

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ЦЕНЫ НА ЗОЛОТО ПРИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОМ
ОБОСНОВАНИИ ПОСТОЯННЫХ КОНДИЦИЙ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
НА ФИНАНСОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ БУДУЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ***К. Н. Зуев***ASSESSMENT OF CHANGES IN THE PRICE OF GOLD WITH FEASIBILITY STUDY OF PERMANENT
CONDITIONS OF GOLD DEPOSITS INFLUENCING THE FINANCIAL RESULTS OF THE FUTURE
ENTERPRISE***K. N. Zuyev*

Статья освещает проблему расчета цены при технико-экономическом обосновании постоянных кондиций золоторудных месторождений. В качестве объекта исследования выбрано золоторудное месторождение «N». В данной статье автор делает выводы о том, что к выбору цены на золото при технико-экономическом обосновании кондиций и постановки их на государственный учет необходимо подходить обоснованно и, по возможности, изыскать резервы для ее утверждения ниже рекомендуемых методическими указаниями. На основе большого эмпирического материала автором статьи доказано, что при снижении цены на золото на 10 %, запас финансовой прочности золоторудных предприятий возрастет на 8 – 10 %, ЧДД при ставке дисконтирования 10 % вырастет с 80 млн руб. до 3609 млн руб., ИД – с 1,03 до 1,41, при потерях полезного ископаемого в районе 5 – 6 %. Это позволит золоторудным предприятиям снизить влияние риска падения цены, а так же улучшить свое финансовое состояние.

The paper deals with the problem of pricing in the technical and economic progress justifying permanent conditions of gold deposits. The object of investigation is theselected gold deposit «N». In this paper, the author concludes that the choice of the price of gold in the feasibility study of conditions and putting them on the state account should be dealt with soundly; and some reserves should possibly be found to keep the price below recommended guidelines. Basing on a large empirical material, the author proves that reducing the price of gold by 10 % leads to financial strength of the enterprises increasing by 8 – 10 %, while the NPV at a discount rate of 10 % will increase from 80 million rubles. to 3.609 billion rubles., and ID – from 1.03 to 1.41, with losses of minerals in the region of 5 – 6 %. This will reduce the impact of the risk of falling prices on gold mining, as well as improve their financial condition.

Ключевые слова: золото, цена, золоторудные месторождения, параметры кондиций, анализ чувствительности, финансовая устойчивость.

Keywords: gold price, gold deposits, the parameters of conditions, sensitivity analysis, financial stability.

Общий объем мировой добычи золота в период промышленного освоения золоторудных месторождений составил 150 тыс. т золота. Разведанные мировые запасы золота оцениваются примерно в 100 тыс. т [3]. При сложившемся объеме добычи в 2013 г. (2982 т) запасы золота могут быть исчерпаны через 34 года.

На развитие золотодобычи влияет рыночная цена на золото. В мире на современном этапе функционирует более 50 рынков золота. Наиболее крупными рынками являются: Лондон, Цюрих, Нью-Йорк, Гонконг, Дубай. На рынках Лондона и Цюриха цена тройской унции золота является мировой ценой, применяемой в расчетах между странами.

После падения Бреттон-Вудской системы, в 1974 году цены на золото резко выросли до 195 \$ за унцию, а к 1978 году – до 200 \$. К началу 1980 года цены на золото стали рекордными — 850 \$ за унцию (более 2000 \$ в ценах 2013 года), затем цена начала опускаться. К концу 1987 года она была на уровне 500 \$ за унцию. Наибольшее падение наблюдалось в 1996 –1999 гг., цена на золото упала с 420 до 260 \$ за

унцию [1]. Постепенно падение цены прекратилось, начался рост. Причиной роста цены явилось соглашение ведущих центральных банков по ограничению продаж золота с 1999 года.

С 2004 года, из-за девальвации доллара США, цена золота начала резко расти. В октябре 2009 года цена золота находилась в границах 1060 \$ –1070 \$ за тройскую унцию. Далее рост продолжился, и средняя цена за 2012 год составила уже 1668 \$ за унцию золота (рис. 1) [6]. Но с конца 2012 года цена на золото начала довольно быстро падать и в начале 2014 года составляет около 1350 \$ за тройскую унцию.

В связи со значительным ростом цены в последние годы наблюдалось увеличение себестоимости на добычу и производство одного грамма золота. Это происходило из-за роста цен на материальные и энергетические ресурсы и снижения среднего содержания золота в добываемых рудах.

Влияние основного фактора «мирового спроса и предложения золота» за последние 17 лет отражено на рис. 2 [5; 7; 8].

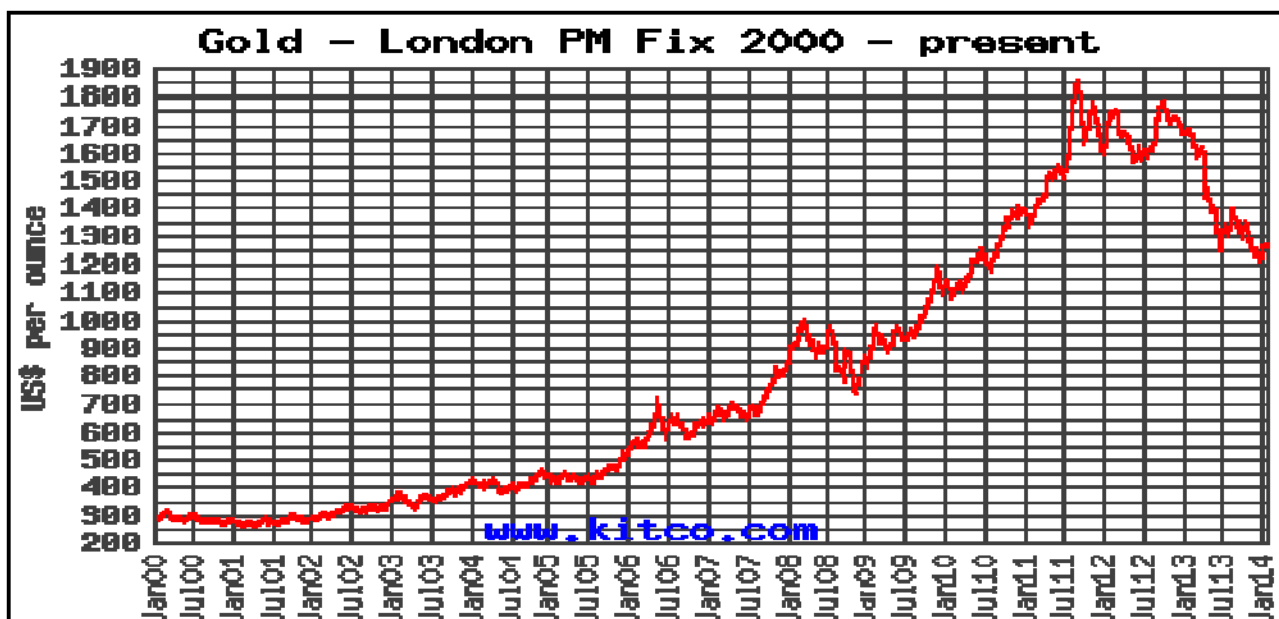


Рис. 1. Цены на золото (послепуденный фиксинг) с 2000 по 2014 годы, долл./унц

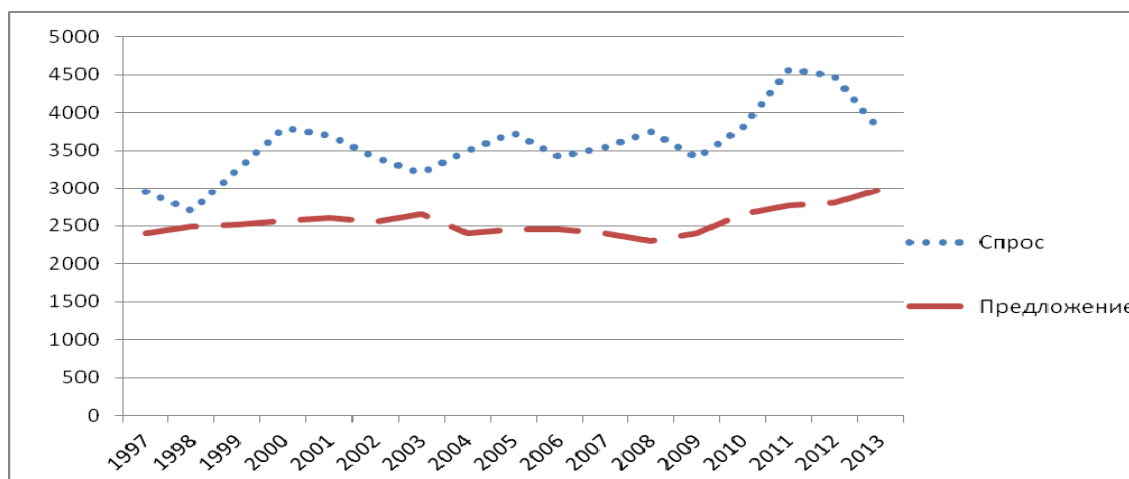


Рис. 2. Динамика мирового спроса и предложения золота (тонны)

Превышение спроса в среднем с каждым годом росло. Соотношение динамики превышения спроса над предложением с динамикой изменения цены золота на основе базовых индексов показано на рис. 3.

На рис. 3 видно, что в динамике факторов реального производства и потребления с динамикой цен на золото наблюдается некоторая непоследовательность.

Непрерывный экспоненциальный рост цен сосуществует с неустойчивым ростом превышения спроса над предложением. В результате цена золота с 1997 года по 2014 год выросла на 326 %, а превышение спроса над предложением выросло на 134 %, при этом коэффициент корреляции между рядами, изображенными на рисунке 3, составляет 0.59, что отражено на рис. 4.

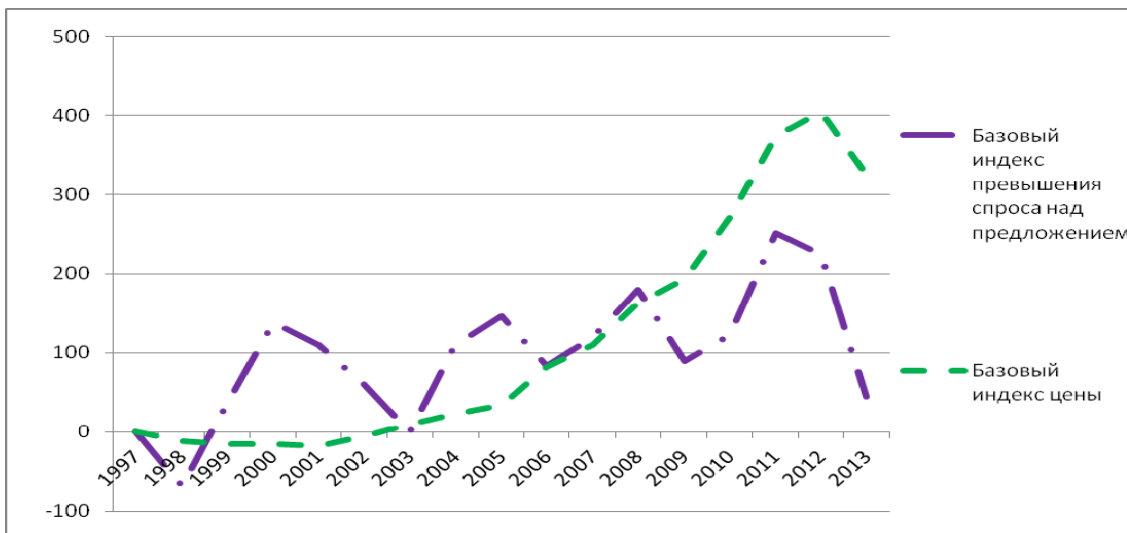


Рис. 3. Зависимость цены от динамики превышения спроса над предложением



Рис. 4. Оценка взаимосвязи между базовым индексом цены и базовым индексом превышения спроса над предложением

Отсутствие на реальном рынке значимого влияния спроса и предложения на цену золота, объясняется инвестиционной функцией золота. Такая непропорциональность спроса и предложения позволяет крупным собственникам золота и золотодобывающих предприятий влиять на цену золота и манипулировать рынками. Таким образом, можно сказать, что не только спрос и предложение влияют на цену золота, но и, в равной степени, действия крупных собственников крупных золотодобывающих компаний и держателей золота. Все это дает основания для вывода о том, что никто в полной мере не может влиять на цену золота.

Она складывается как результат действия множества факторов, а одни лишь золотодобывающие предприятия в плане формирования цены на золото напрямую влиять не могут.

При технико-экономическом обосновании кондиций золоторудных месторождений для постановки запасов золота на государственный баланс цена согласно «Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев). МПР РФ, ГКЗ. М., 1999» [2], рассчитывается за последний год, или же за последние 2 – 3 года. В 2013 году проектные

институты для обоснования параметров кондиций устанавливали цену в районе 1630 – 1650 руб./г золота, как среднюю цену за 2012 год. При постановке на государственный баланс запасов золота государственная комиссия по запасам полезных ископаемых всегда настаивает на жестких параметрах кондиций месторождения (согласно методическим рекомендациям на нулевую рентабельность при дисконте 10 %). При постановке на государственный баланс запасов при цене в 1630 – 1650 рублей за грамм золота, утверждались запасы близкие к максимальным, при небольшом среднем содержании золота. Естественно, что при больших запасах полезного ископаемого, но низком содержании полезного компонента, собственник вынужден вкладывать огромные капитальные вложения в подготовку, вскрытие и отработку месторождения, в том числе и на выемку огромной части пустой и ненужной породы, получая при этом минимальное содержание полезного компонента в добываемой руде. Запас финансовой устойчивости у данных месторождений, утвержденных в 2013 году при цене 1630 – 1650 руб./г, составлял примерно 15 – 17 % при изменении цены или же объема товарной продукции.

Цена же к началу 2014 года упала по сравнению с утвержденной ценой в проектах более чем на 16 % (более чем на 250 \$ за тройскую унцию). Это привело к тому, что многие предприятия (особенно не очень крупные) оказались в крайне тяжелом положении. Некоторые из них приостановили работу, а некоторые находятся на стадии банкротства. В результате, спустя пару лет, данные компании стали извлекать наиболее «лакомые» кусочки месторождения, оставляя более бедную руду на последующие годы, надеясь, что цена возрастет, или же, по имеющимся уже прецедентам, просто оставят месторождения, прикрывшись процедурой банкротства. Оставшиеся запасы на брошенных месторождениях в ближайшие десятилетия, скорее всего, никто не возьмется дорабатывать, в связи с большими капитальными вложениями и низким содержанием оставшихся полезных компонентов в руде. Тысячи рабочих могут остаться (и остаются) безработными, а моногорода оказываются на грани исчезновения.

В связи с этим можно сделать вывод, что к выбору цены на золото при технико-экономическом обосновании кондиций и постановки их на государственный учет необходимо подходить очень аккуратно и, по возможности, изыскать резервы для ее утверждения ниже (как бы парадоксально это не звучало) рекомендуемых методическими указаниями. Обоснование данного заключения приводится ниже.

На основе большого эмпирического материала был выполнен расчет параметров постоянных кондиций для золоторудного месторождения «N» при цене на золото 1640 руб./г (на попутное серебро 33 руб./г),

а так же для необходимого анализа при цене на 10 % меньшей – 1475 руб./г (для попутного серебра 30 руб./г). Основные технико-экономические показатели для анализируемого месторождения при цене на золото – 1640 руб./г представлены в итоговой таблице 1.

При ставке дисконтирования 10 % чистый приведенный доход имеет положительные значения лишь по варианту бортового содержания 0,6 – 1 г/т и 0,8 – 1 г/т. Но вариант бортового содержания 0,6 – 1 г/т обеспечивает отработку большего количества запасов и большую бюджетную эффективность. По этим причинам бортовое содержание 0,6 г/т принимается за "базовый" вариант для разработки параметров постоянных разведочных кондиций. При данном варианте эксплуатационные запасы руды составляют 64855,8 тыс. т, золота 152552,4 кг, серебра 39,38 т. Выпуск товарной продукции в натуральном выражении за весь срок эксплуатации составляет же 124188,6 кг золота и 15,75 т серебра.

Проанализировав выбранный вариант бортового содержания 0,6 – 1 г/т по параметру финансовой устойчивости (рис. 5), видно, что наибольшее влияние на результат хозяйственной деятельности предприятия оказывает объем сбыта и цена товарной продукции. Снижение этих показателей более чем на 17 % приводит к тому, что проект становится убыточным.

Результаты изменения параметров кондиций для месторождения «N» при изменении цены хотя бы на 10 %, т. е. на золото до 1475 руб./г, а на попутное серебро до 30 руб./г. представлены в таблице 2.

Таблица 1

Результаты сравнения вариантов технико-экономического обоснования бортового содержания золота, при цене 1640 руб./г

Наименование	Бортовое содержание золота				
	0,4 – 1 г/т		0,6 – 1 г/т		0,8 – 1 г/т
	все запасы	прирезаемая часть	все запасы	прирезаемая часть	все запасы
1. Эксплуатационные запасы:					
– руды, тыс. т,	82675,6	17819,8	64855,8	13015,2	51840,6
– золото, кг,	161151,4	8599,0	152552,4	9784,9	142767,5
– серебро, т,	41,58	2,20	39,38	2,57	36,81
2. Среднее содержание металлов в эксплуатационных запасах, %:					
– золото, г/т,	1,95	0,48	2,35	0,75	2,75
– серебро, г/т,	0,50	0,12	0,61	0,20	0,71
3. Извлечение металлов с учетом аффинажа, %:					
– золото,	79,59		81,41		82,81
– серебро,	40,00		40,00		40,00
4. Выпуск товарной продукции в натуральном выражении за весь срок эксплуатации:					
– золото, кг,	128254	4065,4	124188,6	5966,7	118221,9
– серебро, т,	16,63	0,88	15,75	1,03	14,72
5. Стоимость товарной продукции, млн руб.:					
– среднегодовой выпуск,	6539	-208	6331	-257	6074
– за весь период эксплуатации.	210885	-6696	204189	-9819	194370

6. Эксплуатационные расходы на 1 т руды, руб.:	1590		1901		2268
в том числе на:					
– добычу руды	819		995		1210
– обогащение руды	534		615		705
– общепроизводственные и коммерческие расходы	238		291		354
7. Себестоимость 1 г золота, руб./г.	1023	33	990	-2	992
8. Цена 1 г золота, руб./г.	1640	1640	1640	1640	1640
9. Норма дисконтирования, %	10		10		10
10. Бюджетная эффективность, млн руб.	7402		7008		6779
11. Период окупаемости капитальных вложений, лет	>32,3		28,8		28,1
12. Чистый дисконтированный доход, млн руб.	-296		80		235
13. Внутренняя норма доходности, %	9,82		10,05		10,16
14. Индекс прибыльности	0,96		1,03		1,09

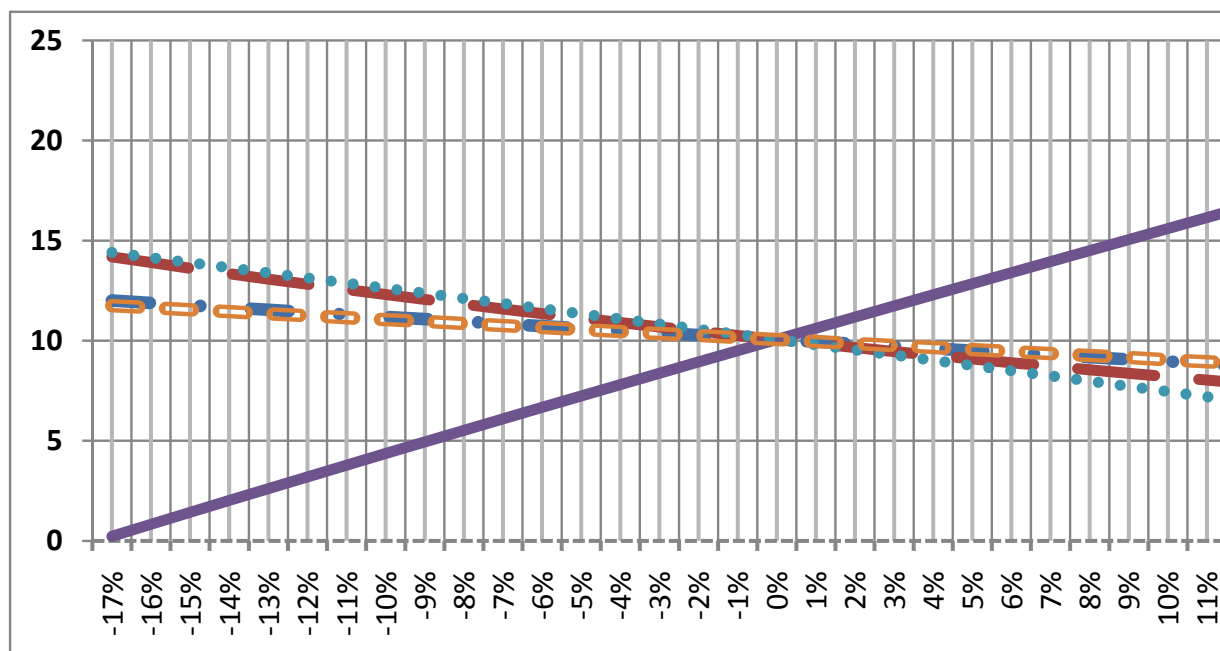


Рис. 5. Анализ чувствительности (IRR, %). Вариант 0,6 – 1 г/т

Таблица 2

Результаты сравнения вариантов технико-экономического обоснования бортового содержания золота, при цене 1475 руб./г

Наименование	Бортовое содержание золота				
	0,4 – 2 г/т	0,6 – 2 г/т		0,8 – 2 г/т	
	все запасы	прирезаемая часть	все запасы	прирезаемая часть	все запасы
1. Эксплуатационные запасы:					
– руды, тыс. т,	74408,0	16037,8	58370,2	11713,7	46656,5
– золото, кг,	154705,3	8255,0	146450,3	8679,7	137770,6
– серебро, т,	39,92	2,11	37,80	2,28	35,52
2. Среднее содержание металлов в эксплуатационных запасах, %:					
– золото, г/т,	2,08	0,83	2,51	0,91	2,95
– серебро, г/т,	0,54	428,30	0,65	673,58	0,76

3. Извлечение металлов с учетом аффинажа, %:					
– золото,	80,82		82,49		84,22
– серебро.	40,00		40,00		40,00
4. Выпуск товарной продукции в натуральном выражении за весь срок эксплуатации:					
– золото, кг,	125035,1	4227,6	120807,6	4777,9	116029,7
– серебро, т.	15,97	0,84	15,12	0,91	14,21
5. Стоимость товарной продукции, млн руб.:					
– среднегодовой выпуск,	6322	-161	6160	-244	5916
– за весь период эксплуатации.	184905	-6260	178645	-7075	171570
6. Эксплуатационные расходы на 1 т руды, руб.:	1604		1902		2282
в том числе на:					
– добычу руды,	816		984		1205
– обогащение руды,	546		625		719
– общепроизводственные и коммерческие расходы.	242		293		358
7. Себестоимость 1 г золота, руб./г	952	35	917	2	915
8. Цена 1 г золота, руб./г	1475	1475	1475	1475	1475
9. Норма дисконтирования, %	10		10		10
10. Бюджетная эффективность, млн руб.	7100		6855		6644
11. Период окупаемости капитальных вложений, лет	>29,3		>29		26,3
12. Чистый дисконтированный доход, млн руб.	-1062		-317		112
13. Внутренняя норма доходности, %	9,31		9,79		10,08
14. Индекс прибыльности	0,89		0,95		1,07

При ставке дисконтирования 10 % чистый приведенный доход имеет положительные значения лишь по варианту бортового содержания 0,8 – 2 г/т. По этим причинам бортовое содержание 0,8 – 2 г/т принимается за "базовый" вариант для разработки параметров постоянных разведочных кондиций. При данном варианте эксплуатационные запасы руды составляют 46656,5 тыс. т, золота 137770,6 кг, серебра 35,52 т. Выпуск товарной продукции в натуральном

выражении за весь срок эксплуатации составляет же 116029,7 кг золота и 14,21 т серебра.

Проанализировав выбранный вариант бортового содержания 0,8 – 2 г/т по параметру финансовой устойчивости (рис. 6), видно, что наибольшее влияние на результат хозяйственной деятельности предприятия оказывает объем сбыта и цена товарной продукции. Снижение этих показателей более чем на 18 % приводит к тому, что проект становится убыточным.

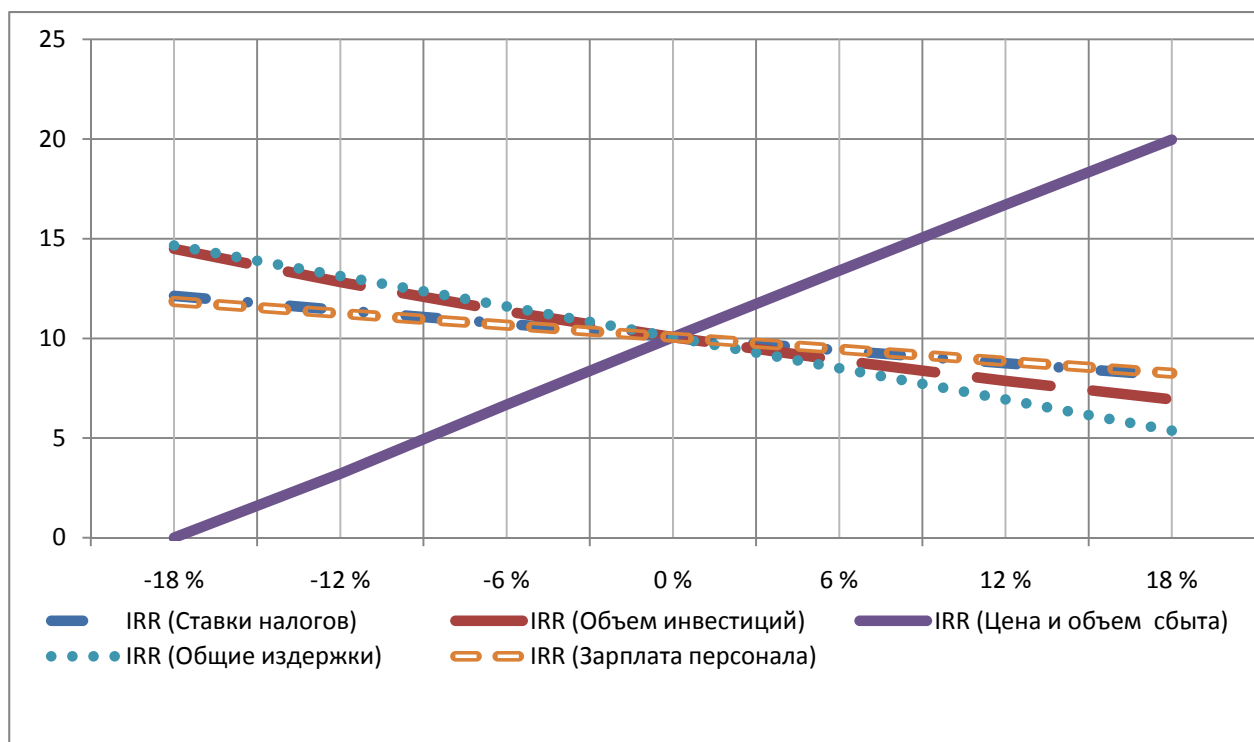


Рис. 6. Анализ чувствительности (IRR, %). Вариант 0,8 – 2 г/т

При сопоставлении двух вариантов кондиций для месторождения «N» при ценах 1640 руб./г и 1475 руб./г на золото, принимаемых для постановки запасов на государственный баланс, видно, что при утверждении запасов при цене 1475 руб./г по сравнению с запасами при цене 1640 руб./г.

1. Эксплуатационные запасы золота снижаются на 14781,8 кг, а серебра на 3,86 т соответственно. Но среднее содержание полезного компонента по варианту 0,8 – 2 г/т растет на 0,81 % и 0,21 % соответственно по сравнению с 0,6 – 1 г/т, поэтому растет и извлече-

ние полезных ископаемых. В результате потери золота при втором варианте составляют 6,4 %, а попутному серебру 9,8 % относительно первого.

Для более полного сопоставления данных вариантов финансовые показатели для варианта 0,8 – 2 г/т были рассчитаны при цене 1640 руб./г согласно методическим указаниям (но с ценой 1475 руб./г при закладке геологических и горно-технических параметров). Данный вариант обозначен 0,8 – 3 г/т и в сопоставлении с вариантом 0,6 – 1 г/т представлен в таблице 3

Таблица 3

Результаты сравнения вариантов технико-экономического обоснования бортового содержания золота

Наименование	Бортовое содержание золота		
	0,6 – 1 г/т	0,8 – 3 г/т	
	все запасы	прирезаемая часть	все запасы
1. Эксплуатационные запасы:			
– руды, тыс. т,	64855,8	18199,3	46656,5
– золото, кг,	152552,4	14781,8	137770,6
– серебро, т.	39,38	3,86	35,52
2. Среднее содержание металлов в эксплуатационных запасах, %:			
– золото, г/т,	2,35	0,81	2,95
– серебро, г/т.	0,61	0,21	0,76
3. Извлечение металлов с учетом аффинажа, %:			
– золото,	81,41		84,22
– серебро.	40,00		40,00
4. Выпуск товарной продукции в натуральном выражении за весь срок эксплуатации:			
– золото, кг,	124188,60	8158,94	116029,66
– серебро, т.	15,75	1,54	14,21

5. Стоимость товарной продукции, млн руб.:			
– среднегодовой выпуск	6331	246	6578
– за весь период эксплуатации	204189	-13432	190757
6. Эксплуатационные расходы на 1 т руды, руб.:	1901		2308
в том числе на:			
– добычу руды,	995		1229
– обогащение руды,	615		719
– общепроизводственные и коммерческие расходы.	291		360
7. Себестоимость 1 г золота, руб./г	990	64	926
8. Цена 1 г золота, руб./г	1640	1640	1640
9. Норма дисконтирования, %	10		10
10. Бюджетная эффективность, млн руб.	7008		7303
11. Период окупаемости капитальных вложений, лет	28,8		19,5
12. Чистый дисконтированный доход, млн руб.	80		3609
13. Внутренняя норма доходности, %	10,05		12,62
14. Индекс прибыльности	1,03		1,41

Из данных расчетов видно, что при снижении цены на 10 % для закладки параметров карьера, но с ценой сопоставимой с базовым вариантом (рассчитанной согласно методическим рекомендациям), все финансовые показатели, а также показатели эффективности проекта при варианте 0,8 – 3 г/т значительно превосходят базовый вариант. А запас финансовой прочности возрос на 9 % до 26 % по фактору – цена, что отражено на рис. 7.

Подводя итоги можно сделать вывод о том, что если бы в 2013 году при расчете цены на золото проектные институты использовали цену хотя бы ниже уровня 2012 года на 10 % (утверждая пессимистичный вариант цены на золото), то это позволило бы значительно улучшить финансовое состояние новых и будущих предприятий. В данном случае для месторождения «N» запас финансовой устойчивости к риску падения цены увеличился на 9 %, до 26 %.

Обобщая результаты, можно выделить следующие «плюсы» и «минусы» для недропользователя и государства:

– **недропользователь:** «+» **1.** На государственный баланс ставится немного меньше запасов, но что более важно, со значительно меньшим количеством пустых пород. **2.** Утвержденные запасы будут значительно более высокого качества. **3.** При дисконте 10 % нулевая рентабельность проекта постоянных конди-

ций будет обеспечиваться большим бортовым содержанием золота, но при цене, рассчитанной для базового варианта 0,6 – 1 г/т, запас финансовой устойчивости предприятия увеличится на 9 % (по риску падения цены на золото). **4.** Все финансовые показатели, а так же показатели эффективности работы месторождения вырастут значительно. **5.** Вероятность банкротства при колебаниях цены снижается. **6.** Рабочие места будут сохранены, а основной вид деятельности в моногородах и поселках не исчезнет.

«-» – **нет.**

– **государство:** «+» – **1.** Финансовая устойчивость деятельности предприятия вырастет до 26 % и вероятность банкротства при колебаниях цены снизится. **2.** Рабочие места будут сохранены, а основной вид деятельности в моногородах и поселках не исчезнет. **3.** Вероятность того, что недропользователь извлечет только «лакомые кусочки», а более бедные запасы бросит, будет значительно снижена.

«-» – **1.** Налоговые отчисления могут уменьшиться по сравнению с базовым вариантом (но не всегда, могут и увеличиться) **2.** Объем полезных ископаемых поставленных на государственный баланс будет меньше чем при расчете цены согласно методическим указаниям.

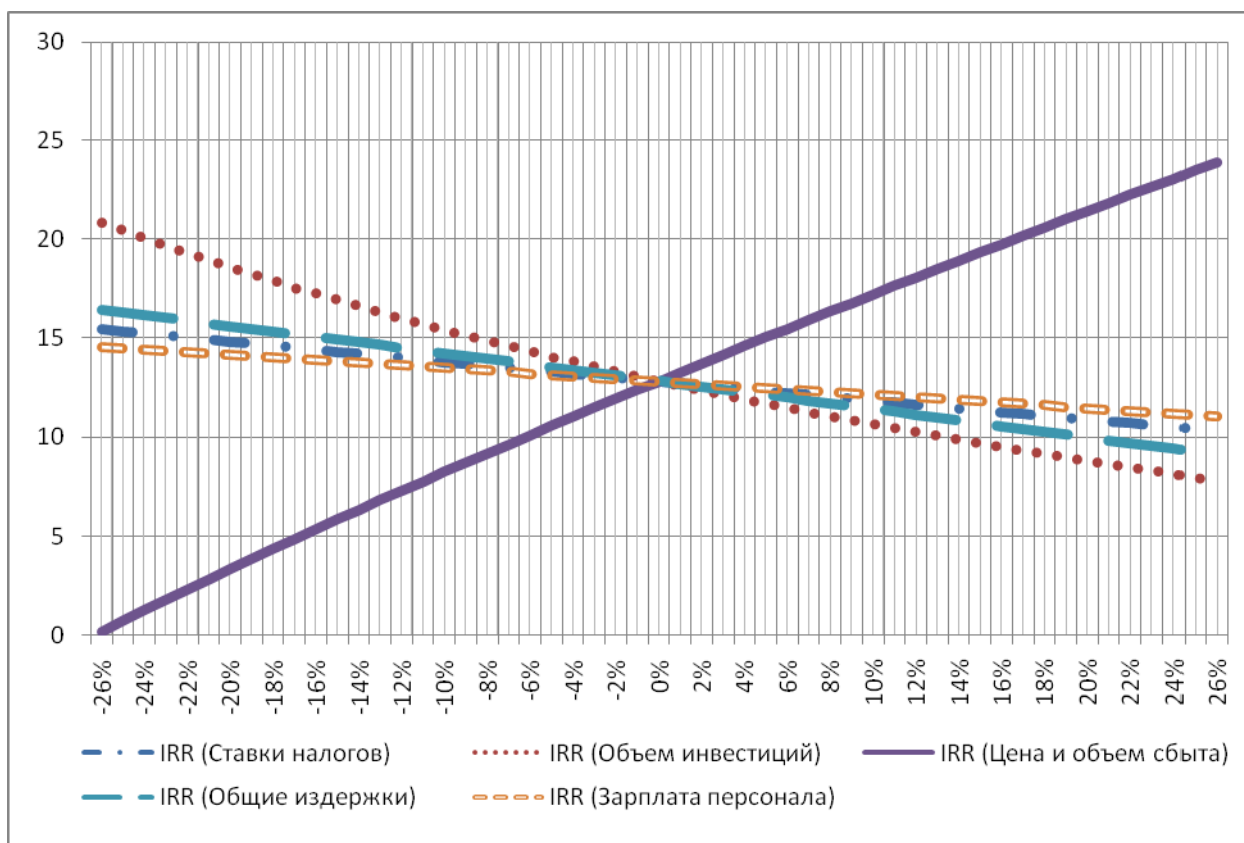


Рис. 7. Анализ чувствительности (IRR, %). Вариант 0,8 – 3 г/т

Литература

1. Алмазова, О. Л. Золото и валюта: прошлое и настоящее / О. Л. Алмазова, Л. А. Дубоносов. – М.: Финансы и статистика, 1988. – С. 50.
2. Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев). МПР РФ, ГКЗ. – М., 1999.
3. Петунина, О. Н. Динамика и тенденции изменения состояния сырьевой базы основных твердых полезных ископаемых по данным Государственного баланса запасов полезных ископаемых (2004 – 2011 гг.) / О. Н. Петунина, В. П. Бондаренко, А. Д. Черкасов // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2012. – № 4. – С. 28 – 39.
4. Трушина, Г. С. Развитие золотопромышленности в мире и России / Г. С. Трушина, К. Н. Зуев // ТЭК и ресурсы Кузбасса. – 2013. – № 2. – С. 39 – 47.
5. Gold Demand Trends Full year 2013. – Режим доступа: <http://www.gold.org>
6. Kitco Metals Inc. – Режим доступа: <http://www.kitco.com>
7. LBMA. – Режим доступа: <http://www.lbma.org.uk>
8. Thomson Reuters GFMS. – Режим доступа: <http://www.gfms.co.uk>

Информация об авторе:

Зуев Кирилл Николаевич – аспирант Института экономики и организации промышленного производства СО РАН, инженер проектно-изыскательского института ЗАО «Золотопроект», эксперт по недропользованию Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых, 8-983-320-11-85, kievnik@yandex.ru.

Kirill N. Zuyev – post-graduate student at the Institute of Economics and Industrial Engineering of the Siberian Branch of the RAS; Engineer at Design Institute "Zolotoproekt"; expert at State Commission on Mineral Resources.

Статья поступила в редколлегию 16.04.2014 г.