

Экономическая оптимизация установленной мощности малой ГЭС

Изучение конкретного примера Гехаротской МГЭС, Армения

Семинар-тренинг «ЕБРР: Финансирование малых
гидроэлектростанций в Украине»

Киев, 05.10.2011



Программа



Экспертное заключение по малой гидроэлектростанции

Изучение конкретного примера




Экономическая оптимизация установленной мощности малой ГЭС

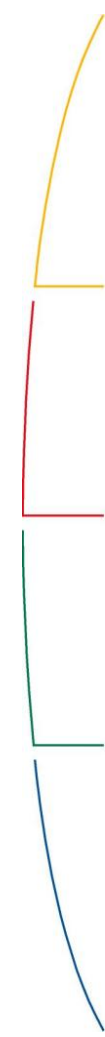
Изучение конкретного примера Гехаротской МГЭС, Армения



Шансы и риски на этапах от предварительного ТЭО до эксплуатации



Вопросы и обсуждения



Общий обзор

Введение

Проектирование схемы расположения малой ГЭС

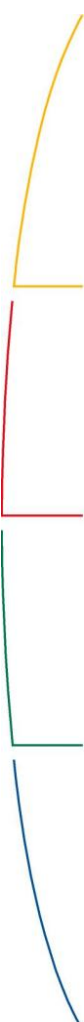
Предыдущая практика

Стандартная практика

- Диапазон проектных расходов
- Оценка затрат
- Расчет соотношения мощности, энергии и выгод для различных проектных расходов
- Определение проектных расходов

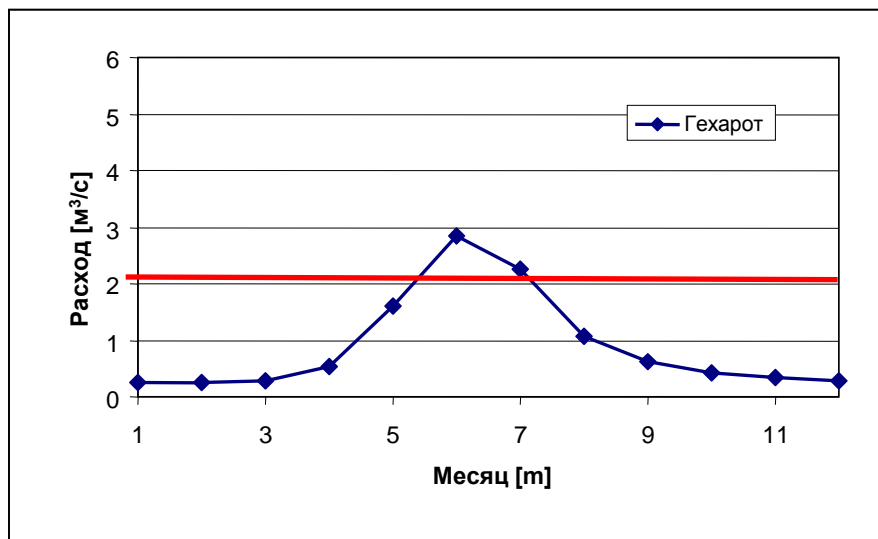
Определение проектного расхода

Изучение конкретного примера Гехаротской МГЭС, Армения



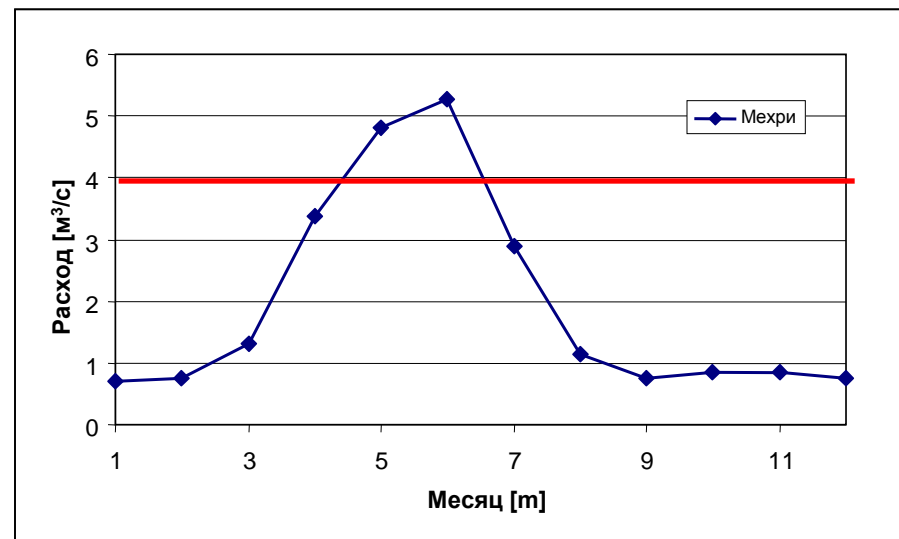
Предыдущая практика проектирования схемы расположения

Максимизация выработки энергии



$Q_{пр.} = 2,1 \text{ м}^3/\text{с}$

Гехаротская МГЭС



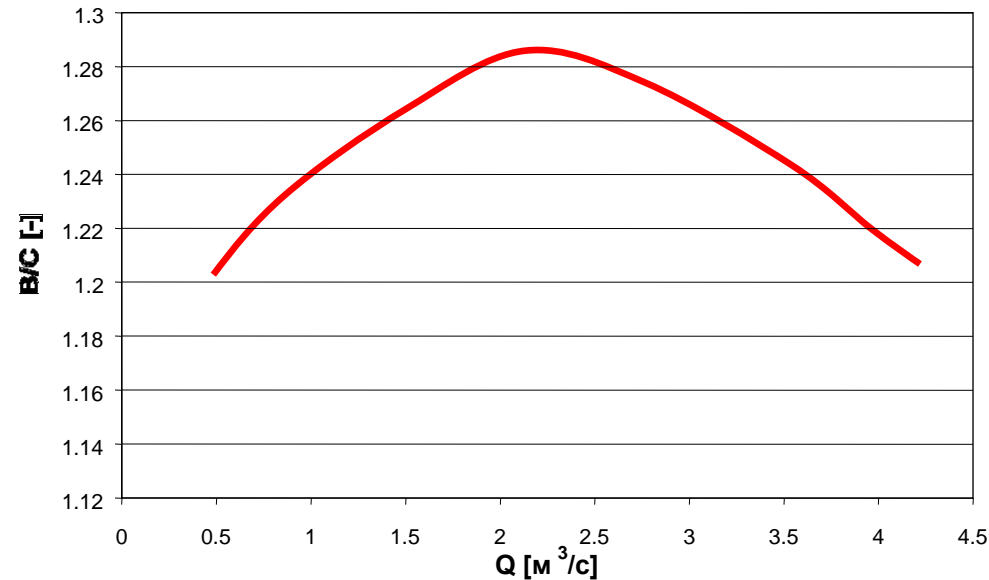
$Q_{пр.} = 4,0 \text{ м}^3/\text{с}$

Мехрийская МГЭС

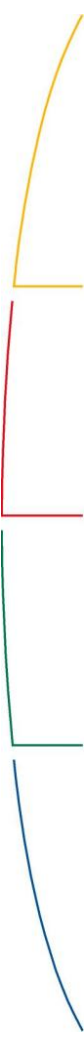
Без рассмотрения экономических вопросов

Стандартная практика проектирования схемы расположения

Проработка Соотношения Выгод и Затрат для различных Проектных расходов
 $B/C = f(Q_{пр.})$

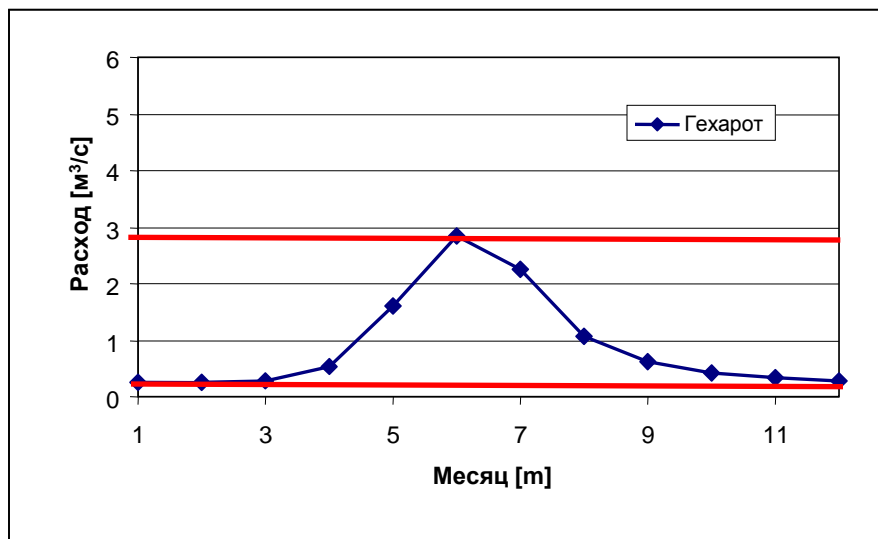


- Различные ПРОЕКТНЫЕ РАСХОДЫ
- ЗАТРАТЫ
- ВЫГОДЫ в зависимости от ЭНЕРГИИ



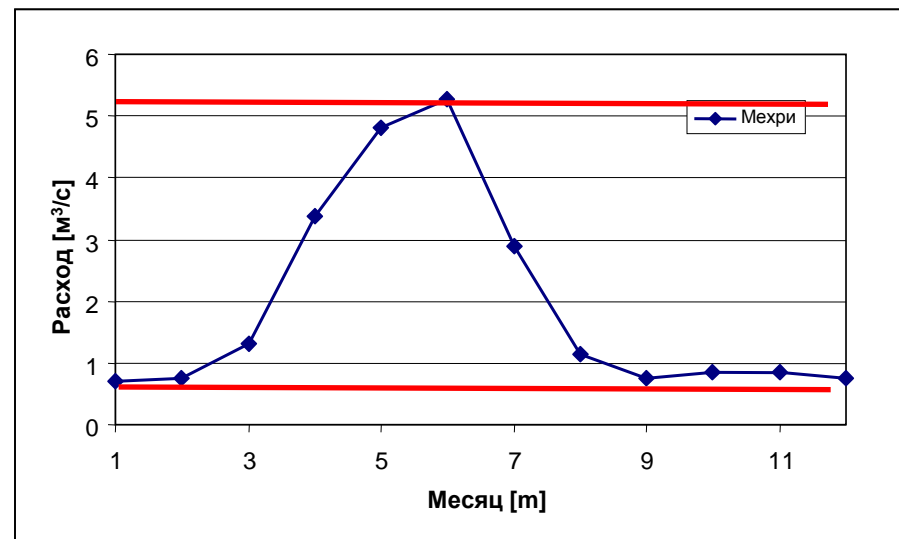
Стандартная практика проектирования схемы расположения

Диапазон Проектных расходов



$$Q_{\text{мин.}} < Q_{\text{пр.}} < Q_{\text{макс.}}$$

$$0,4 \text{ м}^3/\text{с} < Q_{\text{пр.}} < 2,8 \text{ м}^3/\text{с}$$



$$Q_{\text{мин.}} < Q_{\text{пр.}} < Q_{\text{макс.}}$$

$$0,8 \text{ м}^3/\text{с} < Q_{\text{пр.}} < 5,2 \text{ м}^3/\text{с}$$

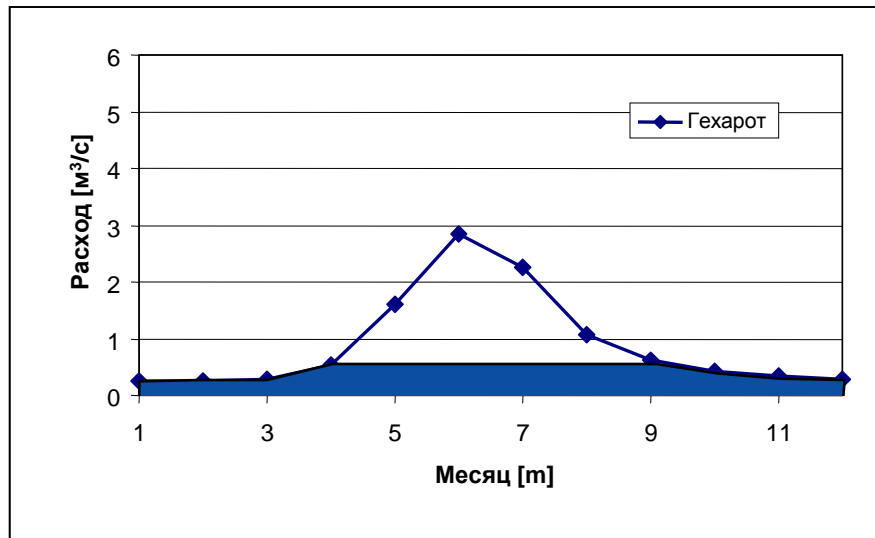
Стандартная практика проектирования схемы расположения

Оценка ЗАТРАТ для различных Проектных расходов

Проектный расход [м ³ /с]	Здания и сооружения [тыс. \$]	Гидро-механическое оборудован. [тыс. \$]	Электротех. оборудован. [тыс. \$]	Прямые затраты [тыс. \$]	Общ. затраты, в т.ч. непредв. расходы [тыс. \$]	Общие затраты, в т.ч. эксплуат. [тыс. \$]
0.4	1083	734	57	1873	2061	2212
0.6	1606	822	66	2494	2744	2945
0.8	1616	1064	75	2754	3030	3252
0.9	1929	1120	79	3128	3441	3694
1.0	1934	1013	82	3030	3333	3578
1.2	2316	1101	90	3506	3857	4140
1.3	2319	1141	92	3552	3907	4194
1.4	2323	1356	94	3773	4150	4455
1.5	2708	1397	96	4201	4621	4961
1.6	2713	1439	98	4250	4674	5017
1.8	3138	1518	101	4757	5233	5617
2.0	3149	1596	105	4851	5336	5728
2.1	3153	1637	107	4898	5387	5782

Стандартная практика проектирования схемы расположения

Расчет Соотношения МОЩНОСТИ, ЭНЕРГИИ и ВЫГОД для различных Проектных расходов



$Q_{пр.} = 0,4 \text{ м}^3/\text{с}$

$P = 1030 \text{ кВт}$

$E = 6,17 \text{ ГВт}\cdot\text{ч}$



Тариф = 0,045 дол. США за кВт·ч



Выгоды (1 год) = 277,6 тыс. дол. США



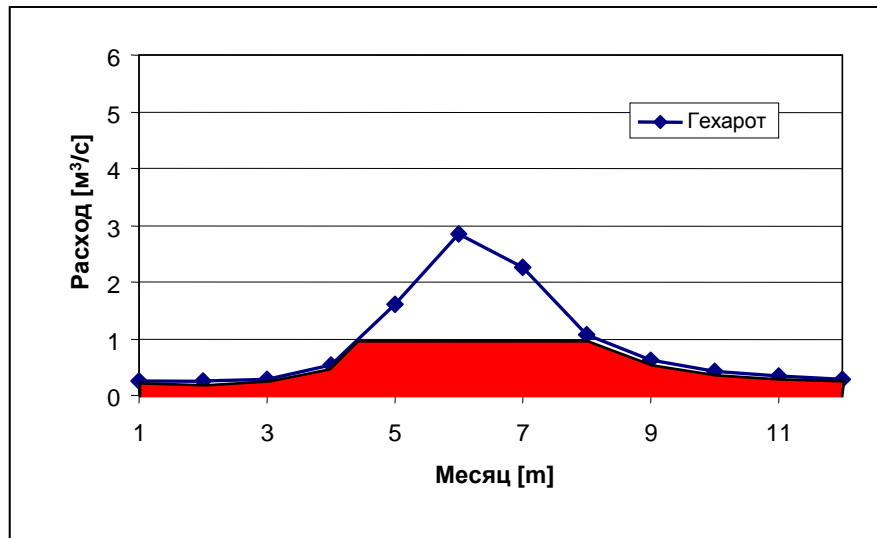
Выгоды (30 лет) = 2,618 млн. дол. США

Затраты = 2,212 млн. дол. США

Соотношение В/С = 1,183

Стандартная практика проектирования схемы расположения

Расчет Соотношения МОЩНОСТИ, ЭНЕРГИИ и ВЫГОД для различных Проектных расходов



$Q_{пр.} = 1,0 \text{ м}^3/\text{с}$

$P = 2730 \text{ кВт}$

$E = 11,13 \text{ ГВт}\cdot\text{ч}$



Тариф = 0,045 дол. США за кВт·ч



Выгоды (1 год) = 500,8 тыс. дол. США



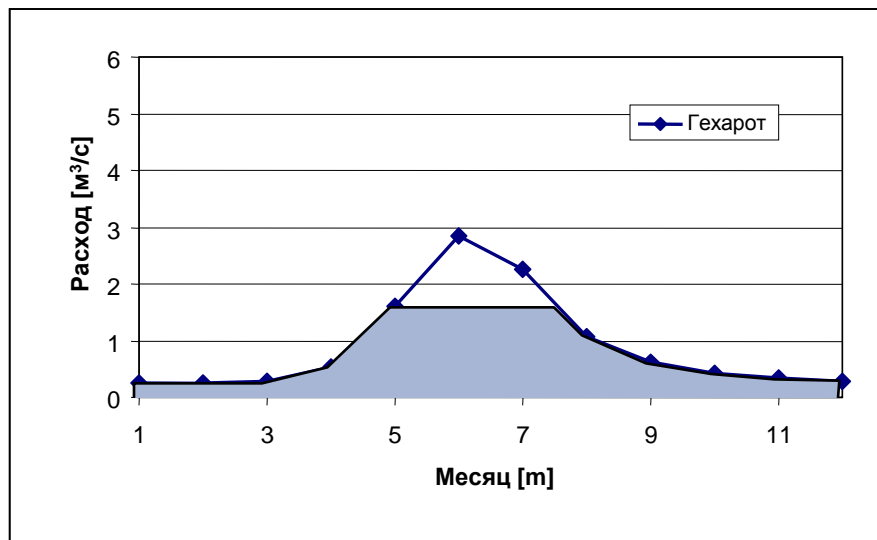
Выгоды (30 лет) = 4,723 млн. дол. США

Затраты = 3,578 млн. дол. США

Соотношение В/С = 1,32

Стандартная практика проектирования схемы расположения

Расчет Соотношения МОЩНОСТИ, ЭНЕРГИИ и ВЫГОД для различных Проектных расходов



$Q_{пр.} = 1,6 \text{ м}^3/\text{с}$

$P = 4420 \text{ кВт}$

$E = 14,0 \text{ ГВт}\cdot\text{ч}$



Тариф = 0,045 дол. США за кВт·ч



Выгоды (1 год) = 630,0 тыс. дол. США



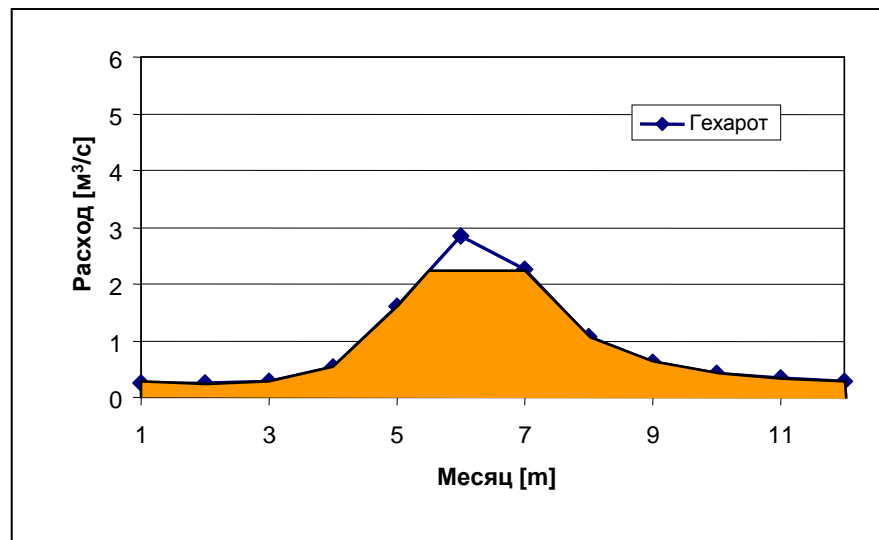
Выгоды (30 лет) = 5,941 млн. дол. США

Затраты = 5,013 млн. дол. США

Соотношение В/С = 1,185

Стандартная практика проектирования схемы расположения

Расчет Соотношения МОЩНОСТИ, ЭНЕРГИИ и ВЫГОД для различных Проектных расходов



$Q_{пр.} = 2,1 \text{ м}^3/\text{с}$

$P = 5140 \text{ кВт}$

$E = 15,6 \text{ ГВт}\cdot\text{ч}$



Тариф = 0,045 дол. США за кВт·ч



Выгоды (1 год) = 702,0 тыс. дол. США



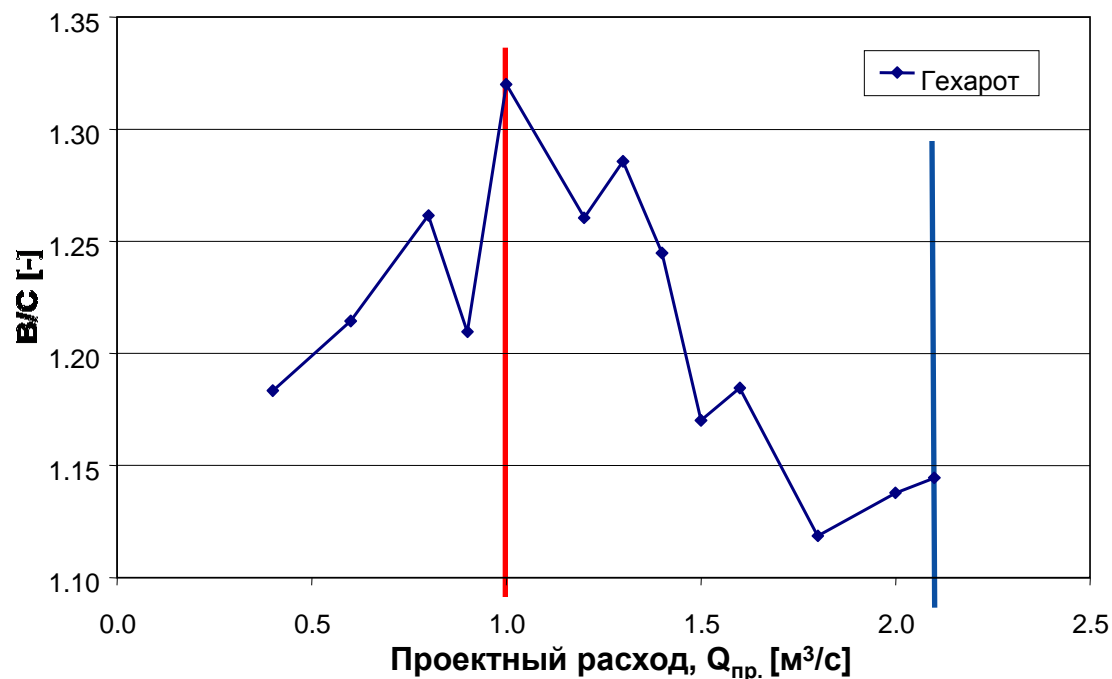
Выгоды (30 лет) = 6,62 млн. дол. США

Затраты = 5,701 млн. дол. США

Соотношение В/С = 1,145

Стандартная практика проектирования схемы расположения

Определение Проектного расхода как $Q = 1,0 \text{ м}^3/\text{с}$



Соотношение В/С максимально при $Q = 1,0 \text{ м}^3/\text{с}$

Предыдущая спецификация: $Q = 2,1 \text{ м}^3/\text{с}$

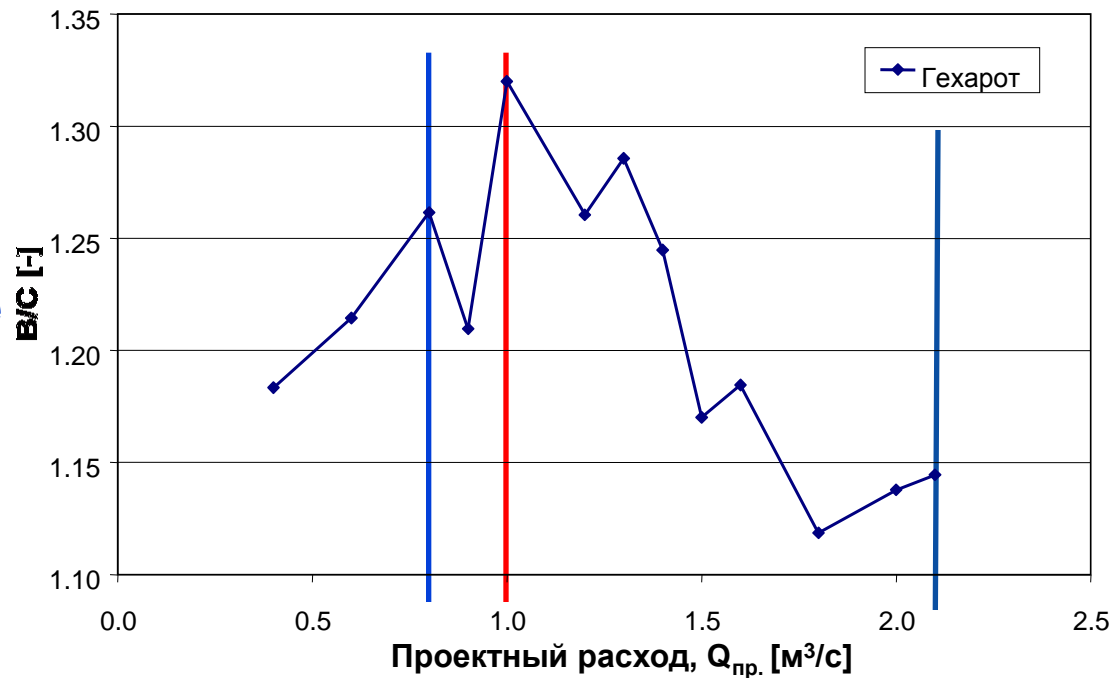
Оптимизация установленной мощности

Гехаротская МГЭС

Наиболее эффективное использование энергии
Максимальная прибыльность



Меньше энергии
Более низкая прибыльность
Более легкое финансирование
Расточение природных ресурсов



Больше энергии
Более низкая прибыльность
Сложное финансирование
Риск неосуществления проекта

Частный интерес

$Q_{пр.} = 0,8 \text{ м}^3/\text{с}$

Оптимум

$Q_{пр.} = 1,0 \text{ м}^3/\text{с}$

Предыдущий проект

$Q_{пр.} = 2,1 \text{ м}^3/\text{с}$