 млн.т/год со сроком эксплуатации до 50 лет!

Анализируя возможный график развития производительности в период отработки дополнительных запасов по реконструкции Оленегорского, Комсомольского и нескольких резервных месторождений с 2019г. до 2049г. ,учитывая уровень текущей себестоимости, возможно выдерживать коэффициент вскрыши равный 1,3 $м^3$/т и в период завершения открытых горных работ со снижением до 1,0м3/т в год.

Таким образом, после реализации предложенных решений график по производству железорудного концентрата по годам может выглядеть таким образом:

с 2024г. - 2026г. - 3,8млн.т./год

с 2027 - 2046г. - 3,0 млн.т./год

с 2048. - 2053г. - 2,8 млн.т./год

с 2054 - 2090г. - 2,3млн.т./год

Наши контакты

196247, Санкт-Петербург, Ленинский пр., 151

Телефон дирекции: **(812) 375-94-31,**
(812) 375-95-26
факс: **(812) 329-10-44**

e-mail: info@giproruda.ru
http:/www.giproruda.ru