

**Санкт-Петербургский государственный горный институт
(технический университет)**

Кафедра безопасности производств и разрушения горных пород

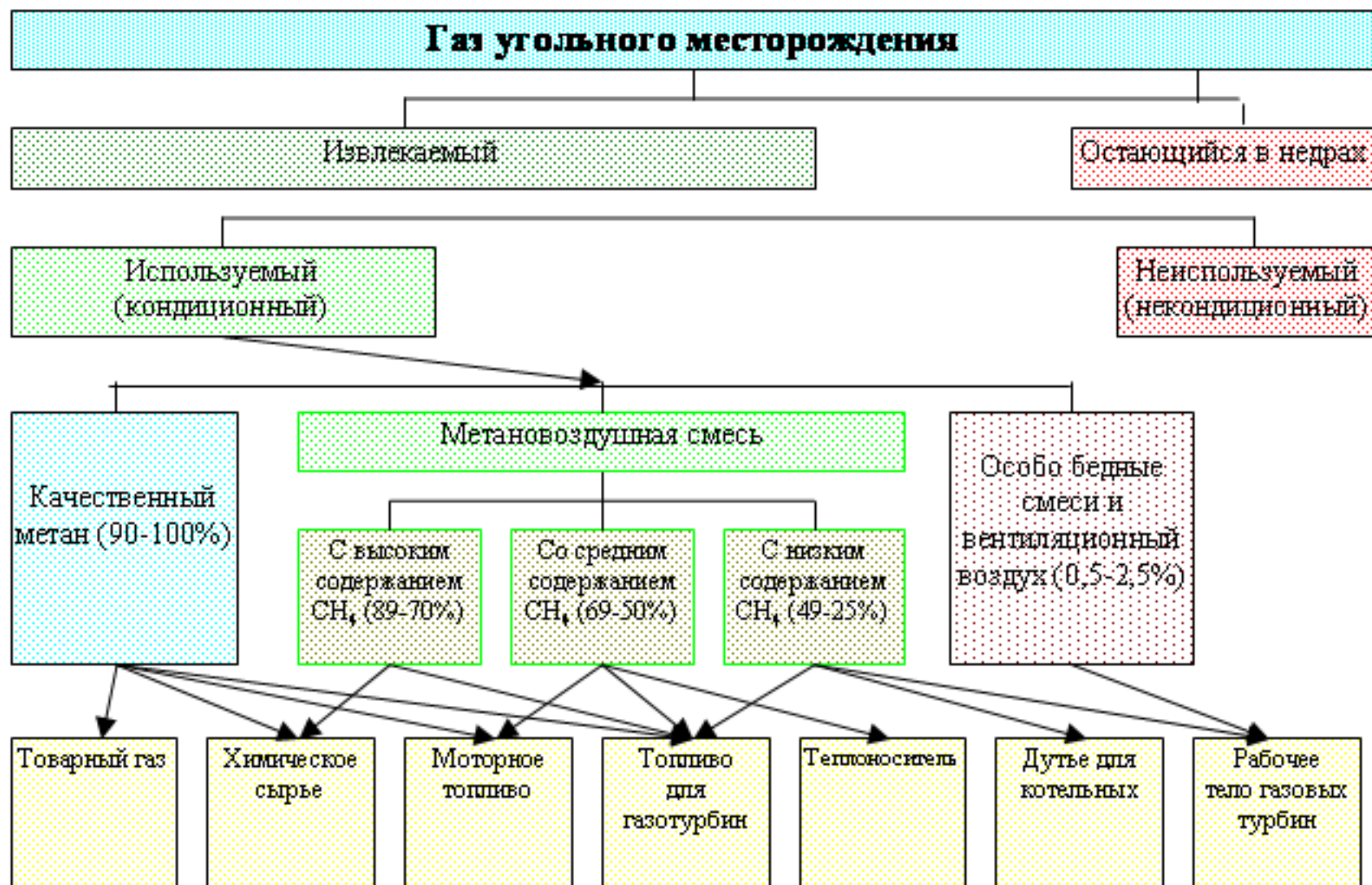
**Оценка эффективности
утилизации шахтного
метана с применением
когенераторных установок**

Павлов Игорь Александрович

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2009**



Возможности использования метана угольных месторождений в зависимости от его качества



Возможности методики экономической оценки использования шахтного метана

азработанная в СПГИ (ГУ) методика экономической оценки комплексного использования углеводородного сырья угольных месторождений:

учитывает технологические, экологические и экономические факторы формирования дохода от использования шахтного метана.

позволяет оценивать эффективность комплексного использования углеводородного сырья шахтными методами, независимо от очередности извлечения УВС.

позволяет обоснованно принимать решение о направлениях использования извлекаемого метана на основе экономической целесообразности.

предусматривает возможность оценки вариантов как с постоянным, так и изменяющимся, вследствие технологических мероприятий, годовым дебитом, удаляемого из шахты метана.

позволяет учитывать затраты на технологическое изменение качества

Экономический эффект от переработки части газа на газодизельных или газотурбинных установках в тепловую и электрические энергии

$$\Theta = \sum_{t=0}^{T_2} \frac{C_2^t \cdot \frac{Q_2^t}{q} + C_2^{*t} \cdot \frac{Q_2^t \cdot k}{q} - C_2^t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^{T_2} \frac{K_2^t}{(1+r)^t} \quad , \text{руб.},$$

где:

C_2 — прогнозная отпускная цена на 1 кВт·ч электроэнергии по двухставочному тарифу в t-ом году, характерная для региона, руб.;

C_2^* — прогнозная отпускная цена на 1 Гкал. тепловой энергии в t-ом году, характерная для региона, руб.;

Q_2 — объем извлекаемого газа, используемый в t-ом году для производства электроэнергии и тепла, м³;

q — удельный расход газа заданного качества на производство 1 кВт·ч электроэнергии, м³;

k — коэффициент удельной выработки тепловой энергии при производстве 1 кВт·ч электроэнергии, Гкал/1 кВт·ч;

C_2 — эксплуатационные расходы на производство электроэнергии и попутного тепла в t-ом году, без учета амортизационных отчислений, руб.;

K_2 — капиталовложения в оборудование и организацию производства электроэнергии с попутной утилизацией тепла в t-ом году, руб.;

T_2 — нормативный срок службы основного оборудования для производства электроэнергии, лет;

r — ставка дисконтирования.

Экономический эффект от снижения объемов выброса метана в атмосферу

$$\mathcal{E}_B = Z(Q) - Z(Q - Q_{II}),$$

латежи за выбросы годового объема выделяющегося метана (Q):

$$= Q_{НОР} + Q_{ПР}, \text{ м}^3;$$

де:

НОР - объем выбросов метана в пределах установленного норматива предельно допустимого или временно согласованного выброса, т;

ПР - объем выбросов метана превышающий размер установленного норматива выброса, т.

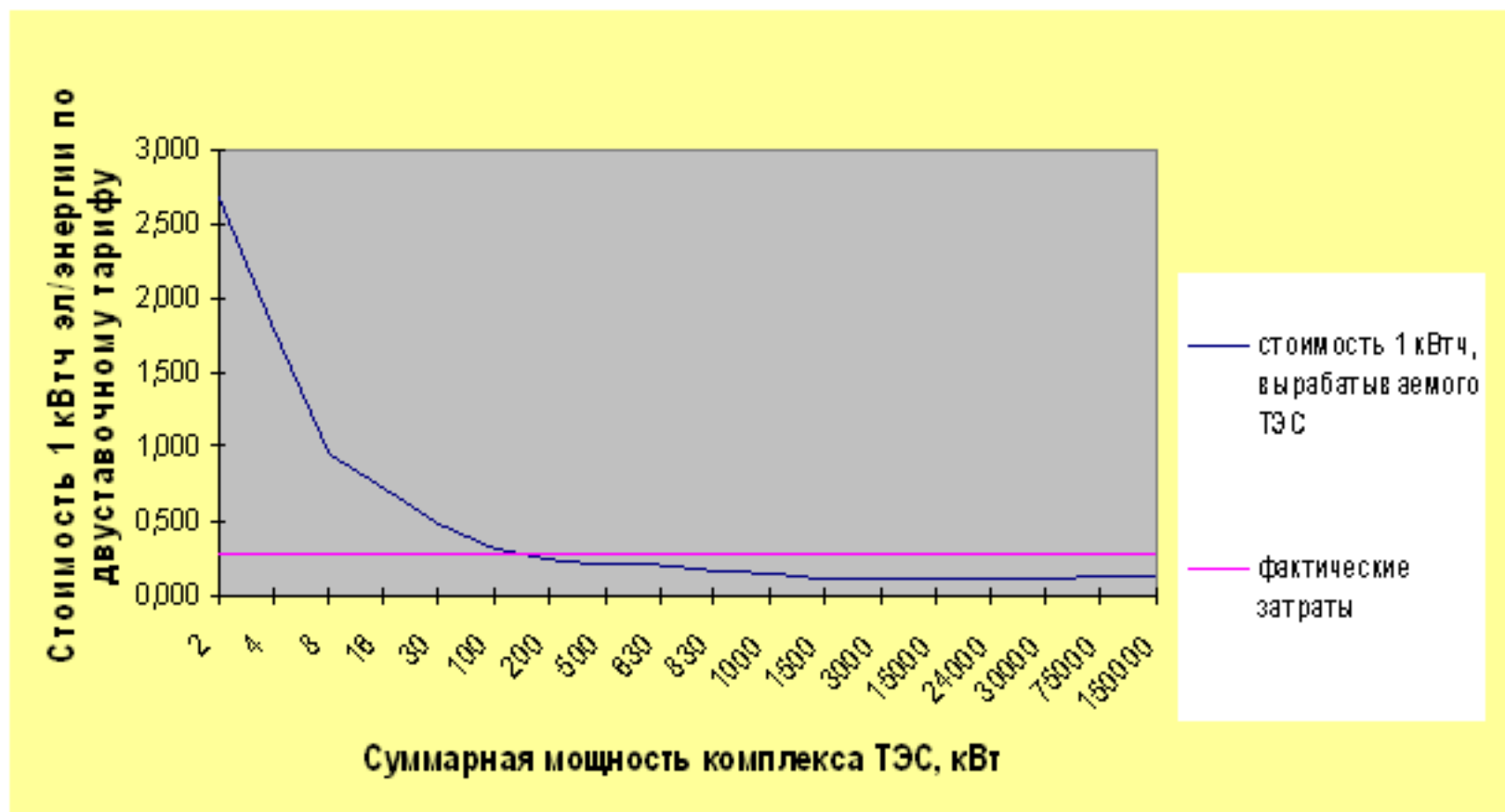
$$\text{ри: } Q' \leq H_B, \quad Z(Q') = (Q' * Z_{НОР}) * k_3,$$

$$\text{ри: } H_B < Q', \quad Z(Q') = (H_B * Z_{НОР} + (Q' - H_B) * Z_{III}) * k_3, \text{ руб.},$$

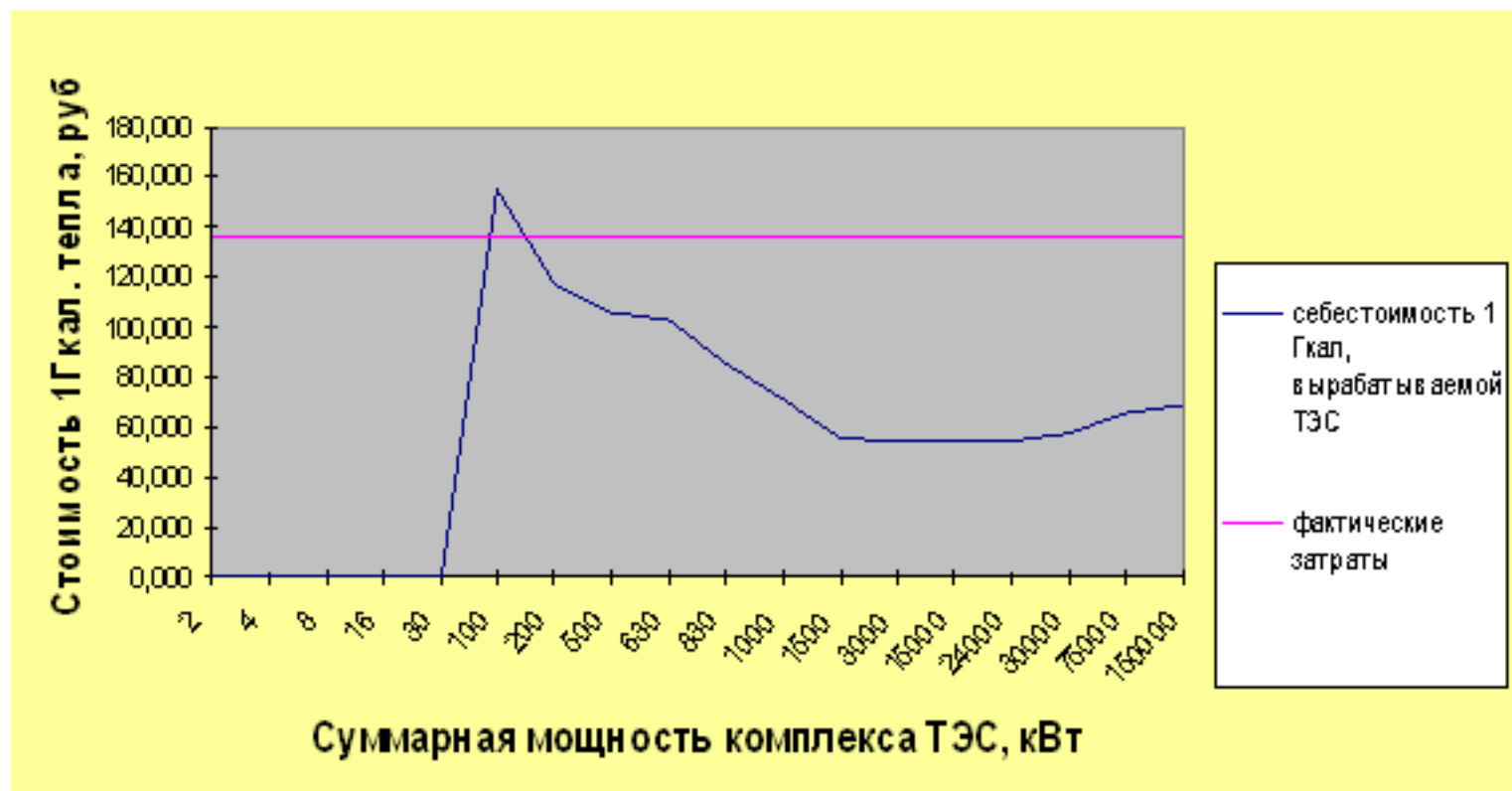
де:

H_B - установленный норматив предельно допустимого или временно согласованного выброса, т/год;

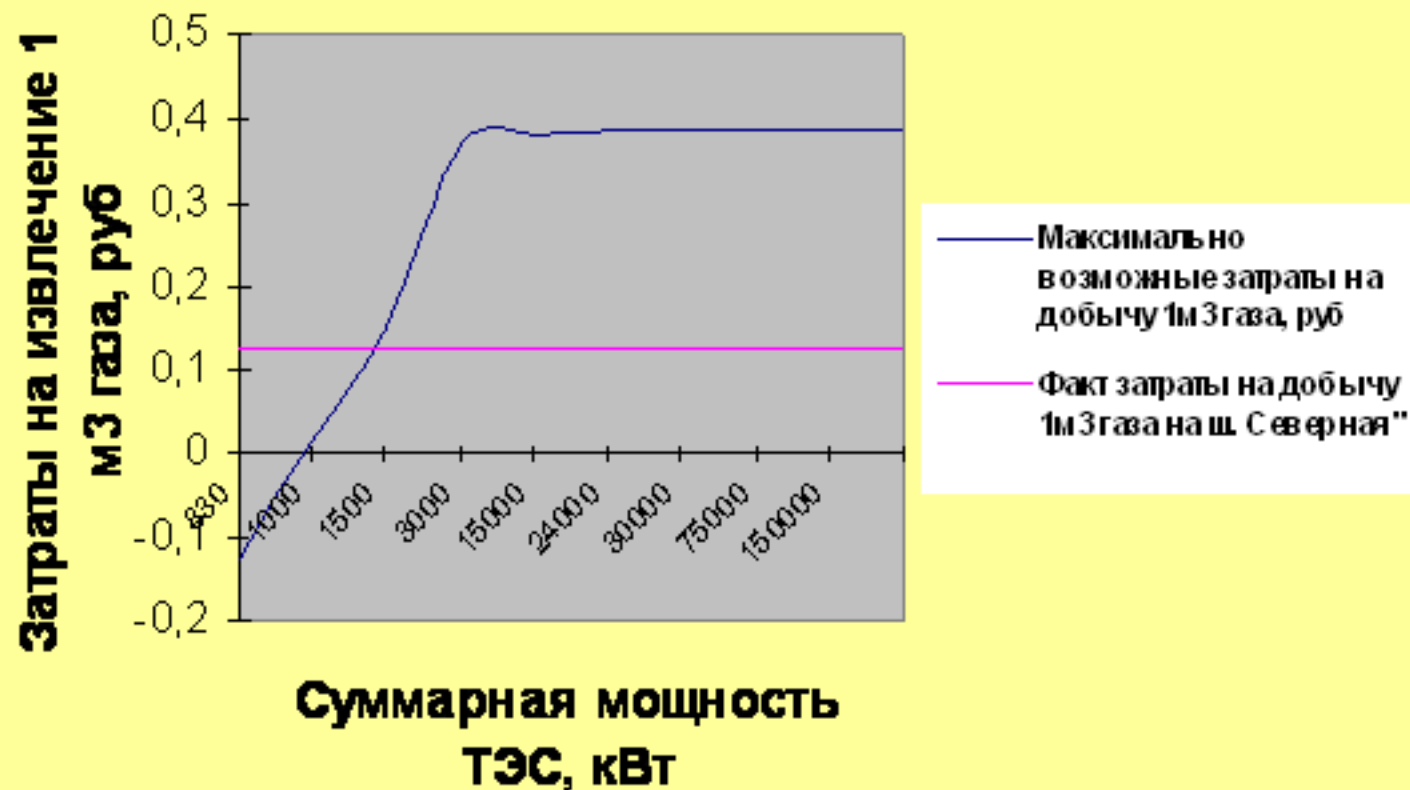
Себестоимость 1 кВтч электроэнергии выработанной на ТЭС разной мощности



Себестоимость 1 Гкал. тепловой энергии выработанной на ТЭС разной мощности



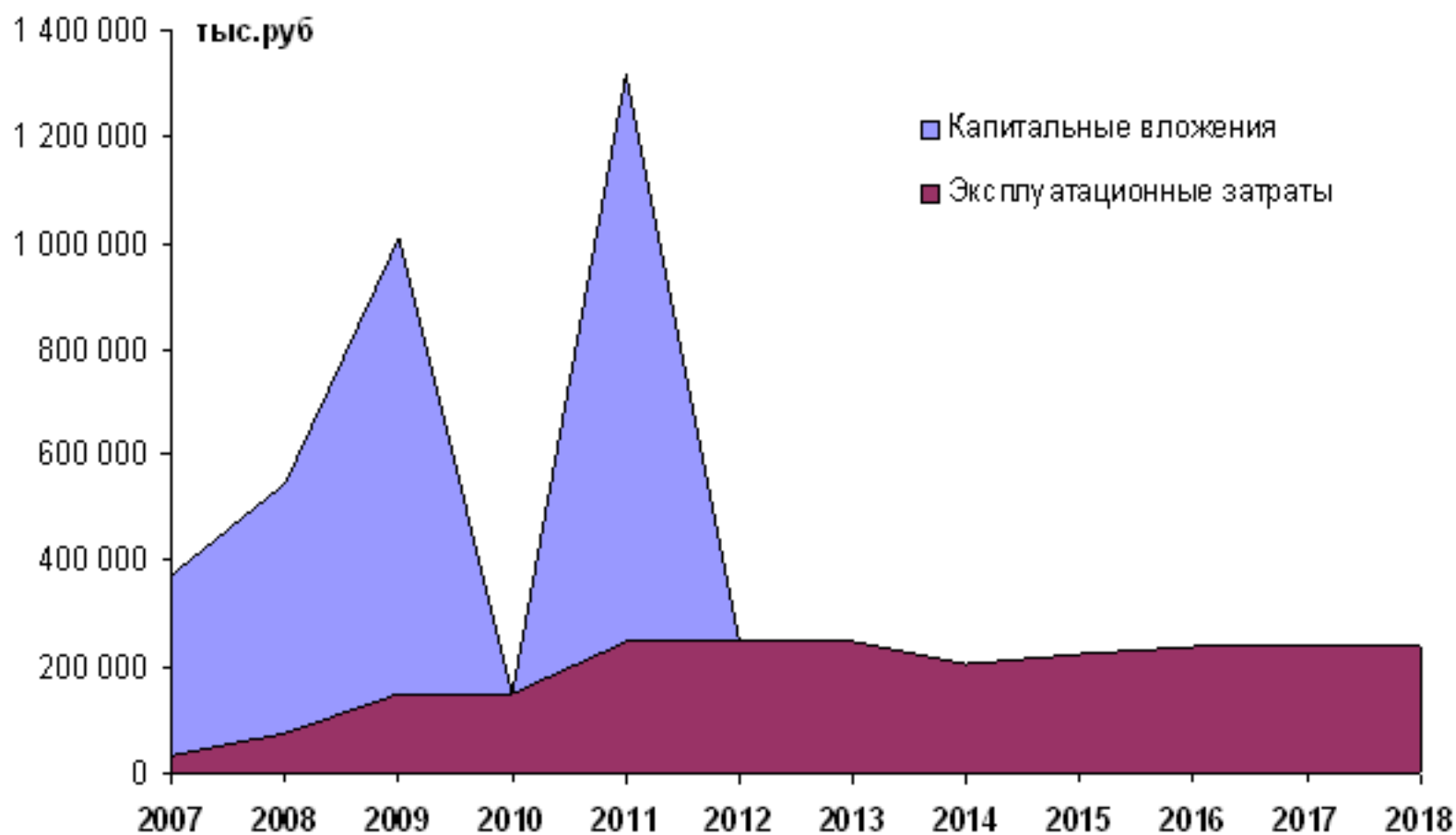
Зависимость предельных затрат на извлечение 1 м³ метана от суммарной мощности ТЭС



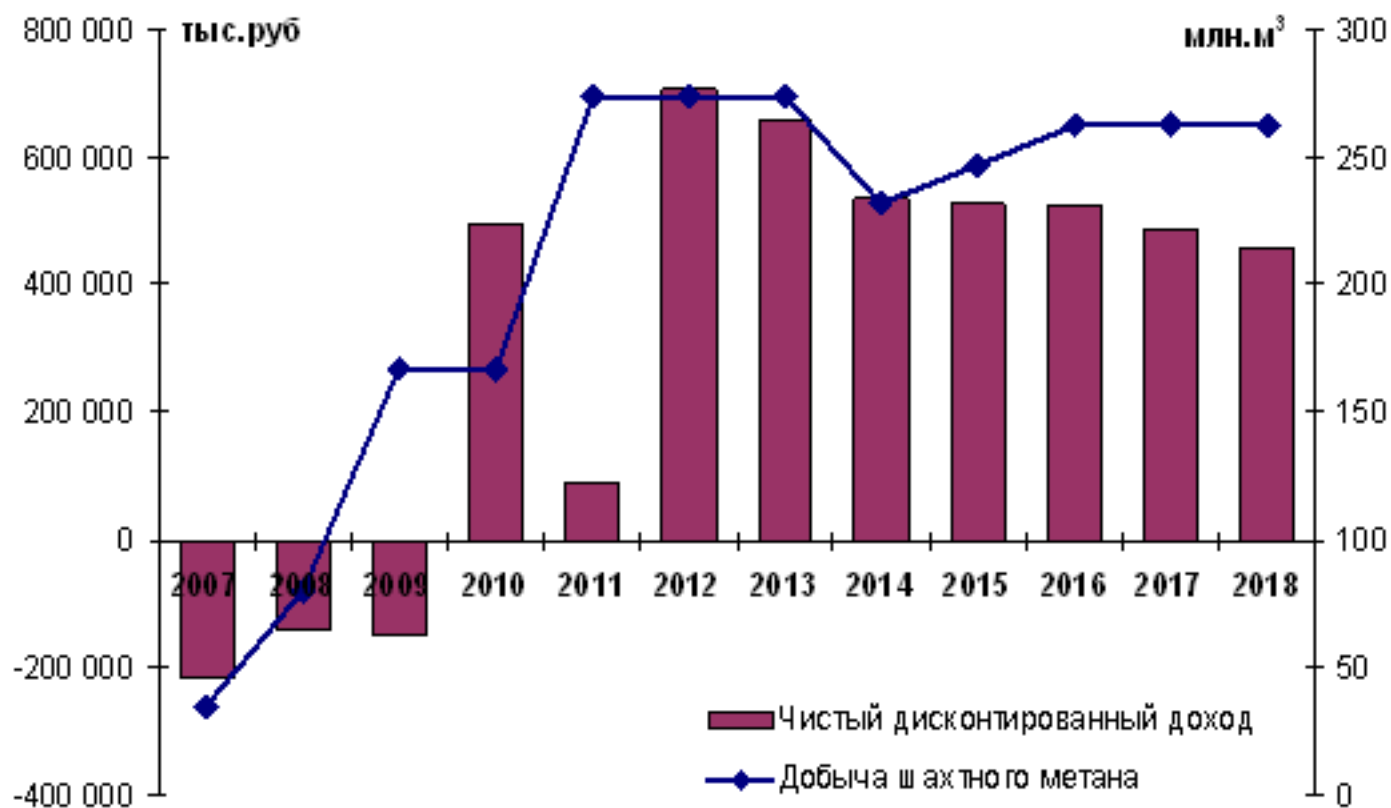
Выработка тепло- и электроэнергии ГПУ

Показатель	Ед.изм.	2007	2008	2009	2010	2007-2010	2011-2014	2015-2018	Итого
Добыча шахтного метана	млн. м3	34	80	167	167	448	1 053	1 035	2 536
Количество приобретаемых установок	шт	8	11	20	0	39	25	0	64
Выработка электроэнергии	тыс. МВт	136	323	663	663	1 786	4 185	4 151	10 122
Выработка тепловой энергии	тыс. Гкал	138	328	674	674	1 814	4 250	4 215	10 278

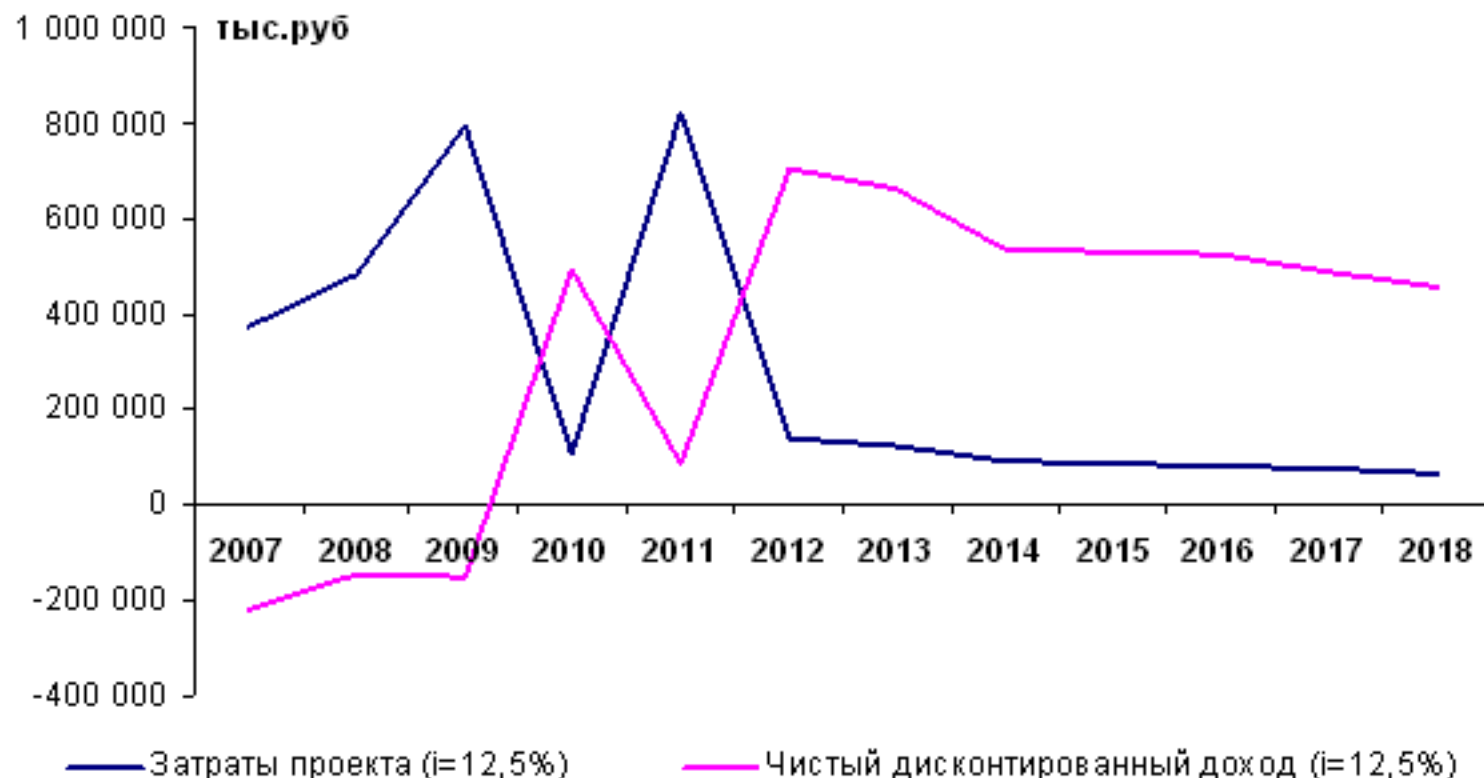
Затраты проекта, не предусматривающего привлечение углеродного кредита



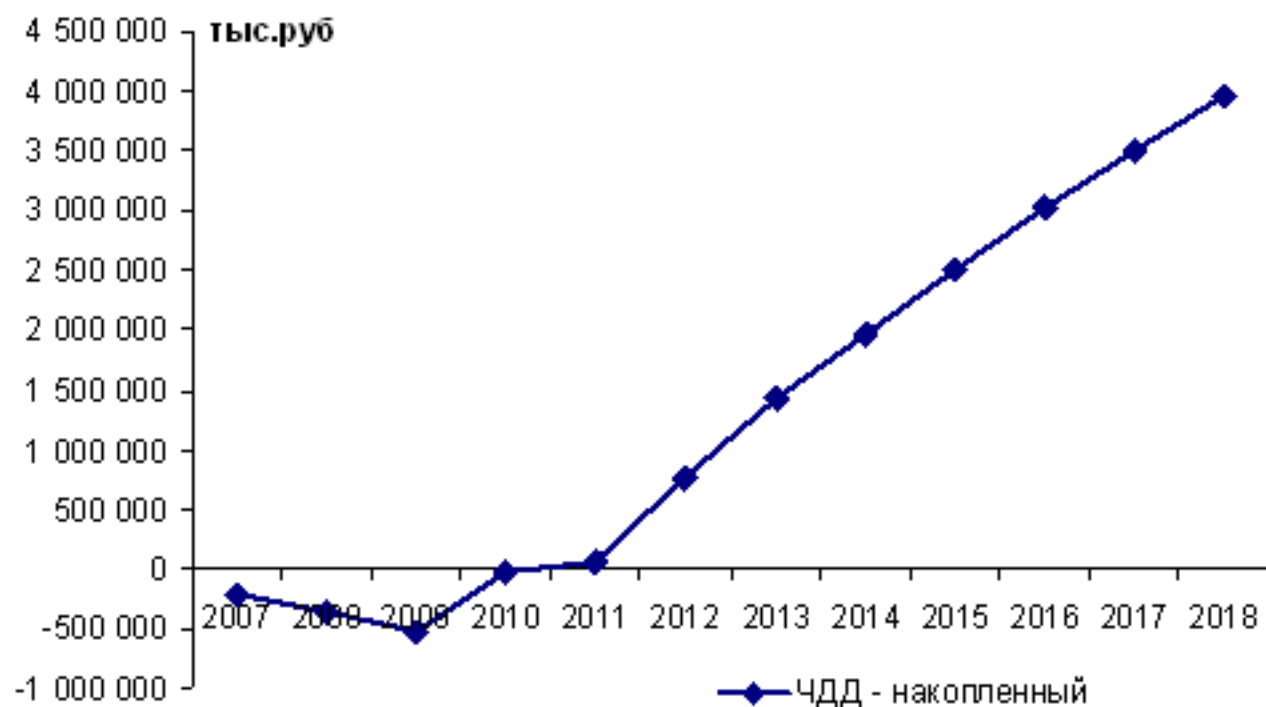
Чистый дисконтированный доход проекта и уровень добычи шахтного метана (вариант без привлечения углеродного кредита)



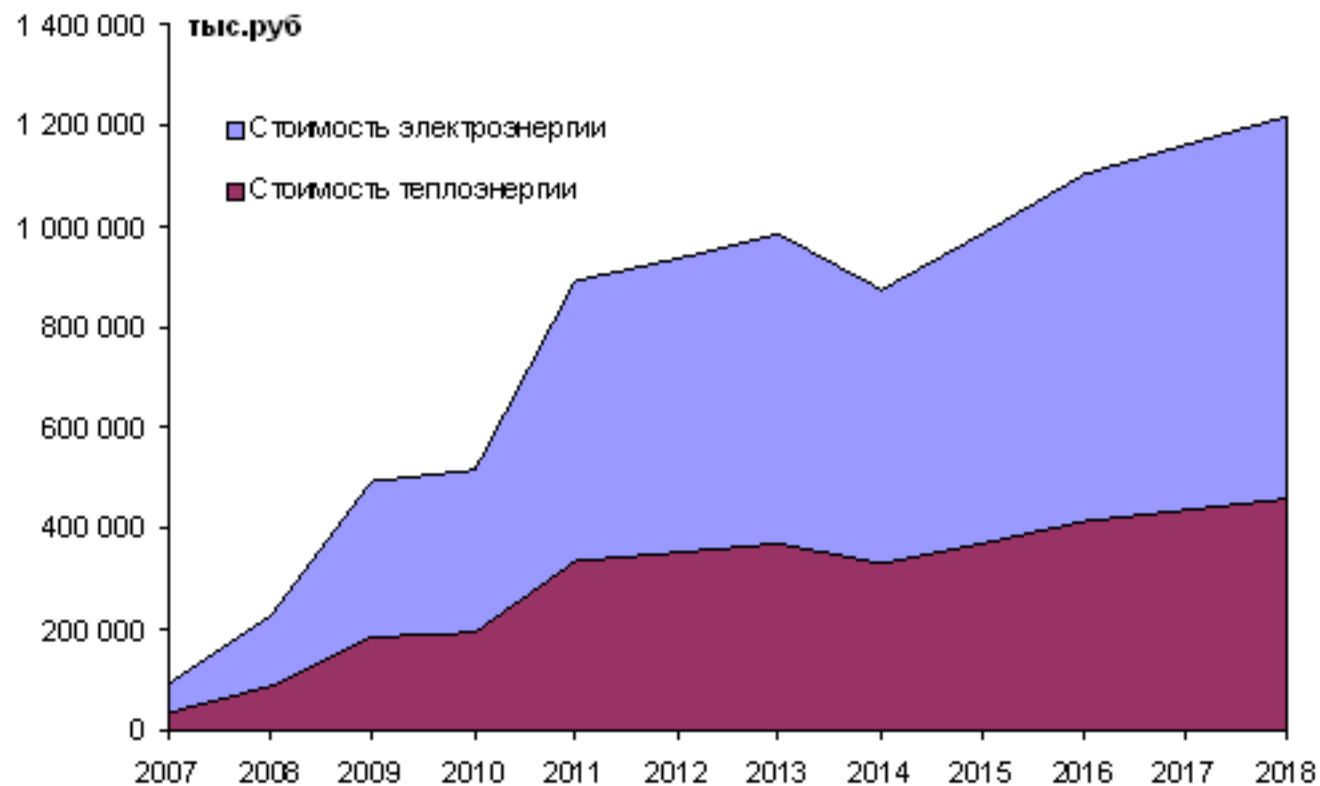
Затраты и результаты проекта (без привлечения углеродного кредита)



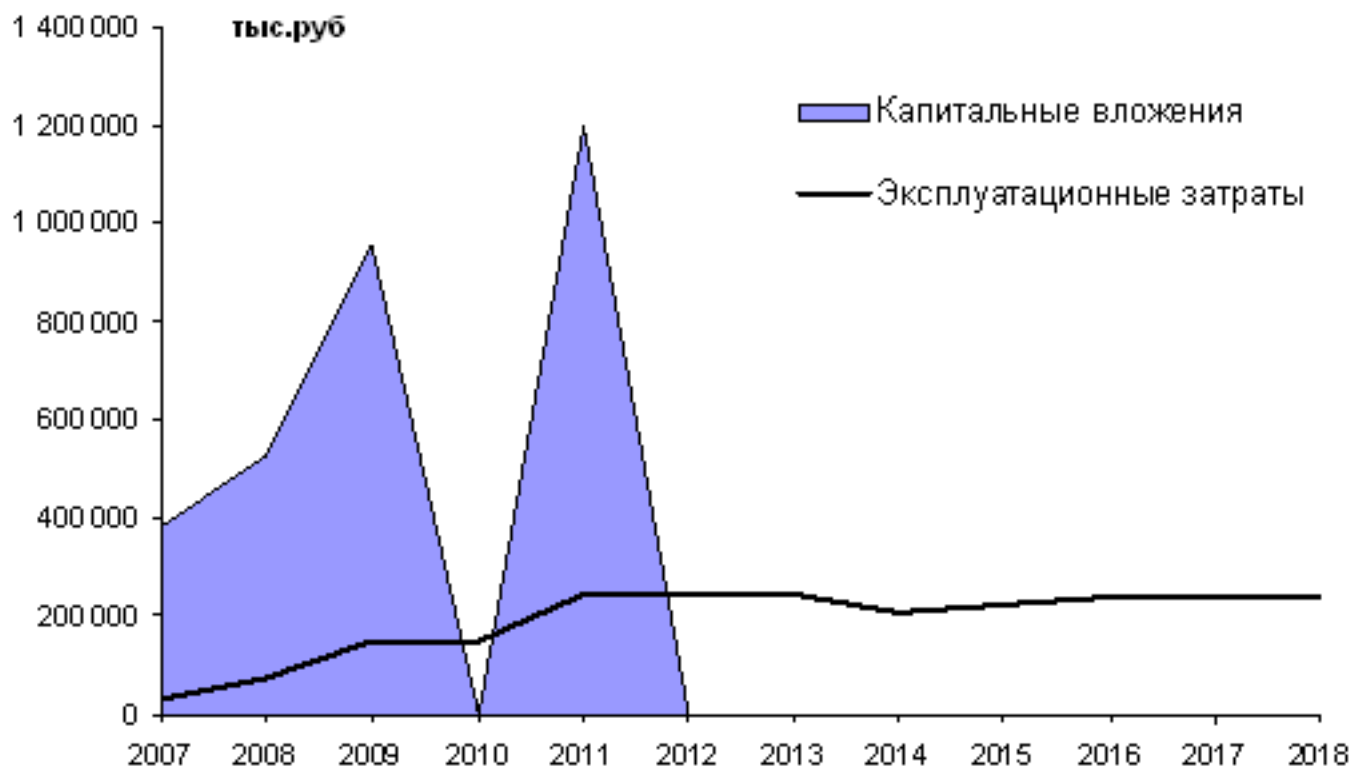
Графическое изображение срока окупаемости проекта (вариант без привлечения углеродного кредита)



Стоимость вырабатываемой тепло- и электроэнергии



Затраты проекта, предусматривающего привлечение углеродных кредитов



Сравнение чистого дисконтированного дохода по рассматриваемым вариантам с учетом привлечения углеродного кредита



Сравнительная экономическая эффективность рассматриваемых вариантов

