

ежедневно с 10.00 до 18.00



(495) 960-31-06 бесплатные консультации «Специалисты разъясняют»

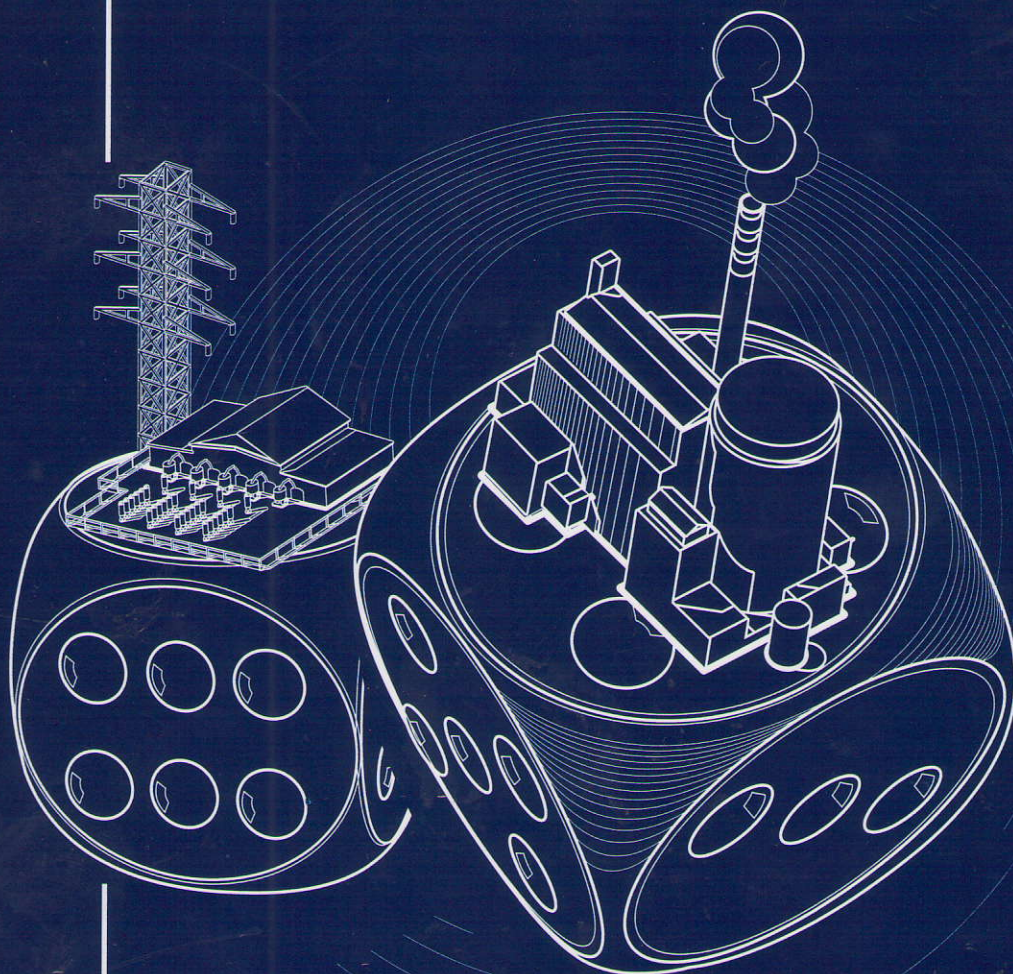
№ 11 (125) ноябрь 2013



# СПРАВОЧНИК ЭКОНОМИСТА

## РАСЧЕТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ С УЧЕТОМ РИСКА

● СЕБЕСТОИМОСТЬ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК: ПРИЧИНЫ ПРЕВЫШЕНИЯ ОТХОДОВ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ ● АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ С ПОМОЩЬЮ ИНСТРУМЕНТОВ EXCEL ● СОВЕТЫ БАНКИРА: НА ЧТО ОБРАТИТЬ ВНИМАНИЕ И КАК ПОЛУЧИТЬ КРЕДИТ



## СПРАВОЧНИК ЭКОНОМИСТА

Журнал «Справочник экономиста»,  
№ 11 (125) ноябрь 2013



### Содержание

#### 5 СОБЫТИЯ И ФАКТЫ

#### 9 НОВОЕ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ

#### 14 ИНВЕСТИЦИИ

Вайсблат Б. И., Долнаков А. Е.

##### 14 Расчет энергетических инвестиционных проектов с учетом риска

*В процессе реализации инвестиционного проекта финансовый результат энергетического предприятия является случайной величиной и зависит от ряда случайных параметров. В статье приведены алгоритмы расчетов риска энергетического инвестиционного проекта и выбора наиболее оптимального проекта из портфеля энергетических инвестиционных проектов, приведены практические расчеты.*

#### 24 УПРАВЛЕНИЕ ФИНАНСАМИ

Семенова А. А.

##### 24 Оффшорные схемы и использование оффшоров при сделках

Хачатурян Ю. А.

##### 36 Особенности расчета рентабельности

*Рентабельность — это относительный показатель экономической эффективности использования материальных, трудовых и денежных ресурсов. Может выражаться как в прибыли на единицу вложенных средств, так и в прибыли, которую несет в себе каждая полученная денежная единица.*

*Однако зачастую показатель рентабельности продукции, рассчитанный экономистами или другими специалистами предприятия, не отражает объективную картину, имеющую место в действительности. Разберемся, почему.*

#### Вопрос — ответ

40 Как грамотно распорядиться прибылью Общества?

#### 42 ЭКОНОМИКА ОТРАСЛИ

Моисеева Т. Г.

##### 42 Организация производства постельного белья

*Швейное производство — это оптимальный вариант для тех предпринимателей, которые ищут идеи для бизнеса с высокой рентабельностью и относительно небольшими капиталовложениями на первоначальных этапах. Впрочем, масштабы производства зависят от того, какую именно продукцию и в каком объеме вы собрались выпускать. Мы расскажем о том, как спланировать и организовать свое швейное производство.*

Киюцен Л. И.

##### 56 Себестоимость полимерных пленок: причины превышения отходов и способы их устранения

*На себестоимость полимерных пленок большое влияние оказывают непроизводительные расходы. Предлагаем проанализировать причины превышения отходов, полученных в производстве, а также определить роль каждого подразделения предприятия в решении задачи по снижению затрат на производство продукции.*

#### 64 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Илюшина О. С.

##### 64 Анализ финансовых результатов с помощью инструментов Excel



**Б. И. Вайсблат,**  
проф., д-р техн. наук

**А. Е. Долнаков,**  
канд. экон. наук

## Расчет энергетических инвестиционных проектов с учетом риска



В процессе реализации инвестиционного проекта финансовый результат энергетического предприятия является случайной величиной и зависит от ряда случайных параметров. В статье приведены алгоритмы расчетов риска энергетического инвестиционного проекта и выбора наиболее оптимального проекта из портфеля энергетических инвестиционных проектов, приведены практические расчеты.

Инвестиционный портфель энергетического предприятия нередко подвергается секвестированию. Данную задачу можно формализовать в виде выбора из портфеля проекта, в наибольшей степени отвечающего интересам инвестора.

Ключевые понятия, которыми будем оперировать при этом, — инвестиции, риски, инвестиционный портфель, энергетический проект.

В энергетике инвестиционная деятельность нередко осуществляется в виде реконструкции или модернизации работающих объектов.

Как правило, каждое энергетическое предприятие планирует в рассматриваемом периоде реализацию не одного, а нескольких инвестиционных проектов. Для определения эффекта (например, финансового результата, денежного потока) от реализации каждого инвестиционного проекта в рассматриваемый временной период применяется сравнительный анализ вариантов работы предприятия в целом после сдачи в эксплуатацию объекта инвестирования. Вывод о целесообразности инвестирования проводится по классическим параметрам — в результате расчета  $NPV$ ,  $IRR$ , простого и дисконтируемого сроков окупаемости. Эффективность инвестиционной программы предприятия, состоящей из нескольких инвестиционных проектов, рассматривается как сумма эффектов от каждого проекта. При этом задача оптимизации инвестиционной программы, то есть портфеля инвестиционных проектов, решается на эмпирическом уровне, так как в литературе отсутствуют адекватные методики.

Кроме выбора состава портфеля инвестиционных проектов на практике приходится решать и задачу секвестирования инвестиционной программы. В этом случае необходимо определить, сколько инвестиционных затрат следует оставить в том или ином проекте портфеля, чтобы в целом программа осталась оптимальной по заданному критерию.

В сформированной инвестиционной программе остается актуальной проблема количественной оценки рисков инвестиционных проектов. Математический аппарат расчета рисков энергетических инвестиционных проектов ограничивается на практике лишь анализом чувствительности, так как отсутствуют соответствующие унифицированные методики в литературе, посвященной инвестиционному проектированию.

Для восполнения данного пробела и в целях практического применения оценки рисков предлагается следующий подход к расчету оптимального инвестиционного портфеля реальных инвестиций с учетом риска неполучения заданного финансового результата портфеля.

Рассмотрим данные подходы для двух инвестиционных проектов, составляющих портфель. **Первый проект** — установка на теплоэлектроцентрали дополнительного теплообменника пластинчатого типа на давление пара 11 ата — пикового бойлера с целью увеличения отпуска тепла на отопление, без использования водогрейных котлов, работающих на мазуте. Параметрам данного проекта присвоим дополнительный индекс 1.

**Второй проект** — перевод водогрейного котла ПТВМ-180 (ВК-6) на сжигание газа. Параметрам данного проекта присвоим дополнительный индекс 2.

Предположим, инвестиционный проект портфеля должен генерировать некоторый финансовый результат, на который рассчитывает инвестор, чтобы покрыть свои инвестиционные затраты после того, как мощности проекта будут введены в эксплуатацию.

**Для расчета финансового результата инвестиционного проекта необходимо экспертно оценить:**

1. Выручку теплоэлектроцентрали после ввода в эксплуатацию мощностей каждого  $i$ -го проекта: в первом случае — после установки пикового бойлера, во втором случае — в рассматриваемый период и после перевода водогрейного котла на газ.

2. Затраты теплоэлектроцентрали в тот же период.

Экспертная оценка параметров рассматриваемых проектов основывается на ретроспективе режима работы оборудования в показательный месяц отопительного сезона в зависимости от температур наружного воздуха.

Параметры для расчета данных величин приведены в табл. 1, 2 (соответственно для первого и второго проектов). Некоторые параметры являются случайными и вносят элементы риска в расчет; параметры заданы в виде диапазона возможных значений.

**Таблица 1. Исходные данные первого проекта**

№ п/п	Параметр	Условное обозначение	Значение (диапазон)	
1	Отпуск электрической энергии, тыс. кВт-ч	Отпуск э/э пр. 1	221 829	220 749
2	Цена, руб./тыс. кВт-ч	Цена э/э	1295	
3	Отпуск тепла, Гкал	Отпуск тепла пр. 1	498 852	
4	Цена, руб./Гкал	Цена тепла	592	
5	Отпуск сжатого воздуха, тыс. м <sup>3</sup>	Отпуск сж. возд. пр. 1	38 370	
6	Цена, руб.	Цена сж. возд.	319	
7	Расход газа, тыс. м <sup>3</sup>	Расход газа пр. 1	108 948	
8	Цена, руб.	Цена газа	3157	
9	Расход мазута, т	Расход мазута пр. 1	5802	4798
10	Цена, руб.	Цена мазута	9800	
11	Инвестиционные затраты, руб.	Инвестиции по проекту 1	60 000	

**Таблица 2. Исходные данные второго проекта**

№ п/п	Параметр	Условное обозначение	Значение (диапазон)	
1	Отпуск электрической энергии, тыс. кВт-ч	Отпуск э/э пр. 2	221 829	200 517
2	Цена, руб./тыс. кВт-ч	Цена э/э	1295	
3	Отпуск тепла, Гкал	Отпуск тепла пр. 2	498 852	
4	Цена, руб./Гкал	Цена тепла	592	
5	Отпуск сжатого воздуха, тыс. м <sup>3</sup>	Отпуск сж. возд. пр. 2	38 370	
6	Цена, руб.	Цена сж. возд.	319	
7	Расход газа, тыс. м <sup>3</sup>	Расход газа пр. 2	108 948	109 759
8	Цена, руб.	Цена газа	3157	
9	Расход мазута, т	Расход мазута пр. 2	5802	1068
10	Цена, руб.	Цена мазута	9800	
11	Инвестиционные затраты, руб.	Инвестиции по проекту 2	36 000	

Далее проведем простые расчеты выручки, затрат и финансового результата на основе исходных данных.

**Для проекта 1**

Находим:

- выручку от реализации электроэнергии ( $V_{э/э 1}$ ):

$$V_{э/э 1} = \text{Цена э/э} \times \text{Отпуск э/э пр. 1};$$

- выручку от реализации теплоэнергии ( $V_{т/э 1}$ ):

$$V_{т/э 1} = \text{Цена тепла} \times \text{Отпуск тепла пр. 1};$$

- выручку от реализации сжатого воздуха ( $V_{в}$ ):

$$V_{в} = \text{Цена сж. возд.} \times \text{Отпуск сж. возд. пр. 1};$$

- итоговую выручку ( $V_{ит}$ ):

$$V_{ит 1} = V_{э/э 1} + V_{т/э 1} + V_{в}.$$

Находим **топливные затраты** проекта 1 ( $TЗ_1$ ):

- затраты на природный газ ( $З_{г 1}$ ):

$$З_{г 1} = \text{Цена газа} \times \text{Расход газа пр. 1};$$

- затраты на мазут ( $З_{м 1}$ ):

$$З_{м 1} = \text{Цена мазута} \times \text{Расход мазута пр. 1};$$

- суммарные топливные затраты ( $TЗ_{с 1}$ ):

$$TЗ_{с 1} = З_{г 1} + З_{м 1}.$$

Для упрощения методики постоянные затраты в расчете не учитываем.

Финансовый результат ( $ФР_1$ ) находим как разницу суммарной выручки, суммарных переменных и инвестиционных затрат ( $ИЗ_1$ ):

$$ФР_1 = В_{ит} - ТЗ_1 - ИЗ_1.$$

Показатели риска рассчитаем для следующих расчетных величин:

- прибыль за период  $i$ -го проекта ( $P_i$ ):

$$P_i = \max\{F_i; 0\};$$

- рентабельность  $i$ -го проекта ( $R_i$ ):

$$R_i = P_i / \text{Затраты}_i \times 100 \%$$

Для расчета показателей риска первого проекта рассчитаем средние значения случайных величин (индекс  $sr$ ) и их дисперсию ( $D$ ) по формулам:

$$D_{\text{Отпуск э/э пр. 1}} = (\text{Отпуск э/э пр. 1 max} - \text{Отпуск э/э пр. 1 min})^2 / 12;$$

$$D_{\text{Расход мазута}} = (\text{Расход мазута пр. 1 max} - \text{Расход мазута пр. 1 min})^2 / 12.$$

Данные расчета занесем в табл. 3.

**Таблица 3. Расчет случайных величин первого проекта**

Отпуск э/э min, тыс. кВт-ч	Отпуск э/э max, тыс. кВт-ч	Отпуск э/э sr, тыс. кВт-ч	DОтпуск э/э
220 749	221 821	221 285	95 765
Расход мазута пр. 1 min, т	Расход мазута пр. 1 max, т	Расход мазута пр. 1 sr, т	DРасход мазута пр. 1
4798	5802	5300	84 001

Поскольку в состав формул расчета выручки, затрат и финансового результата входят случайные параметры, данные величины тоже будут случайными. Для случайных величин произведем расчет средних (например, среднеарифметических) значений:

$V_{э/э sr}$  — среднее значение выручки от реализации электроэнергии;

$Z_{м sr}$  — среднее значение затрат на мазут;

$TЗ sr$  — среднее значение переменных затрат.

Рассчитаем дисперсии всех случайных величин:  $DB_{\text{э/э 1}'}$ ,  $DB_{\text{ИТ 1}'}$ ,  $DZ_{\text{м 1}'}$ ,  $DTZ_{\text{с 1}'}$ ,  $D\Phi P_1$  по формулам:

$$DB_{\text{э/э 1}'} = \text{Цена э/э}^2 \times D\text{Отпуск э/э пр. 1};$$

$$DB_{\text{ИТ 1}'} = DB_{\text{э/э 1}'};$$

$$DZ_{\text{м 1}'} = \text{Цена мазута}^2 \times D\text{Расход мазута};$$

$$DTZ_{\text{с 1}'} = DZ_{\text{м 1}'};$$

$$D\Phi P_1 = DB_{\text{ИТ 1}'} + DTZ_{\text{с 1}'}.$$

Для расчета вспомогательного коэффициента  $t_1$  используем формулу:

$$t_1 = \Phi P_1 / \sqrt{D\Phi P_1}.$$

Расчет показателей риска представлен в табл. 4.

Таблица 4. Показатели риска первого проекта	
Параметр	Значение
$DB_{\text{э/э 1}'}$	160 600 858 133
$DB_{\text{ИТ 1}'}$	160 600 858 133
$DZ_{\text{м 1}'}$	8 067 488 053 333
$DTZ_{\text{с 1}'}$	8 067 488 053 333
$D\Phi P_1$	8 228 088 911 467
$\xi$	48
$\xi_{\text{прис}}$	1
$\xi_{\text{уб}}$	0
Потери прибыли пр. 1, руб.	1 147 386
Рентабельность пр. 1, %	35
Убыток пр. 1	0



Полученные результаты показывают степень достижения цели при реализации первого инвестиционного проекта.

Потери прибыли могут составить всего 1,14 млн руб. При этом убыток не прогнозируется, а рентабельность остается высокой — 35 % (без учета постоянных затрат). Отсюда можно сделать вывод о том, что риски недостижения поставленной цели проекта — получения прибыли в месяц пиковой тепловой нагрузки — невелики. Данная методика может быть применена для количественного расчета риска инвестиционных проектов наряду с традиционными методами.

Для второго проекта расчеты аналогичны (табл. 5, 6).

**Таблица 5. Расчет случайных величин второго проекта**

Отпуск э/э пр. 2 <i>min</i> , тыс. кВт-ч	Отпуск э/э пр. 2 <i>max</i> , тыс. кВт-ч	Отпуск э/э пр. 2 <i>sr</i> , тыс. кВт-ч	<i>D</i> Отпуск э/э пр. 2
200 517	221 829	211 173	37 850 112
Расход газа пр. 2 <i>min</i> , тыс. м <sup>3</sup>	Расход газа пр. 2 <i>max</i> , тыс. м <sup>3</sup>	Расход газа пр. 2 <i>sr</i> , тыс. м <sup>3</sup>	<i>D</i> Расход газа пр. 2
108 948	109 759	109 354	54 810
Расход мазута пр. 2 <i>min</i> , т	Расход мазута пр. 2 <i>max</i> , т	Расход мазута пр. 2 <i>sr</i> , т	<i>D</i> Расход мазута пр. 2
1068	5802	3435	1 867 563

**Таблица 6. Показатели риска второго проекта**

Параметр	Значение
Инвестиции по проекту 2, руб.	36 000 000
$B_{э/э, 2, sr}$ , тыс. кВт-ч	273 469 035
$DB_{э/э, 2}$	63 475 584 076 800
$DB_{ит, 2}$	63 475 584 076 800
$DZ_{1, 2}$	546 272 862 244
$DZ_{м, 2}$	179 360 750 520 000
$DZ_2$	179 907 023 382 244
$DФР_2$	243 382 607 459 044
$t_2$	11
<i>Laplas</i>	1
<i>Gaus</i>	0
Потери прибыли пр. 2, руб.	6 240 290
Рентабельность пр. 2, %	44
Убыток пр. 2	0

Во втором проекте ожидаются потери прибыли в сумме 6 240 290 руб., при этом убыток не прогнозируется, а рентабельность составляет 44 %.

Сформированный инвестиционный портфель по потребности энергетического предприятия нередко не отвечает возможностям его освоения и финансирования в текущем периоде (например, такие ограничения вносят установленные регулируемыми органами тарифы). Нередко после формирования инвестиционного портфеля возникает задача секвестирования, то есть выбора между проектами, какие следует оставить в программе текущего года, а какие — отложить. Данную задачу можно формализовать следующим образом: выбрать из инвестиционного портфеля такие проекты, вероятность получения заданной прибыли по которым максимальна при минимальном риске ее получения.

Какой из рассмотренных энергетических проектов предпочтительнее оставить в портфеле в случае недостаточности средств для реализации обоих проектов, рассчитаем по следующей методике:

1) находим разницу прибылей  $P_1$  и  $P_2$  по проектам ( $Z$ ):

$$Z = P_1 - P_2;$$

2) находим дисперсию  $DZ$ :

$$DZ = DP_1 + DP_2;$$

3) определим вспомогательный коэффициент:

$$t = Z / \sqrt{DZ};$$

4) вычисляем функцию Лапласа  $\gamma(t)$ ;

5) вычисляем функцию Гаусса  $\beta(t)$ ;

6) находим вероятность достижения заданной прибыли по первому проекту:

$$Ph_1 = \gamma(t);$$

7) находим вероятность достижения заданной прибыли по второму проекту:

$$Ph_2 = 1 - \gamma(t);$$

8) находим вероятную потерю прибыли по первому проекту:

$$D_1 = -Z \times [1 - \gamma(t)] + \sqrt{DZ} \times \beta(t);$$

9) находим вероятную потерю прибыли по второму проекту:

$$D_2 = -Z \times \gamma(t) + \sqrt{(DZ)} \times \beta(t).$$

Результаты расчетов по рассматриваемым проектам приведены в табл. 7.

**Таблица 7. Расчет задачи выбора инвестиционных проектов**

Показатель	Проект 1	Проект 2
$P_i$	138 235 653	166 137 450
$DP_i$	8 228 088 911 467	243 382 607 459 044
$Z$		-27 901 797
$DZ$		251 610 696 370 511
$t$		-2
<i>Laplas</i>		0
<i>Gaus</i>		0
Вероятность получения прибыли	0,04	0,96
Вероятные потери прибыли	28 152 681	250 884

Итак, в результате расчетов получены следующие результаты.

Вероятность получения предполагаемой прибыли по второму проекту — 96 %, в то время как по первому — 4 %. Соответственно, вероятные потери прибыли по первому проекту — 28 152 681 руб., по второму — 250 884 руб. Таким образом, с точки зрения решаемой задачи в секвестированном портфеле целесообразно оставить второй инвестиционный проект, а первый отложить.

Рассмотренные алгоритмы реализуются в пакетах Microsoft Office Excel и могут быть использованы в решении практических задач расчета рисков и выбора энергетических инвестиционных проектов.

Предложенная методика расчета показателей риска инвестиционных проектов может служить альтернативой при анализе экономической эффективности. Адекватно оценив разброс случайных параметров каждого инвестиционного проекта, можно вычислить вероятность получения предполагаемой прибыли, вероятные потери прибыли по каждому проекту и на основе этих критериев сделать выбор между инвестиционными проектами при недостаточности средств для их одновременной (совместной) реализации. ☺