

Софронова Дарья Вадимовна,

студент,

кафедра учета, анализа и аудита,

Институт экономики и управления,

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

г. Екатеринбург, Российская Федерация

Антропов Александр Владимирович,

студент,

кафедра учета, анализа и аудита

Институт экономики и управления,

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

г. Екатеринбург, Российская Федерация

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ЗАТРАТ ГОРНОРУДНЫХ ПРОЕКТОВ НА РАННИХ СТАДИЯХ ПРОРАБОТКИ

Аннотация:

В данной статье исследованы применяемые методы оценки инвестиционных вложений в горнорудные проекты с низкой степенью изученности, выполнен расчет по каждому методу применительно к реальному месторождению, проведен анализ точности каждого подхода.

Ключевые слова:

Инвестиционные затраты, капитальные вложения, методы оценки, производственная мощность, горнодобывающая отрасль.

На этапе принятия решения о реализации инвестиционного проекта одним из определяющих факторов является объем первоначальных инвестиционных вложений. От величины капитальных затрат непосредственно зависят показатели экономической эффективности, на которые ориентируются инвесторы при вложении собственного капитала в тот или иной проект.

Недооценка капитальных затрат является значительным инвестиционным риском, в результате которого планируемые показатели экономической результативности компании могут быть не достигнуты [1].

Достоверная оценка размера инвестиционных затрат в горнодобывающей отрасли позволяет справедливо оценить стоимость месторождения при покупке, чтобы обеспечить инвестору требуемую доходность.

Одной из главных проблем отрасли является оценка инвестиционных затрат на greenfield-проекты. К ним относятся участки недр на этапе поисково-оценочных или геологоразведочных работ. Слабая изученность таких проектов значительно усложняет оценку затрат при расчете экономической эффективности.

На этапе концептуальной проработки определяется целесообразность дальнейшего изучения месторождения, основные технологические решения не могут быть определены, следовательно, и оценка капитальных затрат посредством разработки технико-экономического обоснования не представляется возможной.

Основными подходами к оценке инвестиционных затрат проектов на ранних этапах проработки являются методы, при которых общий объем инвестиций получается путем интерполяции или экстраполяции затрат аналогичного проекта с известными показателями в соответствии с масштабом, ресурсной базой и технологическими решениями [2].

Необходимо отметить, что должен быть подобран аналог максимально схожий по технологическим и геологическим характеристикам к оцениваемому проекту, иначе он будет перегружен дополнительными поправками для приведения к предпосылкам, сопоставимым с проектом-аналогом.

При сопоставлении проектов необходимо учитывать фактор времени и приводить используемые исторические данные к стоимости в реальных ценах на момент оценки проекта. В данной статье расчеты приведены в долларах США, в связи с использованием данных финансовых отчетностей публичных компаний, составленных в долларах. Для корректного сравнения затрат по проектам цены приводились к значениям на момент оценки с учетом валютного курса и индекса цен производителей РФ.

В таблице 1 представлены значения индекса цен производителей «Добыча полезных ископаемых» в РФ [3] и валютный курс в период с 2013 по 2022 годы [4].

Таблица 1 – ИПЦ РФ и курс USD/RUB за период 2013-2022 гг.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ИЦП	1,08	0,98	1,11	1,09	1,24	1,21	0,91	0,97	1,59	0,85
USD/RUB	31,91	38,60	61,32	66,83	58,30	62,93	64,62	72,32	73,67	68,35

Правило шести десятых

Определить общую величину капитальных затрат по проекту можно с помощью метода, называемого правилом шести десятых [5]:

$$\frac{\text{Затраты на оцениваемый проект}}{\text{Затраты на известный проект}} = \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{0,6} \quad (1)$$

Где P_1 – планируемая производственная мощность оцениваемого проекта

P_2 – производственная мощность проекта-аналога

Метод основан на вычислении затрат на оцениваемый проект в зависимости от планируемой производительности, производительности и известной величины капитальных затрат объекта-аналога, т. е. предприятия, работающего в аналогичных условиях, но с другой производственной мощностью.

Значение коэффициента равно 0,6 принято условно, его возможно использовать при увеличении производительности производства, не понеся при этом дополнительных затрат на инфраструктуру и строительство зданий и сооружений. Например, введение нового станка в уже существующем цехе. В случае, если фактически не существует какой-либо экономии за счет эффекта масштаба, коэффициент принимается равным 1,0.

Для оценки точности метода шести десятых было подобрано два объекта - Вернинский ГОК (АО «Полиметалл») и Александровский ГОК (АО «Zapadnaya Gold Mining Limited»). Эти предприятия используют одинаковую схему переработки золотосодержащей руды – гравитационно-флотационную. Вернинский ГОК расположен в Иркутской области, а Александровский - в Забайкальском крае. Данные регионы схожи по развитию инфраструктуры, поэтому можно сравнивать эти объекты как аналоги.

Таблица 2 – Основные характеристики рассматриваемых объектов

	Объем инвестиций, млн \$	Год ввода в эксплуатацию	Мощность, млн тонн
Вернинский ГОК	341	2013	2,2
Александровский ГОК	141	2014	0,8

Рассчитаем объем инвестиций для Александровского ГОКа, приняв за аналог Вернинский ГОК, стоимость объекта приведем к ценам 2014 года, применив корректировку на курс USD/RUB и ИЦП из таблицы 1.

Таблица 3 – Расчет инвестиционных затрат по правилу шести десятых

	Расчетный объем инвестиций в ценах 2014 г, млн \$	Фактический объем инвестиций в ценах 2014 г, млн \$	Погрешность, %
Правило шести десятых	150	141	6

Оценка на основе среднегодовых затрат на тонну

Для оценки объекта на первоначальном этапе изученности также используют метод, основанный на величине удельных среднегодовых затрат – известная величина капитальных расходов проекта-аналога пересчитывается на тонну производительности в год [6]:

$$\text{Затраты на оцениваемый проект} = \frac{\text{Затраты на известный проект}}{P_2} * P_1 \quad (2)$$

Для вычисления капитальных затрат оцениваемого проекта, полученное значение необходимо применить на планируемый годовой объем переработки.

Данный метод представляет собой линейную зависимость, поэтому при слишком большом отклонении мощности предприятия от базового значения может давать результаты, отличные от правила шести десятых, в котором величины растут экспоненциально.

Чтобы оценить точность метода, был произведен расчет капитальных вложений в строительство Александровского ГОКа, используя данные аналога.

Таблица 4 – Расчет инвестиционных затрат по методу оценки на основе среднегодовых затрат на тонну

	Расчетный объем инвестиций в ценах 2014 г, млн \$	Фактический объем инвестиций в ценах 2014 г, млн \$	Погрешность, %
Оценка на основе среднегодовых за тонну	100	141	41

Оценка на основе единичной производственной мощности

Метод оценки инвестиционных затрат на основе единичной производственной мощности основан на применении коэффициента затрат, применяемого в отношении значения производительности предприятия, обычно выраженного логарифмической функцией в установленных пределах [7, 8].

$$\text{Затраты} = kX^b \quad (3)$$

Где X – производственная мощность проекта
 k – константа капитальных затрат
 b – коэффициент, учитывающий масштаб.

Таблица 5 – Анализ инвестиционных затрат по проектам горнодобывающей отрасли

Фабрика	Компания	Год запуска	Мощ-ть, млн тонн в год	CAPEX, \$ млн	\$ / т мощ-ти	CAPEX, \$ млн на 01.01.23	\$ / т мощ-ти на 01.01.23
Павлик-2	Павлик	2022	4,0	552	128	512	128
Нежданинское	Полиметалл	2021	1,8	234	130	214	119
ЗИФ-5	Полюс	2025	8,0	600	75	600	75
Александровское	Западная	2014	0,8	141	176	170	212
Бакырчик	Полиметалл	2018	1,8	319	177	347	193
Албазино	Полиметалл	2014	1,6	306	191	368	230
Наседкино	Мангазея	2020	1,0	209	209	298	298
Майское	Полиметалл	2013	0,9	329	365	319	355

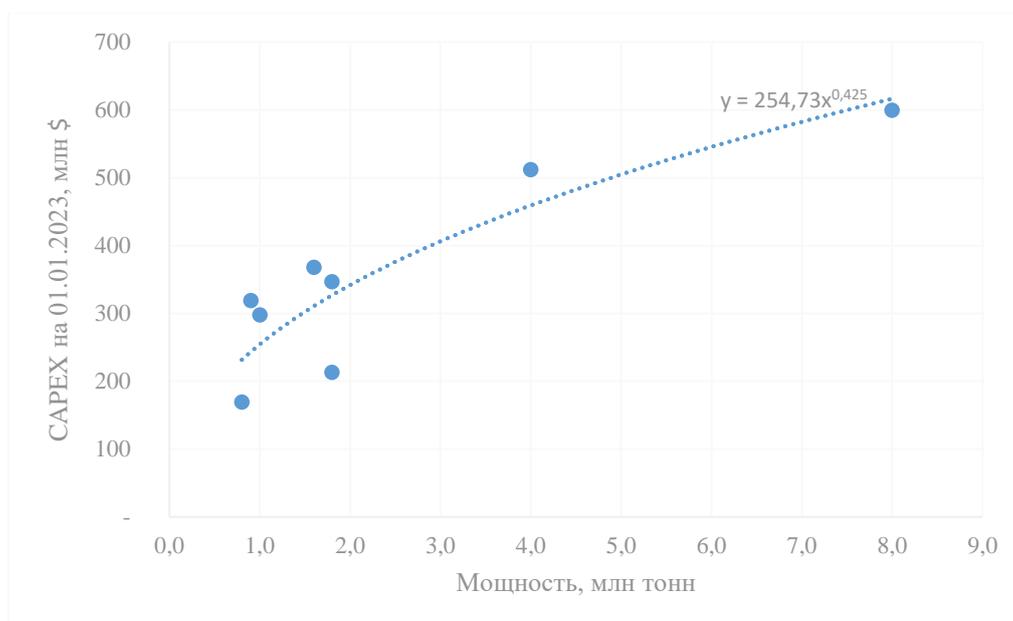


Рисунок 1 – Вычисление константы капитальных затрат и коэффициента масштаба

Для использования данного метода был проведен анализ данных инвестиционных затрат по похожим проектам в отрасли и определены константа капитальных затрат $k=254,3$ и коэффициент, учитывающий масштаб, $b=0,4$.

В качестве аналога для сравнения полученных значений выбран проект разработки месторождения Вернинское (АО «Полос»).

По формуле (3) рассчитаны инвестиционные затраты по методу оценки на основе единичной производственной мощности:

$$\text{Затраты} = 254,73 * 2,2^{0,425} = 356 \text{ \$M} \quad (4)$$

Таблица 6 – Расчет инвестиционных затрат по методу оценки на основе единичной производственной мощности

	Фактический объем инвестиций в ценах 2023 г, млн \$	Расчетный объем инвестиций в ценах 2023 г, млн \$	Погрешность, %
Оценка на основе единичной производственной мощности	331	356	7

В ходе исследования методов оценки инвестиционных затрат для рассмотрения были выбраны три подхода, выявлены области их применения и оценена точность каждого метода.

По результатам анализа было выявлено, что метод шести десятых и метод оценки на основе единичной производственной мощности обладают более высокой точностью при сравнении объектов с существенной разницей производственной мощности, так как в большинстве случаев при увеличении производственной мощности капитальные затраты на реализацию проекта растут нелинейно. Однако, несмотря на высокую точность, метод единичной производственной мощности является трудозатратным, а также требует наличия достаточного количества релевантных аналогов.

Для комплексной проработки вопроса оценки объема капитальных вложений рекомендуется использовать все подходы и ориентироваться на диапазон значений, рассчитанных по каждому методу.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ампилов Ю.П., Герт А.А. Экономическая геология. – М: Геоинформмарк, 2006. 344 с.
2. Справочное руководство по оценке затрат в горной промышленности/ Отв.ред.
3. А. Горностаев – М: Эксмо, 2020. – 659 с.
4. Индексы и уровни цен производителей промышленных товаров
5. URL// <https://rosstat.gov.ru/statistics/price/> Дата обращения: 03.04.2023
6. Динамика официального курса доллара США
7. URL//https://www.cbr.ru/currency_base/dynamics/?UniDbQuery.Posted=True&UniDbQuery.so=1&UniDbQuery.mode=1&UniDbQuery.date_req1=&UniDbQuery.date_req2=&UniDbQuery.VAL_NM_RQ=R01235&UniDbQuery.From=08.04.2023&UniDbQuery.To=15.04.2023/ Дата обращения: 15.04.2023
8. Юрьева Л.В., Долженкова Е.В. Развитие учетно-аналитического инструментария управления коммерческими организациями. - Нижний Тагил, 2022. - 340 с.
9. Поротов Г.С. Разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых: Учебник // Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет), 2004. – 244 с.
10. Юрьева Л.В., Долженкова Е.В. Инновационная привлекательность промышленных предприятий в условиях новой экономики. - Нижний Тагил, 2017. - 280 с.
11. Юрьева Л.В. Основы стратегического конкурентного анализа. / учебное пособие / Екатеринбург, 2014. - 250 с.

Antropov Alexander,

student,

Department of Finance, Money Circulation and Credit

Institute of economics and management,

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Ural Federal University" named after the first President of Russia B.N. Yeltsin"

Yekaterinburg, Russian Federation

Sofronova Daria,

student,

Department of Finance, Money Circulation and Credit

Institute of economics and management,

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Ural Federal University" named after the first President of Russia B.N. Yeltsin"

Yekaterinburg, Russian Federation

METHODS FOR INVESTMENT COSTS ASSESSING IN MINING PROJECTS IN THE EARLY STAGES OF EXPLORATION

Abstract:

This article examines the methods of investments assessing in mining projects with low degree of exploration, performs calculations for each method according to a real deposit, and analyzes the accuracy of each approach.

Keywords:

Investment costs, capital investments, estimation methods, production capacity, mining industry.