

Глава 3. Исследование конкретных объектов

1. Выбор объекта изучения

1-1 Конкретный рудник и плавильный завод

В качестве объектов исследований армянской стороной были выбраны следующие горнодобывающие предприятия: Каджаранский, Агаракский и Капанский комбинаты, все они имеют государственную форму собственности (по состоянию на июль 2003 г). Из трех предложенных предприятий был выбран один горнодобывающий комбинат для проведения конкретных исследований, критерий выбора описывается ниже.

С другой стороны, Алавердский Медеплавильный Завод (АМЗ) является единственным плавильным заводом на территории Армении, данное предприятие уже приватизировано. Как уже было упомянуто выше, в данной работе необходимо ясно определить проблемы стоящие перед руководством АМЗ и попытаться найти наиболее верное решение этих проблем. В случае невозможности четкого выполнения всего вышесказанного, программа развития медной промышленности Армении не будет оценена правильно. Поэтому АМЗ был выбран для проведения конкретного исследования. В тоже время, проведено обсуждение возможности медного производства в Армении, а также предложена программа действий.

1-2 Критерий выбора и результаты отбора

До проведения предварительных полевых исследований с армянской стороной были проведены детальные обсуждения критериев выбора объектов, которые были единодушно одобрены обеими сторонами. Одним из критериев отбора предприятий-объектов исследований являлась форма собственности среди трех горнодобывающих комбинатов, т.е. необходимо было выбрать предприятие с государственной формой собственности. Основными составляющими при выборе государственных рудников для конкретных исследований были: политика управления, бизнес-стратегия, долгосрочной производственный план, финансовый анализ, стратегия сбыта продукции, рынок сбыта, тип рудного месторождения, схема отработки, производительность, уровень расходов обеспечивающий самоокупаемость, инвестиционный план, система защиты окружающей среды и предусмотренные инвестиции на проведение экологических мероприятий, все они сведены в таблицу. Усилия при выборе предприятия были направлены на сбор статистических данных, относящихся к критериям отбора. Целевой/или конкретный объект исследований выбран на основе детальной оценки статистических данных. Исходя из этой оценки Капанский комбинат получил самую низкую оценку. Поэтому Капанский комбинат был выбран в качестве объекта исследований, причины, объясняющие этот выбор приведены ниже:

- 1) Комбинат функционирует в условиях постоянного дефицита. Без проведения радикальной реструктуризации, комбинат не может быть приватизирован и развитие горного производства не может стать вероятным в ближайшее время.
- 2) Капанское месторождение относится к мелко- среднему типу. Это типичное месторождение для Армении. Обработка ведется преимущественно подземным способом с использованием достаточно старого оборудования и машин, то же можно сказать и о перерабатывающей фабрике. Производительность всего рудника очень низкая. Предполагается, что реконструкция рудника может быть проведена за счет некоторой рационализации.
- 3) По-видимому перспективные площади, содержащие золотое, серебряное и медное оруденение располагаются вокруг известного полиметаллического месторождения, расположенного в пределах Капанского рудника. Дальнейшая разведка может способствовать обеспечению долгосрочного и бесперебойного снабжения рудами цветных металлов для всей горнодобывающей промышленности Армении.

2. Капанский горнодобывающий комбинат

2-1 Введение

Капанский горнодобывающий комбинат расположен поблизости с р. Вогхчи, границей с Азербайджаном, от столицы г. Еревана он удален на расстоянии 320 км. Капанское рудное месторождение было открыто в начале девятнадцатого века, Капанский горнодобывающий комбинат находится в эксплуатации на протяжении приблизительно 150 лет. В настоящее время проводится обработка двух отдельных месторождений-Центрального медного месторождения и Шаумянского полиметаллического месторождения содержащего медь, цинк, свинец, золото и серебро. Центральный рудник обрабатывается подземным и открытым методами, Шаумянский рудник обрабатывается подземным способом. Максимальная годовая добыча Капанского рудника составляет один миллион тонн сырой медной руды и 300 тыс. тонн полиметаллической сырой руды. Комбинат производит чистый медный концентрат, и медный и цинковый концентрат, содержащий золото и серебро. Весь концентрат экспортируется в Иран через швейцарское торговое агентство Урал Интернэйшнл Инкорпорэйтед, поставка ведется по условиям типа ФОБ на границе. По данным 2001 г. общее число занятых на предприятии составляло 798 чел.

2-2 Геология и минералогия

Капанское месторождение представлено жильными и штокверковыми месторождениями залегающими преимущественно в среднеюрских вулканических породах и в меньшей степени в осадочных породах. Рудные тела перекрываются гипсовыми стратиформными горизонтами и по данным разведки эти горизонты содержат брекчевидные окатанные обломки, содержащие сульфидное оруденение, в этой связи некоторые специалисты склонны относить это месторождение к куроковскому типу. Тем не менее, до сих пор не было обнаружено значительных скоплений стратиформных массивных сульфидов. На территории Капанского рудника расположены два основных месторождения, Центральное месторождение представленное кремнистыми медно-содержащими жилами и штокверками, а Шаумянское месторождение представлено полиметаллическими медно-свинцово-цинковыми-золото-серебрянными жилами.

2-3 Добыча

В настоящее время наибольший вклад на объем прибыли Капанского комбината оказывается Шаумянским рудником полиметаллического типа, медная руда которого содержит золото и серебро. Данное суждение будет подтверждено ниже, при рассмотрении экономического анализа. С другой стороны, крупнейшим поставщиком сырой руды является и Открытый карьер. Но в организационной структуре комбината слишком много отделов, не имеющих прямого отношения к производству, в связи с чем, рекомендуется объединить все эти отделы в инженерно - проектировочном отделе.

Снижение разубоживания это ещё одна серьезная проблемы стоящая перед руководством рудника. По-видимому на открытом карьере должны применяться детальныe признаки для контроля над уровнем разубоживания. Однако, что касается подземных методов разработки, то здесь существуют некоторые ограничения по контролю над степенью разубоживания, а именно при использовании подэтажного обрушения и маганизирования практически не возможно избежать потерь руды, но возможно осуществлять надлежащий контроль за потерями в висячем или лежащем блоках согласно детальных инструкций. В этой ситуации, отделу по контролю над разубоживанием рекомендуется разработать план мероприятий по эффективному снижению существующего уровня разубоживания.

Согласно данных главного инженера Капанского комбината севернее Каварцкой жилы, которая в настоящее время разрабатывается с помощью открытого карьера было обнаружено Кадзорское месторождение с содержанием меди в 2%. Часть подготовительных работ, т.к. лежнёвая дорога и восстающие выработки уже закончены. В связи с этим, необходимо учитывать производственный потенциал Кадзорского

месторождения, на котором имеются значительно большие содержания в руде.

На подземных рудниках наблюдается существенно отставание проходческих и подготовительных работ для выемочных блоков, которое обусловлено нехваткой запасных частей и оборудования, вызванного недостатком оборотных средств. Производство сырой руды на подземных рудниках может в ближайшее время стать не достаточным для обеспечения сырьем перерабатывающей фабрики. В этой связи, необходимо провести экономический анализ целесообразности отработки имеющихся подземных выемочных блоков и предоставления необходимых фондов в случае если такая отработка экономически выгодна для предприятия. Отставание проходческих работ и разработки на Шаумянском руднике может оказать серьезное негативное влияние на общее производство Капанского рудника. В этой связи, необходимо предусмотреть скорейшие меры по разрешению данной ситуации.

С точки зрения на долгосрочный период, в целях повышения эффективности отработки и снижения степени разубоживания, целесообразно было бы провести исследования по возможности внедрения новой системы разработки, например «системы разработки с закладкой» и «высокомеханизированной системы с безрельсовой откаткой».

2-4 Переработка сырой руды

Избыточное количество отделов на обогатительной фабрике, не имеющих прямого отношения к производству, также как и в управлении добычей руды необходимо было бы реорганизовать. Организационная структура должна быть упрощена, за счет объединения всех лишних отделов в инженерно-проектном отделе.

Кажется, что технологическая схема переработки полиметаллической руды улучшилась на основе прошлого опыта, но по-видимому она несколько усложнена нежели все стандартные технологические схемы используемые в мире. Производственный процесс должен быть несколько упрощен, что позволит повысить производственный контроль.

Для получения наивысшей прибыли, важным аспектом при переработке полиметаллических руд является извлечение наиболее ценных металлов, на столько, на сколько это возможно. В действительности, в медном концентрате содержится и свинец, чье содержание может привести к штрафам, нежели получению дополнительной выгоды. Рудник закупил некоторое оборудование, кроме установки по производству пара для увеличения температуры флотационной пульпы для отделения/сепарации свинца. Процесс сепарации свинца кажется слишком

упрощенным. Руднику также нужно провести изучение экономичности извлечения сульфида железа.

Существующая ситуация со сбросом хвостов фабрики в реку не удовлетворяет никаким экологическим требованиям. Эти хвосты содержат ценные металлы, такие как золото и серебро которые могут быть экономически выгодными для извлечения в будущем.

С точки зрения на долгосрочный период, комбинату необходимо рассмотреть вопросы возможного внедрения колонной флотационной системы, что позволит улучшить результаты переработки и сэкономить электроэнергию, а также внедрения автогенной системы измельчения, позволяющей значительно снизить эксплуатационные расходы.

2-5 Управление

(1) Существующая ситуация в управлении. Прибыль и убытки

Капанский рудник столкнулся с значительными финансовыми трудностями и с 1996 г. работает в условиях постоянного финансового дефицита с общим объемом долговых обязательств равным \$7 млн. амер. долл., накопленных за последние 6 лет. В таблице 3-1 приведен отчет прибылей и убытков. За период 1996 по 2000 гг. эксплуатационные расходы были снижены на 60%, но и уровень производства также значительно снизился, в этой связи нельзя говорить об увеличении рентабельности производства.

Таблица 3-1 Отчет о прибылях и убытках

Годы	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Обменный курс (АД/дол)	415,09	490,55	504,7	536,16	539,67	555,09
Цена на медь (ЛБМ \$/т)	2295	2277	1654	1573	1814	1578
цена на золото (ЛБМ \$/тр. унц)	388	331	294	279	279	271
Продажа (??1000?US\$)	2 892	1 796	1 469	1 155	1 255	1 673
Центральный ПР добыча	2 128	1 226	853	660	304	455
Центральный ОК добыча	0	0	0	3	118	218
Добыча на Шаумянском руд.	371	361	258	470	379	489
Расх. переработка Си руды	816	518	519	309	288	486
Расх. перераб полиметалл. руды	378	392	314	363	370	474
Перераб. Остальных руд	504	338	150	206	228	260
Косвенные издержки	23	20	19	215	12	5
Общие расходы	4 220	2 855	2 113	2 226	1 699	2 387
Прибыль и убытки	-1 328	-1 059	-644	-1 071	-444	-714

(2) Анализ затрат

Согласно данным о производственных расходах и себестоимости единицы продукции Капанского комбината, затраты на добычу и переработку на Шаумянском руднике в целом снижаются. Но стоимость видов работ на Центральном руднике (подземном) несколько выше/хуже, что обусловлено резким снижением объемов производства. Наоборот, затраты на Открытом карьере выглядят довольно незначительными и составляют одну пятую от затрат по подземной добычи.

Позвольте, далее провести сравнение себестоимости переработки* (включая добычу) Капанского рудника с расходами другого рудника. Например, монгольского рудника Ерденет, руководство которого гордится тем, что в 2001 г. себестоимость переработки* одной тонны руды здесь составили лишь \$5 амер. долл. или \$880 амер. долл. за одну тонну меди в металлическом эквиваленте. Себестоимость переработки* одной тонны сырой руды в 2001 г. на Маднеульском комбинате в Грузии составили приблизительно \$9 амер. долл. или \$1,250 амер. долл. за одну тонну меди в металле. Себестоимость переработки включая добычу на монгольском руднике Ерденет составляет половину себестоимости переработки руды на Капанском руднике и одну треть себестоимости в металлическом эквиваленте, потому что этот рудник перерабатывает 24 млн. тонн сырой руды в год, так что экономический эффект производства очень значительный. С другой стороны Маднеульский рудник разрабатывает небольшой рудник с годовой переработкой равной 1.5 млн. тонн. Здесь себестоимость переработки включая добычу почти такая же как и на Капанском руднике, но в металлическом эквиваленте себестоимость переработки на Маднеульском руднике в два раза ниже чем на Капанском комбинате. Полежнее объясняется более высокими содержаниями в руде грузинского предприятия. Эксплуатационные расходы по переработке руды на чилийских рудниках Эль Тененте и Лос Пеламдрес, которые отрабатывается открытым и подземным способами примерно одинаковы с расходами на Капанском руднике и составляют \$1,700 в металлическом эквиваленте (1997). Так что себестоимость на Капанском руднике значительно выше, чем на вышеупомянутых рудниках.

2-6 Экономическая оценка

(1) Анализ потока наличности для существующего производства

В настоящее время добыча ведется на Центральном руднике, Центральном Открытом Карьере, Шаумянском руднике. На обогатительной фабрике комбината работают две линии по переработке медной и полиметаллической руды. Рентабельность существующей производственной системы, включающей Кадзорский открытый карьер, на котором были проведены необходимые подготовительные работы,

подтверждается необходимыми расчетами. Производственная система комбината состоит из четырех основных добычных участков:

- 1) Центральный рудник – переработка медной руды
- 2) Центральный Открытый Карьер - переработка медной руды
- 3) Кадзорский открытый карьер – переработка медной руды
- 4) Шаумянский рудник – переработка полиметаллической руды

1) Цены на металл

Цены, используемые в экономическом моделировании представлены в таблице 3-2.

Таблица 3-2 Цены на металл, используемы для расчета потока наличности
(по состоянию на 2002 г)

Металл	цена	замечания
медь	\$1,479.6/т	ЛБМ
цинк	\$747.6/т	ЛБМ
золото	\$310.3/тр. унц.	ЛБМ
серебро	\$456.2/тр.унц.	США

2) Предполагаемые условия продажи

Условия продажи концентрата произведенного на Капанском руднике являются конфиденциальной информацией. Общие предполагаемые условия продажи готовой продукции приведены в таблице 3-3.

Таблица 3-3 Предполагаемые условия продажи концентрата

Рудник	Конц.	Металл	Условия продаж	T/C Стоимость переработки	R/C Стоимость рафинирован ия	Штрафы
Центральн ый	Cu	Cu	ед. вычет 1% с концентрата	\$80/	6.5г/т	Вычет \$2.5/0.1%, если сод- е As больше 0.2%, штрафа нет, если сод-е менее Sb 0.1%.
		Au	не применяется	-	-	
		Ag	не применяется	-	-	
Шаумянск ий	Cu	Cu	ед. вычет 1% с концентрата	\$80/t	6.5г/т	Вычет \$2.5/0.1%, если сод- е As больше 0.2%, штрафа нет, если сод-е менее Sb 0.1%.и сод-е Hg 20г/т.
		Au	ед. вычет 1г/т 90% оценка	-	\$6.0/тр.унц	
		Ag	ед. вычет 30г/т 90% оценка	-	\$0.4/тр.унц	
	Zn	Zn	85% концентрата	\$175/t	нет	Штрафа нет, если сод-е As менее 0.3%, Sb 0.3%, Hg 50г/т и SiO ₂ 3%.
		Au	ед. вычет 2г/т 60% оценка	-	\$6.0/тр.унц	
		Ag	ед. вычет 50г/т 60% оценка	-	\$0.4тр.унц	

(2) Обобщение результатов анализа потока наличности

Результаты анализа потока наличности обобщены в таблице 3-4, предусматриваемым производством 100,000 т, которое соответствует показателям производства сегодня. Исходя из этих результатов видно, что подземная отработка Центрального рудника и разработка Открытого карьера должны быть остановлены.

Таблица 3-4 Обобщение результатов анализа потока наличности

	Центральн ый подземный	Центральный открытый карьер	Кадзорский открытый карьер	Шаумянский рудник
Продажа	596,000	249,000	814,000	1,438,000
Расходы	1,082,000	537,000	537,000	1,229,000
Уровень рентабель ности	-486,000	-289,000	276,000	210,000

Наиболее экономически выгодным вариантом является освоение Кадзорского месторождения с помощью открытого карьера, этот вариант заслуживает наиболее пристального внимания. Поэтому, ключевым решением для Капанского комбината при выходе из кризиса является начало разработки Кадзорского месторождения. Более того подготовка и разработка открытого карьера намного дешевле и легче по сравнению с подземной разработкой. Оборудование и производственные системы могут быть внедрены в производство достаточно быстро путем перевода необходимого оборудования и машин, а также рабочего персонала с действующего в настоящее время Центрального Открытого карьера на Кадзорский карьер.

В настоящее время Шаумянский рудник признан единственным рентабельным рудником. Следовательно перевод оборудования и рабочих с Центрального подземного рудника на Шаумянский рудник позволит укрепить производственную систему последнего.

Контроль над степенью разубоживания, также является очень важным в процессе суточного производства. Рентабельность Шаумянского рудника может быть значительно увеличена за счет проведения соответствующих мероприятий по снижению разубоживания, потому что в разубоживаемой руде содержится золото и серебро имеющих высокую стоимость.

(3) 10-ти летний производственный план включающий некоторые пункты рационализации производства

Основные аспекты и структура нового производственного плана предложенного Капанскому комбинату с учетом результатов моделирования представлены ниже:

- 1) Эксплуатация центрального рудника (Центральный подземный рудник и Открытый Карьер) должна быть немедленно закончена.
- 2) Машины и рабочий персонал центрального подземного рудника должны быть переведены на Шаумянский рудник. Необходимо приобрести новое горно-добычное оборудование для подготовки забоев и увеличения производства до 150,000 т в течение четырех лет и выходу на конечную мощность в 300,000 тонн, через восемь лет.

- 3) Рабочие и оборудование Центрального карьера должны быть переориентированы для работы на Кадзорском открытом карьере. Необходимо приобрести новое оборудование для увеличения производства руды до 200,000 тонн в течение трех лет и выхода на пятидесяти процентную мощность в 500,000 тонн, через пять лет.
- 4) Увеличение содержаний в сырой руде, как на Шаумянском, так и на Кадзорском карьере за счет повышения уровня контроля над разубоживанием руды.
- 5) Организационная структура Капанского комбината и размещение рабочей силы должны быть улучшены, и стать более эффективными и функциональными. Для достижения этой цели, необходимо предусмотреть некоторое сокращение административного персонала и дополнительных рабочих.
- 6) Необходимо компьютеризировать управление производством для получения моментальных и точных данных касающихся производственных процессов, а также осуществления количественного и качественного контроля. Необходимо закончить монтаж оборудования по сепарации свинцового и медного концентратов, но в силу того, что содержания по каждому виду концентрата и степень извлечения не были представлены, этот новый производственный цикл не учитывался в рассмотрении данного производственного плана.

10-ти летний производственный планы по Кадзорскому карьере и Шаумянскому руднику представлены в таблицах 3-5 и 3-6, соответственно.

Таблица 3-5 Производственный план для Кадзорского открытого карьера

Пункт	ед.изм.	ГОДЫ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Переработка руды	1000 t	50	100	200	350	500	500	500	500	500	500
Содерж. Cu в руде	Cu %	1.44	1.48	1.52	1.56	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
Извлечение Cu	%	81.0	81.5	82.0	82.5	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0	83.0
Содерж. Cu в концентр.	Cu %	23	23	23	23	25	25	25	25	25	25
Выпуск концентрата	1000 t	2.54	5.24	10.84	19.59	26.56	26.56	26.56	26.56	26.56	26.56
Содержание As в конц.	As %	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
Влажность	%	12	11	10	10	10	10	10	10	10	10

Таблица 3-6 Производственный план для Шаумянского рудника

Item	Unit	Year									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Treated ore	1000 t	90	115	130	150	180	220	260	300	300	300
Cu grade in crude ore	Cu %	0.30	0.31	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
Zn grade in crude ore	Zn %	1.30	1.40	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Au grade in crude ore	Au g/t	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Ag grade in crude ore	Ag g/t	27	28	30	32	33	33	33	33	33	33
Cu recovery in Cu conc.	%	70	71	72	73	73	73	73	73	73	73
Cu grade in Cu conc.	Cu %	15.0	15.5	16.0	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5
Au recovery in Cu conc.	%	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
Ag recovery in Cu conc.	%	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
Cu conc. production	1000 t	1.26	1.63	1.87	2.12	2.55	3.12	3.68	4.25	4.25	4.25
Moisture in Cu conc.	%	15	14	13	12	11	10	10	10	10	10
As grade in Cu conc.	As %	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Zn recovery in Zn conc.	%	70	71	72	73	73	73	73	73	73	73
Zn grade in Zn conc.	Zn %	55.0	55.5	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0	56.0
Au recovery in Zn conc.	%	18.5	19.0	19.5	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Ag recovery in Zn conc.	%	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
Zn conc. production	1000 t	1.49	2.06	2.51	2.93	3.52	4.30	5.08	5.87	5.87	5.87
Moisture in Zn conc.	%	13	12	11	10	9	9	9	9	9	9
Cd grade in Zn conc.	Cd g/t	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100	4100

Таблица 3-7 представляет данные, касающиеся необходимых объемов инвестиций для обеспечения повышения производства.

Таблица 3-7 Инвестиции для увеличения производства

Пункты	Инвестиции US\$1000				
	1 ^й год	2 ^й год	3 ^й год	5 ^й год	8 ^й год
Горно-добычное оборудовани	200	200	200	300	300
Машины по транспортировке руды	200	0	0	200	200
Горно-добычное оборудование для Кадзорского карьера	200	200	200	500	500
Оборудовани для Обогажительной фабрики	0	200	500	500	500
Строительство хвостохранилища	500	0	0	200	200
Производство сульфата цинка	100	0	0	0	0
Общий объем инвестици	1,200	600	900	1,700	1,700

Себестоимость отдельных видов производства и косвенные издержки представлены в таблице 3-8. С учётом затрат, необходимых на производство первоначальных вскрышных работ, предполагается, что расходы по добыче сырой руды на Кадзорском карьере в первый год будут на 50% выше по сравнению с расходами по добыче на Центральном Карьере в 2001 г. Принимая во внимание увеличение эффективности отработки и производства сырой руды, затраты на добычу на Кадзорском руднике будут постепенно снижаться на 13.3%, 20% и 26.7%, соответственно, начиная с первого года.

Таблица 3-8 Предполагаемые Эксплуатационные Затраты в соответствии с Производственным Планом

Пункт	Расходы (\$/т)			
	1 ^й год	3 ^й год	5 ^й год	7 ^й год
Расходы по добыче на Кадзорском карьере	2.55	2.21	2.04	1.87
Расходы по добыче на Шаумянском подземном	10.5	8.40	7.35	6.30

Пункт	Расходы (\$/т)			
	1 ^й год	3 ^й год	5 ^й год	7 ^й год
руднике				
Расходы на переработку	2.68	2.41	2.14	2.01
Расходы на переработку полиметаллических руд	5.70	5.13	4.56	4.28
Прочие расходы по переработке руды	0.98	0.88	0.78	0.74
Косвенные издержки	5,320	4,256	3,724	2,660

Расходы на добычу на Шаумянском подземном руднике в первый год значительно увеличатся по сравнению с существующими затратами, по причине перевода рабочих и машин с Центрального Рудника и связанными с этим затратами, поэтому расходы на добычу руды в первый года, в сущности, суммируются из затрат на добычу на обоих рудниках. Но по расчетам, ожидается, что эти расходы будут постепенно снижаться на 20%, 30% и 40%, с начала первого года, также как и на Кадзорском руднике. С другой стороны, себестоимость обогащения руды в первый год предполагается такой же как и сейчас. По истечении второго года, ожидается снижение расходов на обогащение руды на 10%, 20% и 25%, соответственно, по сравнению с затратами первого года, данное снижение обусловлено увеличением масштабов переработки, обновления оборудования и началом выпуска собственного сульфата цинка. Предполагается, что непроизводственные издержки снизятся на 20%, 30% и 50% по сравнению с первым годом, за счет уменьшения персонала и реорганизации.

(4) Долгосрочный прогноз цен на металл

Долгосрочный прогноз цен на металлы представленный в таблице 3-9 составлен на основе вышеупомянутых данных и существующей информации.

Таблица 3-9 Долгосрочный прогноз цен на металлы

Металл	Цена	Заметки
Медь	\$1,750/т	ЛБМ
Цинк	\$900/т	ЛБМ
Золото	\$300/тр.унц.	Свободный Рынок (Лондон)
Серебро	\$5.00/тр.унц.	США Н&Н

(5) Экономическая оценка плана рационализации производства

Экономическая оценка 10-ти-летнего производственного плана проведена на основе прогноза цен на металлы, упомянутого выше. Результаты экономической оценки представлены в таблице 3-10.

Результаты оценки, приведенные в этой таблице показывают, что предприятие может работать достаточно рентабельно при 28% внутренней норме прибыли в течении десяти лет с погашением существующего долга в \$7млн. долл. в первый год и общим накопленным объемом инвестиций в \$6/2 млн. долл. необходимым для подъема производства. Согласно этой оценки, в первый и второй годы имеется некоторый

дефицит, но он не слишком велик в сравнении с оборотным капиталом, т.е. этот дефицит не слишком серьезный.

Таблица 3-10 Экономическая оценка долгосрочного плана рационализации

	ед.изм.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Переработка руды	000*т	50	100	200	350	500	500	500	500	500	500
Содержания Cu	Cu %	1.44	1.48	1.52	1.56	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
Переработка руды	000*т	90	115	130	150	180	220	260	300	300	300
Содержания Cu	Cu %	0.3	0.31	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
Содержания Au	Au г/т	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	\$000	2,028	3,176	4,858	7,331	10,458	11,281	12,103	12,924	12,924	12,924
	\$000	2,362	3,342	3,353	5,204	5,445	5,783	5,236	6,161	5,709	1,362
Чистая прибыль/убытки	\$000	-334	-166	1,505	2,127	5,013	5,498	6,867	6,763	7,215	11,562
	\$000	*8,200	600	900	0	1,700	0	0	1,700	0	0

Прибыль/убытки, * включая задолженность в \$7 млн. долл.

3. Медеплавильный завод

3-1 Алавердский медеплавильный завод

В данном изучении конкретных объектов было проведено моделирование ситуации в управлении Алавердского медеплавильного завода (здесь и далее АМЗ) в зависимости от изменения мировых цен на ЛБМ, при работе при полной нагрузке.

(1) Полная производственная нагрузка

Годовое производство Алавердского медеплавильного завода-20,000 тонн черновой меди (здесь и далее блистера) при переработке 10,000 тонн медного концентрата и 10,000 тонн скрапа/лома. Реальное производство Алавердского комбината за 2001 год составило 7,056 тонн. В 2001 году Каджаранский комбинат произвел 11,430 т. медного концентрата, этого объема было достаточно для того, чтобы полностью удовлетворить потребности Алавердского медеплавильного завода. Контракт по отгрузке медного концентрата между двумя предприятиями по всей видимости основан на правилах типа «ФОБ», но по условиям фрахта Каджаранскому руднику более выгодно отгружать медный концентрат на АМЗ нежели экспортировать за рубеж. Результаты моделирования, при условии выхода на полную мощность производства равного 20,000 т/г, при нынешних ценах на метал и нынешнем уровне производства приведены в таблице 3-11. Потери на одну тонну снижены с фактических/сегодняшних в US\$ 3.14 амер. долл. до US\$ 1, при условии выхода на полную производственную мощность.

Таблица 3-11 Результаты моделирования для прибыли и убытков АСР

результаты за 2001 Блистер А+В	краткая сводка 7056 тонн		результаты 2001 в случае полной нагрузки Блистер А+В	краткая сводка 20000 тонн	
	ADM x 1000	USD x 1000		ADM x 1000	USD x 1000
Выручка с продаж	5 279 809	9 263	Выручка с продаж	14 921 693	26 178
материал. Затраты	3 814 866	6 693	материал. Затраты	10 970 661	19 247
эксплуат. Затраты	758 092	1 330	экспл. Затраты	798 793	1 401
Заводская прибыль	706 852	1 240	Заводская прибыль	3 152 239	5 530
Накладные расходы	1 314 037	2 305	Накладные расходы	1 314 037	2 305
Транспортные расходы	657 310	1 153	Транспортные расх.	1 844 539	3 236
Прибыль	-1264495,469	^ 2 218	Прибыль	^ 6 337	^ 11

Потери на одну тонну \$3.14 USD

Потери на одну тонну \$1 USD

(2) Изменение частичных убытков (Ч/У) в зависимости от цен на ЛБМ

Был проведен анализ влияния цен на ЛБМ на Ч/У компании АСР. Ч/У медеплавильного завода в основном зависят от изменения цен на ЛБМ. В данных конкретных исследованиях использовались US\$1,600/т, 2,100/т и 2,600/т.

Условия примененные для конкретных исследований приведены ниже:

- 1) Производственная мощность черновой меди такая же как и в настоящее время
- 2) Производство электролитической меди основано на переработке блистера.

В этих конкретных исследованиях предусматривается два вида продаж:

- 2)-1 Экспорт электролитической меди
- 2)-2 Внутренний сбыт электролитической меди

(3) Результаты конкретных исследований объекта

Результаты исследований представлены на рисунке 3-1. Производство блистера компанией АСР будет рентабельным, если цена на ЛБМ будет выше \$2,400/т.

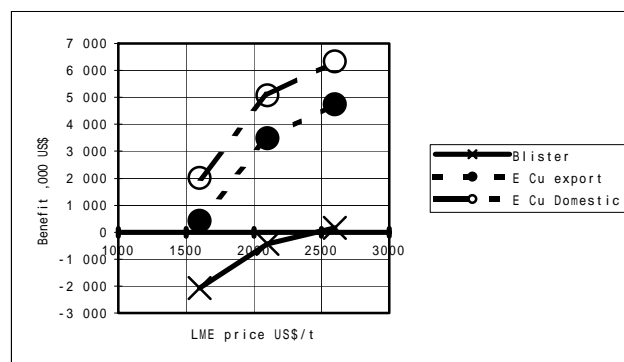


Рис. 3-1 Результаты исследований конкретного объекта

В случае производства электролитической меди, компания АСР будет рентабельной в случае, если цена на ЛБМ превысит отметку в \$1,600/т. Однако, для реализации данного примера потребуется приблизительно \$20 млн. долл. для реконструкции

чанов/резервуарного хозяйства. Срок окупаемости строительства резервуарного хозяйства представлен в таблице 3-12.

В общем, хорошим считается любой проект, если срок окупаемости строительства составляет менее 3 лет. В настоящем исследовании конкретного объекта, внутренняя продажа почти полностью соответствует этим требованиям.

Таблица 3-12. Период окупаемости строительных затрат (годы)

Цена на ЛБМ	Экспорт	Внутренний сбыт
US\$1,600/т	48.1	10.0
US\$2,100/т	5.7	3.9
US\$2,600/т	4.2	3.2

3-2 Медное производство Армении

Как это было упомянуто выше, уровень местного потребления меди в Армении не слишком высок, поэтому нет никакой практической необходимости в проведении исследований по производству чистой меди с учетом лишь местного потребления. Но такое исследование в принципе возможно, в случае расширения потребления на Кавказе, по той причине, что там не имеется такого производства чистой меди.

Возможность производства меди в Армении рассматривается здесь с различных сторон.

(1) Снабжение медным концентратом

Производство медного концентрата в Армении за 2001 г составило 16,404 тонны

В 2001 году, в Грузии было произведено 10,000 тонн медного концентрата, поэтому общее производство в кавказском регионе может равняться 26,404 тонны. Частная компания Алавердский рудник планирует производить с мая 2002 года 2,400 тонн медного концентрата, тогда общее производство медного концентрата в этом регионе составит 28,800 тонн. В этом году компания АСР планировала выпустить 30,000 тонн блистера, поэтому можно сказать что общее производство медного концентрата в кавказском регионе почти полностью удовлетворяет этим потребностям.

1) Потребление меди

Взаимосвязь между потреблением меди и ВВП, в мировом масштабе, получена за счет вычерчивания диаграммы представленной на рис. 3-2.

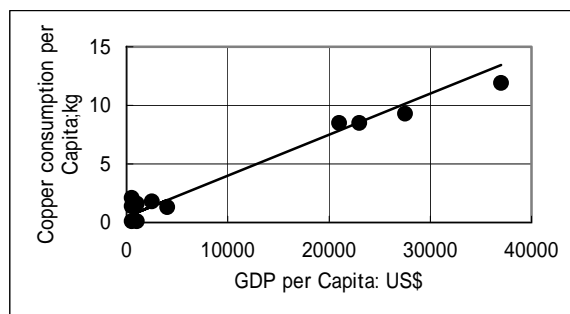


Рис. 3-2 Взаимосвязь между ВВП и потреблением меди

Подсчитанное потребление меди в кавказских странах Армении, Грузии и Азербайджане рассчитано на основе цифр. В таблице 3-13, потребление меди в Армении, Грузии и Азербайджане по истечении 5 и 10 лет оценивается при условии роста ВВП в 10%, 3% и 10%. Максимальное потребление меди внутри Армении по истечении 10 лет составит всего около 7,000 тонн, но общее потребление меди на территории всего кавказского региона увеличится до уровня 26,000 тонн.

Таблица 3-13 Расчетное потребление меди в кавказских странах
(по состоянию на 2000 г)

Страна	GDP	Потребление кг/на душу населения	Население Млн.	Сегодняшнее потребление	Потребление меди в будущем		
	US\$/на душу населения			Потребление	Экон. рост	за 5 лет	За 10 лет
Армения	503	0.676	3.8	2,569 t	10 %	4,137 t	6,663 t
Грузия	555	0.694	5.1	3,541 t	3 %	4,105 t	4,758 t
Азербайджан	507	0.677	8.1	5,487 t	10 %	8,837 t	14,233 t
Всего	-	-	17.0	11,597 t	-	17,079 t	25,654 t

2) Действующая горная промышленность в мире

Производство черновой меди не ограничивается рамками одной страны, это общемировое производство. Состояние этого производства рассматривается ниже.

i) Общемировые тенденции в производстве медной продукции

В случае если Армения намерена развивать свою промышленность, она должна начать выпуск электролитической меди и пригласить компании занимающиеся обработкой цветных металлов.

ii) международная торговля медным концентратом и электролитической медью

Относительно торговли медной продукцией, медный концентрат и электролитическая мед являются наиболее распространенными видами такой продукции, в отношении блистера или анодной меди можно сказать, что они являются довольно редкой

товарной продукцией. Производство черновой меди не будет способствовать развитию медно-обрабатывающей промышленности

3-3 Возможность строительства плавильного завода в Армении

Медные рудники преимущественно расположены в южной части Армении, транспортные расходы могли бы быть значительно снижены в случае строительства плавильного завода в этой части страны. Но первоначальные капиталовложения в строительство пирометаллургического плавильного завода потребуют огромных инвестиций. По грубым подсчетам потребуется около \$250 млн. амер. долл. на строительство завода оборудованного установкой по утилизации загрязнения с среднегодовым производством электролитической меди в 30,000 тонн. В соответствии с грубыми подсчетами на строительство завода с влажной технологией переработки с использованием технологии SX-EW, мощностью 30,000 тонн электролитической меди в год потребуется \$130 млн. амер. долл, что явно меньше чем на строительство пирометаллургического завода. Что касается завода типа SX-EW то для него существуют некоторые ограничения. Например, SX-EW завод перерабатывает только сырую руду, а не концентрат и он должен находиться непосредственно рядом с рудником. В южной части страны для трёх рудников потребуется три таких завода. Но как уже отмечалось выше, переработка халькопиритовых руд, типичных для Армении в целом, по данной технологии SX-EW все еще находится на стадии исследований и не может быть применена немедленно.

На Алавердском медеплавильном заводе имеется вся необходима инфраструктура, так что его можно переоснастить в пирометаллургический завод с среднегодовой производительностью в 30,000 тонн электролитической меди за счет переработки медного концентрата. Согласно расчетов компании Оутокумпу на это потребуется приблизительно \$43 млн. амер. долл.

3-4 Заключение и рекомендации

На Алавердском медеплавильном заводе имеется две ключевых проблемы, а именно (1) распространение загрязнения за счет выработанных газов и (2) конечная продукция блистер, который в сущности является промежуточной продукцией плавильного производства.

В настоящее время в Армении существует лишь незначительное потребление электролитической меди и серной кислоты, получаемой за счет использования очистной установки. Экспорт серной кислоты кажется экономически нецелесообразным, в силу высоких транспортных затрат.

Технология выщелачивания типа SX-EW является одним из путей в решении проблемы потребления серной кислоты, но она все ещё находится на стадии разработки, тенденции её развития должны иметь достаточно пристальное внимание. Согласно имеющимся данным, во времена бывшего СССР в Армении проводилось множество исследований по био-выщелачиванию. Необходимо продолжать эти исследования на базе имеющегося накопленного опыта и знаний. В случае успешной реализации такого рода исследований и в случае применения технологии типа SX-EW на южных рудниках для производства электролитической меди при себестоимости \$50/фунт, эти рудники могут быть рентабельными даже в условиях низкой цены на ЛБМ \$1,560 /т (\$70/фунт).

В свете вышесказанного, авторы предлагают программу действий для решения проблем, стоящих перед Алавердским медеплавильным заводом. Программа действий разделена на две стадии, реконструкция и развитие. На стадии реконструкции планируется начало выпуска электролитической меди и строительство или привлечение медно-обрабатывающего завода. Одновременно с этим предусматривается проведение необходимых исследований по использованию выпускаемой серной кислоты для медного выщелачивания. На стадии развития, производственная мощность будет расти в зависимости от требований рынка, а также результатов исследований по потреблению серной кислоты и электролитической меди внутри Армении. А в случае, получения хороших результатов испытаний на выщелачивание можно построить фабрику типа SX-EW рядом с месторождением. Содержание программы действий приведено ниже:

1) Инвестиционные затраты (грубый расчет)

Стадия восстановления

1) 20,000т /г строительство резервуаров
(включая анодную печь и литейные формы) US\$ 20 млн.

2) Пылеуловители US\$ 1 млн.

Всего на реконструкцию US\$ 21 млн

Стадия развития

3) Дополнительно на резервуарное х-во US\$ 5 млн.

4) Увеличение мощности металлургического з-да до 40 тонн в год
и извлечения SO₂ с производством серной кислоты

US\$ 43 млн.

(По предложению Лурджи)

Всего на стадию восстановления

US\$ 48 млн.

2) Стадия реконструкции

- 1) 20,000 т/г резервуарное х-во
- 2) увеличение мощности установки пылеуловителя на плавильном заводе.

Результаты этих двух пунктов представлены на рис. 3-3.

В случае, если вся произведенная медь будет потребляться на местном рынке по цене US\$2,100 за тонну (цене ЛБМ) то производственная прибыль (до выплаты налогов и процентов) составит US\$5 млн. долл. в год, а инвестиционные затраты в размере US\$ 21 млн. окупятся в течении 4 лет. Но в случае если вся медь будет экспортироваться за рубеж, то прибыль снизится до US\$ 3.5 млн. в год а период окупаемости увеличится до 6 млн. год.

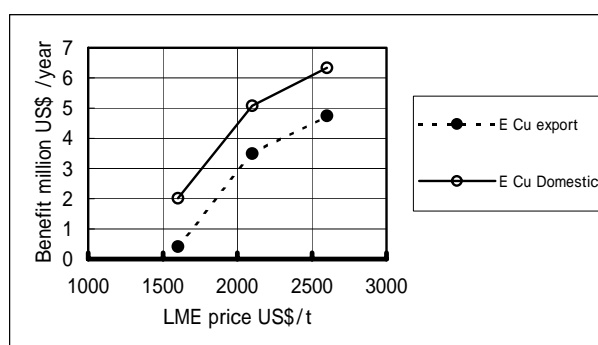


Рис. 3-3. Инвестиция 21 млн. амер. долл.

3) Стадия развития (пять лет)

- 3) Расширение объемов резервуарного хозяйства 20,000 т/г
- 4) Расширение производства серной кислоты до 40,000 т/г за счет переработки газа SO₂ на медеплавильном заводе

Эффективность этих двух примеров показана на рис. 3-4.

В случае, если вся произведенная медь и серная кислота будут потребляться на местном рынке, а цена меди составит US\$2,100 за тонну (цена ЛБМ), то производственная прибыль (до выплаты налогов и процентов) составит US\$16 млн. долл. в год, а инвестиционные затраты в размере US\$ 68 млн. (включая пункт 1) и 2) окупятся в течении 4 лет. Но в случае если вся электролитическая медь будет экспортироваться за рубеж, то прибыль снизится до US\$ 5 млн. в год, а период окупаемости составит до 14 млн. год.

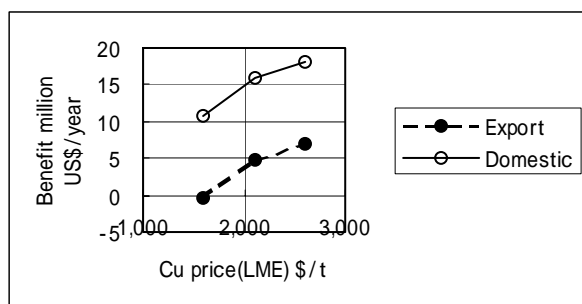


Рис.3-4 Инвестиция US\$ 68 млн. амер. долл.

4. Анализ ситуации управления на двух горных компаниях с использованием ключевых показателей

Анализ управления проведен для двух горных предприятий, Капанского рудника (АКЗ) и Алавердского медеплавильного завода (Armenian Copper Program-АСР АКЗ).

Данная часть отчета посвящена результатам отчета по анализу хозяйственной деятельности двух предприятий на основе расчета ключевых управленческих показателей включающих финансовые данные, а именно рентабельность, финансовую стабильность, использование основных фондов и капитала, потенциал повышения рентабельности и производительности.

4-1 Капанский комбинат

(1) Комплексная оценка

Отчеты Капанского комбината говорят о наличии потерь, значительной кредиторской задолженности и непомерно большом объеме неликвидных средств, в силу чего, финансовая ситуация на предприятии чрезвычайно нестабильна. По причине нехватки оборотных средств, предприятие не может приобретать запасные части и расходные материалы, необходимые для поддержания производства. По сути дела, нехватка материалов и запасных частей вынудила предприятие остановить производство на несколько месяцев в 2001 и 2002 годах. Предприятие имеет задолженность за несколько месяцев по электроэнергии и заработной плате служащих и рабочих, занятых на производстве. В целом предприятие находится в критическом состоянии и не может выйти из сложившейся ситуации собственными силами.

(2) Общее направление в обеспечении улучшения

Обязательным условием является разработка план реконструкции и проведение усилий по реструктуризации, таких как ликвидация ненужных основных средств и значительное уменьшение рабочей силы, которые должны быть проведены безотлагательно. В дополнение к этому, в силу того что потери нарастают постоянно без каких-либо перспектив на улучшение, а также из-за того что значительная сумма

задолженности вызывает нехватку оборотного капитала, представляется, что продажа предприятия иностранному инвестору может быть единственным правильным и выгодным решением для сохранения компании и продолжения эксплуатации.

4-2 Алавердский Медеплавильный Завод (Armenian Copper Program)

(1) Комплексная оценка

Управленческие показатели 2000 и 2001 финансовых лет показывают на некоторое ухудшение. Рентабельность предприятия значительно снизилась в 2001 г. Отношение валовой прибыли к валовому доходу составляет одну третью того что было в 2000 ФГ, а отношение прибыли от производства к валовому доходу стало негативным. С другой стороны, затраты на продажу и административные расходы резко выросли, что отчасти может быть обусловлено увеличением количества персонала предприятия. В 2001 ФГ, в то время как АСР увеличила объем своего капитала в 2.8 раза, стоимость основных средства после переоценки увеличилась в 12.9 раза и привела к превышению стоимости средств над капиталом, что сделало финансовое состояние предприятие менее стабильным. Далее, текущие обязательства в 2001 ФГ резко выросли и тем самым уменьшили уровень краткосрочной платежеспособности компании. В конечном счете, резкое увеличение основных средств и капитала совместно с падением дохода способствует ухудшению показателей эффективности и производительности.

(2) Общее направление для улучшения ситуации

В целях улучшения условий ведения бизнеса компании АСР, основная приоритетность должна быть отдана обеспечению рентабельности. Для увеличения рентабельности, необходимо увеличить доход и/или снизить эксплуатационные расходы в целях увеличения валовой прибыли по отношению к доходу. Для увеличения дохода в существующей производственной системе, жизненно важным является развитие рынка и его расширение, а также усиление рыночных возможностей и сбыта. Снижение расходов детально освещается в другом разделе. Рост дохода и снижения затрат будет способствовать повышению уровня рентабельности и позволит АСР значительно снизить объем краткосрочных обязательств и повысит уровень кредитоспособности.

Для стабилизации финансового состояния на долгосрочный период, крайне важным является ликвидация основных средств, которые не используются или используются не полностью и одновременно с этим обеспечение эффективной и рациональной эксплуатации и использования основных средств, необходимых для ведения хозяйственной деятельности.