



**Тема**

**Магистерской Диссертации**

**Исследование**

**прибрежных**

**преобразователей**

**энергии волн на основе**

**качающейся створки**

**(типа OWSC)**

# Актуальность



- До 90% электроэнергии Камчатки, Сахалина и Курил производится на завозном топливе;
- Транспортные расходы;
- Стоимость электроэнергии больше в 5-6 раз;
- Поставки топлива не надежны (зависят от погоды и транспорта).

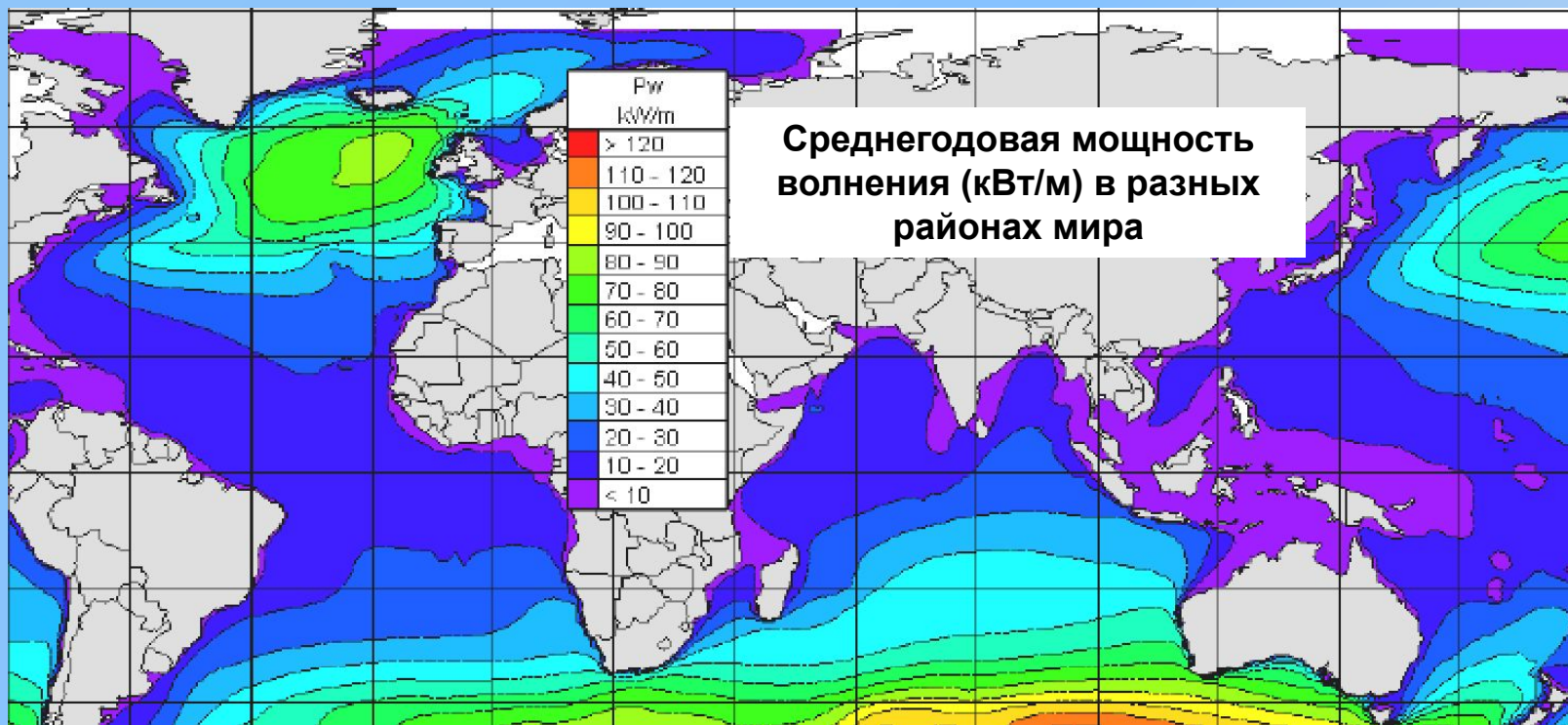


## Цель диссертации:

**разработка проекта малого преобразователя энергии волн для обеспечения энергией малых поселений и объектов на морском побережье Дальнего Востока.**



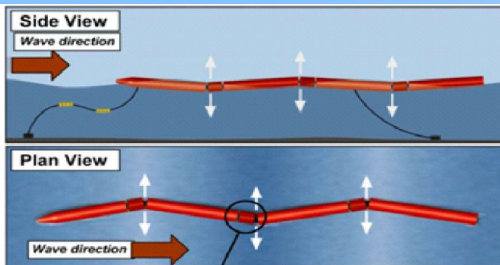
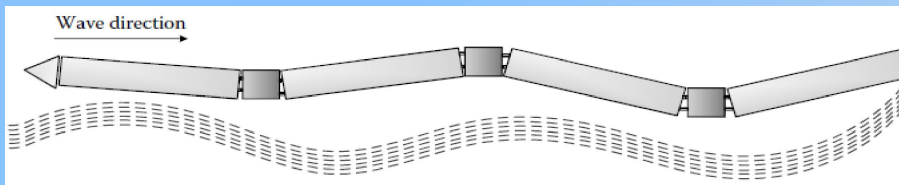
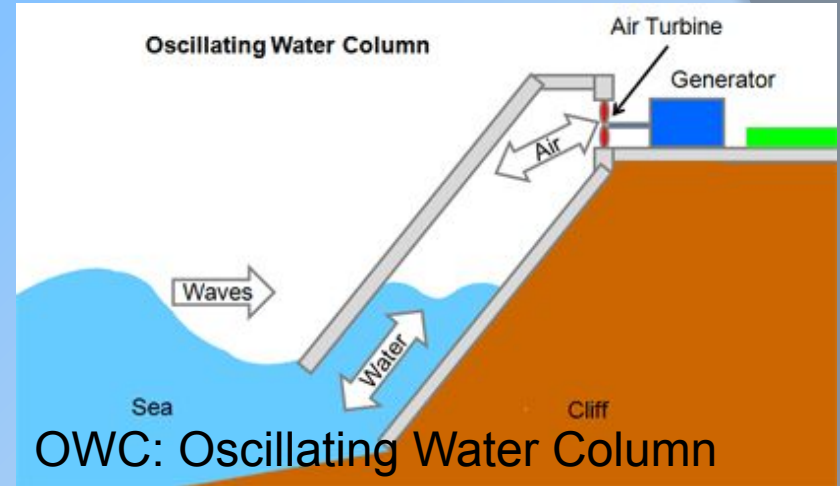
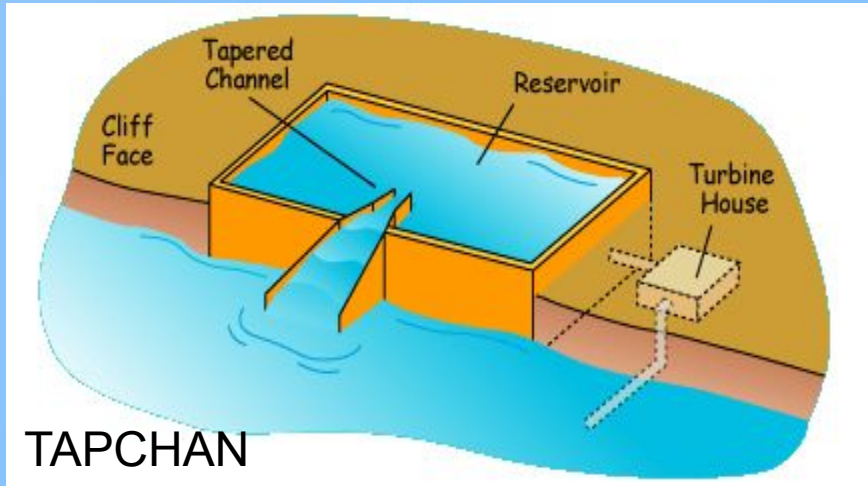
# Характеристика волновых режимов побережья Дальнего Востока



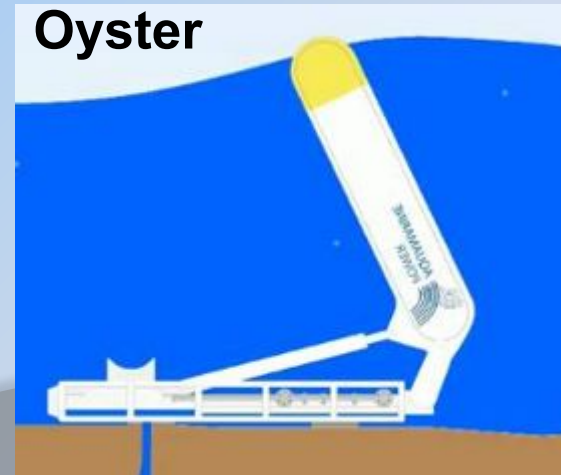
**Параметры волнения у побережья ДВ России:**

Район	Средняя высота, м	Ср. мощность, кВт/м	Наибольшая высота, м
Берингово море	2	40	15
Курилы	1,5 - 2	40	20
Охотское море	1,5	20 - 30	8
Японское море	1	10 - 20	5

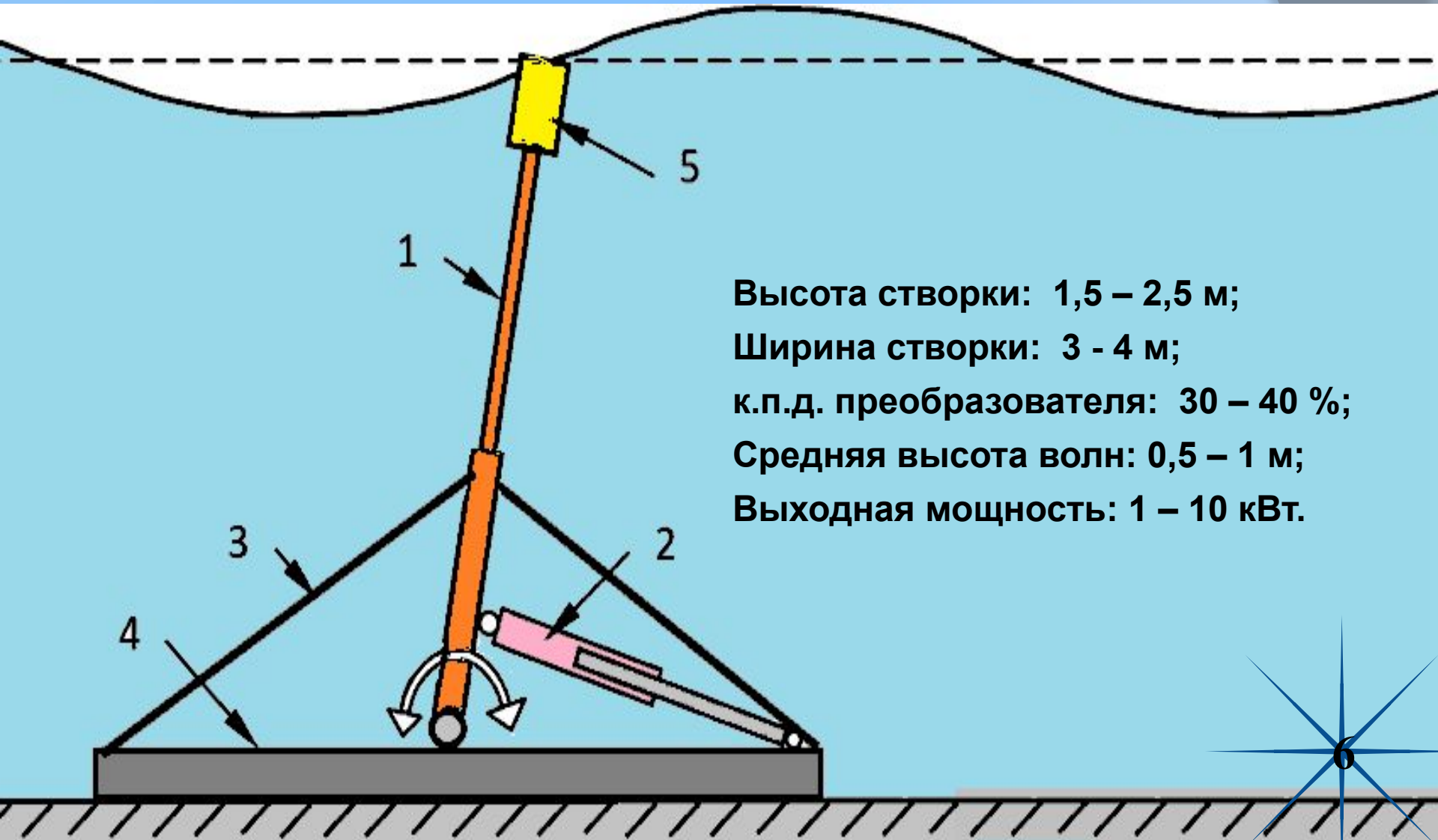
# Обзор и анализ источников по волновым энергетическим преобразователям



PELAMIS



# Модель преобразователя энергии ВОЛН



Высота створки: 1,5 – 2,5 м;

Ширина створки: 3 - 4 м;

к.п.д. преобразователя: 30 – 40 %;

Средняя высота волн: 0,5 – 1 м;

Выходная мощность: 1 – 10 кВт.



## НОВИЗНА:

- **Идея проекта состоит в создании малых установок, эффективных на малых волнах (высотой до 0,5 – 1 м), что позволит их применять на большой части побережья и без длительных перебоев в работе.**
- **В предлагаемом проекте восстанавливающий момент обеспечивается эластичными (резиновыми или пружинными) элементами с возможностью настройки их жёсткости на оптимальный режим работы.**
- **Створка автоматически поднимается и опускается, отслеживая уровень воды и волновую поверхность.**

# Получен патент на полезную модель. Подана заявка на изобретение.



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ (19) **RU** (11) **130 638**  
 (51) МПК **F03B 13/14** (2006.01)

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЭНЕРГИИ ВОЛН

Патентообладатель(и): **образовательное учреждение "Комплексный университет"**  
 Автор(ы): **С.М. на об.**

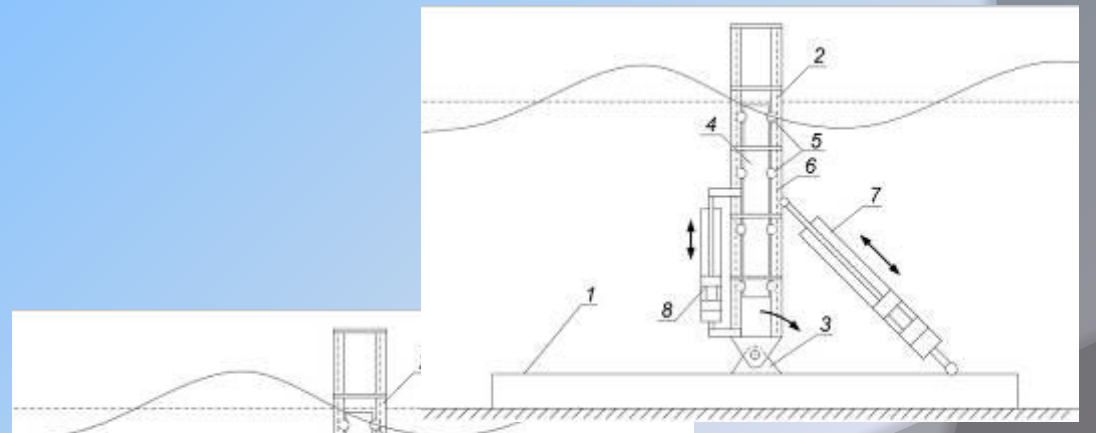
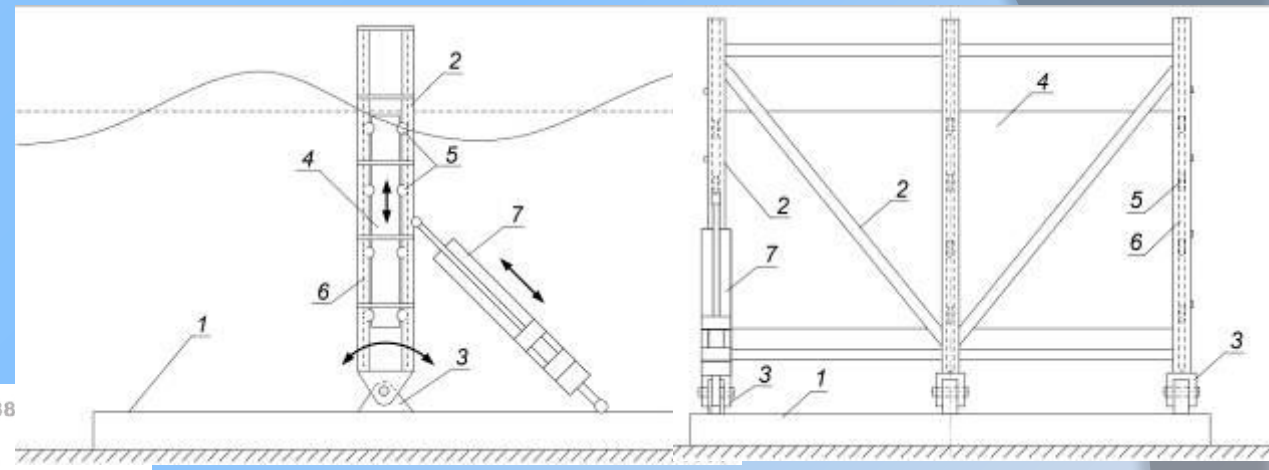
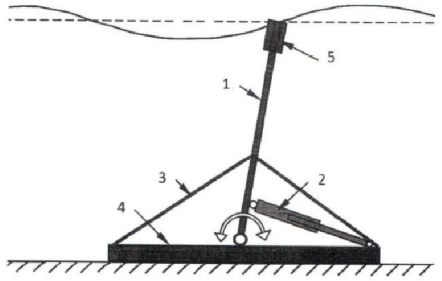
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ОПИСАНИЯ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2012150900/06, 27.11.2012 (72) Автор(ы): Чижиков Сергей Демидович (RU), Сидикова Марина Александровна (RU)  
 (24) Дата начала отсчета срока действия патента: 27.11.2012 (73) Патентообладатель(и): Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет" (ФГБОУ ВПО "КнАГТУ") (RU)  
 (45) Опубликовано: 27.07.2013 Бюл. № 21  
 Адрес для переписки: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, ФГБОУ ВПО "КнАГТУ"

(54) **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЭНЕРГИИ ВОЛН**

(57) **Формула полезной модели**  
 Преобразователь энергии волн, содержащий раскачиваемую волнами створку, связанную по нижней кромке с неподвижным основанием горизонтальными шарнирами и соединенную с поршневыми гидравлическими преобразователями, отличающийся тем, что восстанавливающий момент обеспечивается эластичными связями, закрепленными на створке и неподвижном основании.

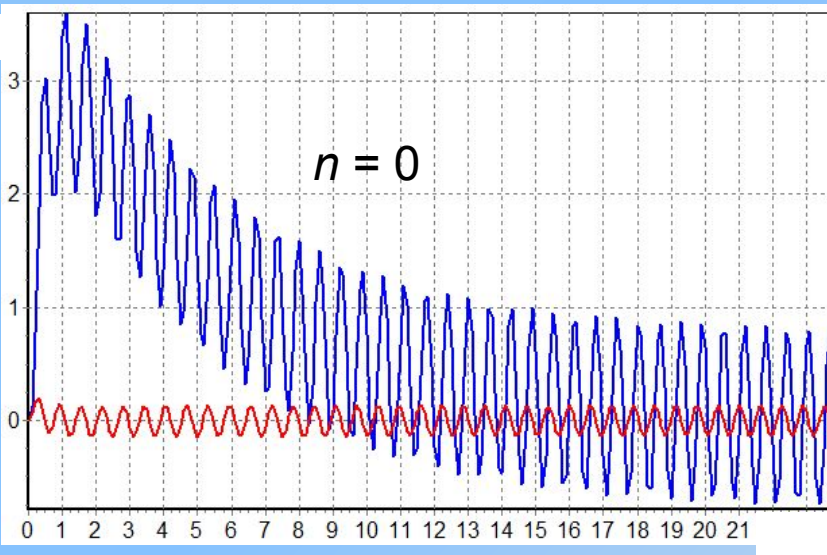


RU  
130638 U1

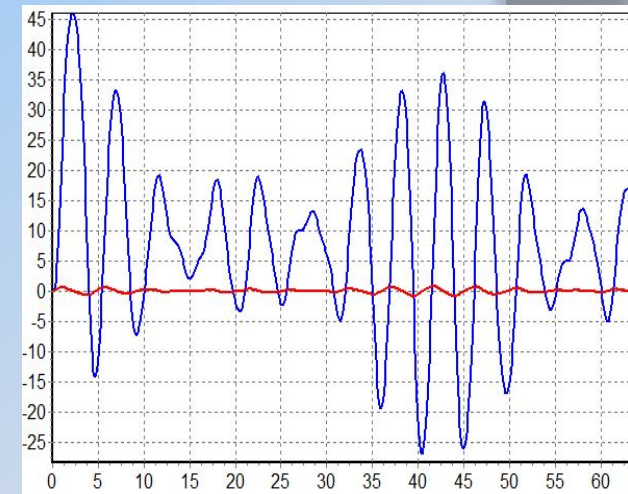
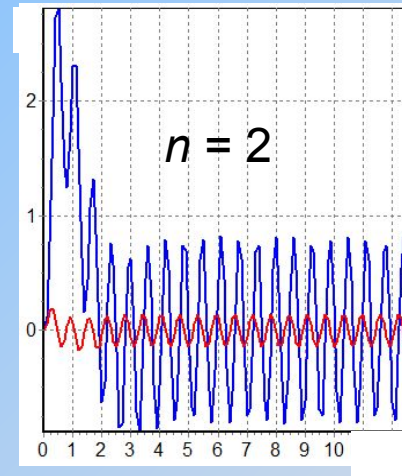


# Математическая модель на основе обыкновенного дифференциального уравнения

$$(I_{yy} + i_{yy})\ddot{\theta} + (B_{yy} + b_{yy})\dot{\theta} + \left( m_b g R_b - m_p g \frac{R}{2} \right) \cdot \sin\theta + k_e \theta = \int_z p_w z dz$$

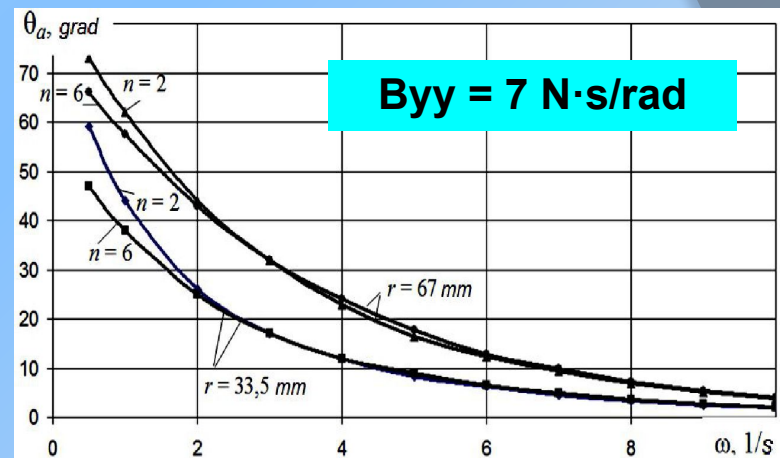
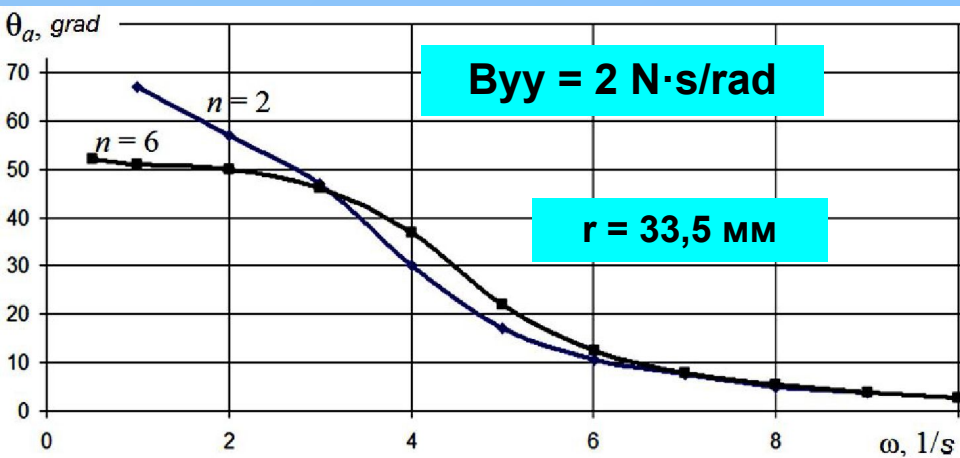


*На регулярном волнении*

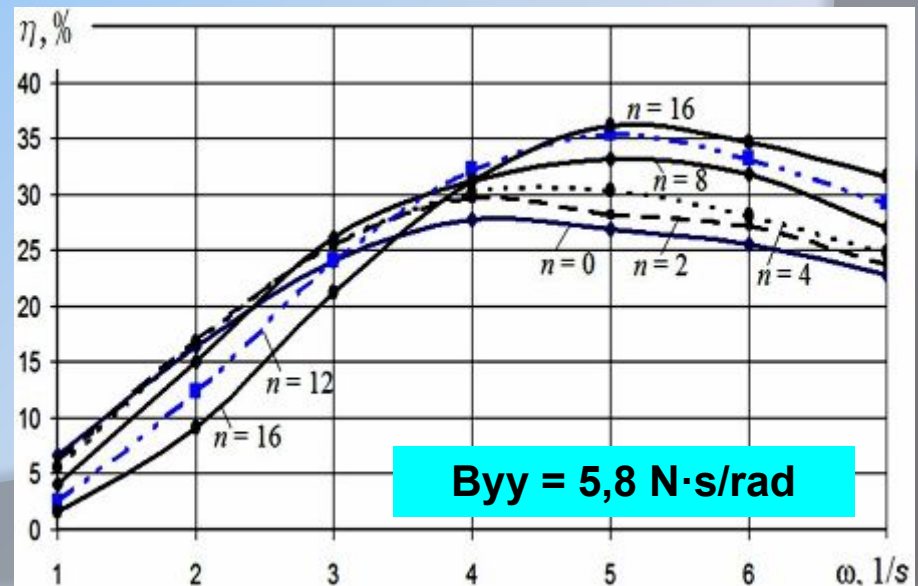
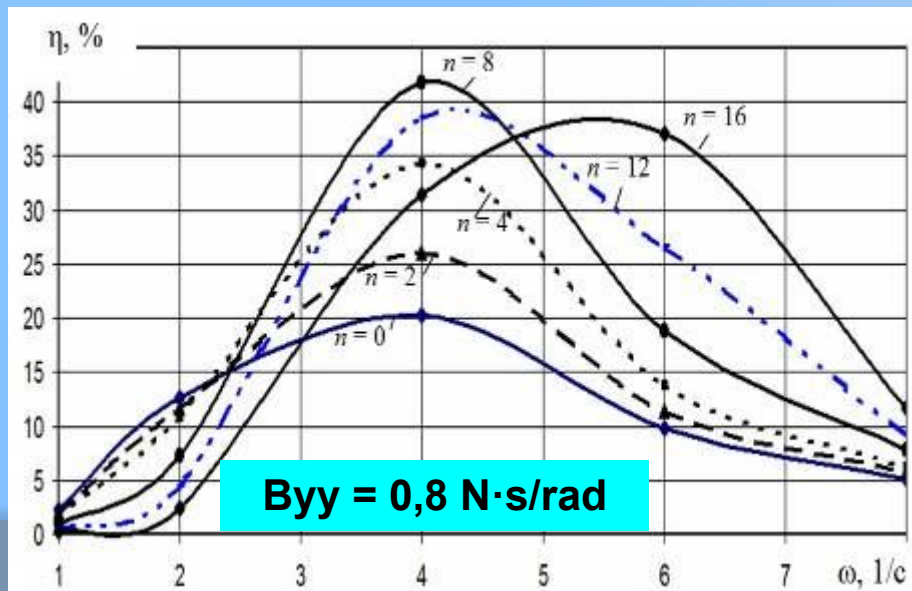


*На пакетном волнении*

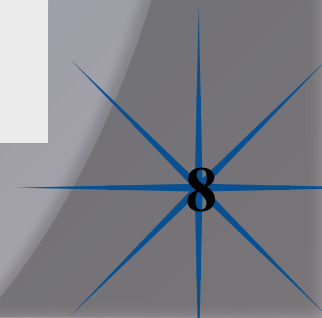
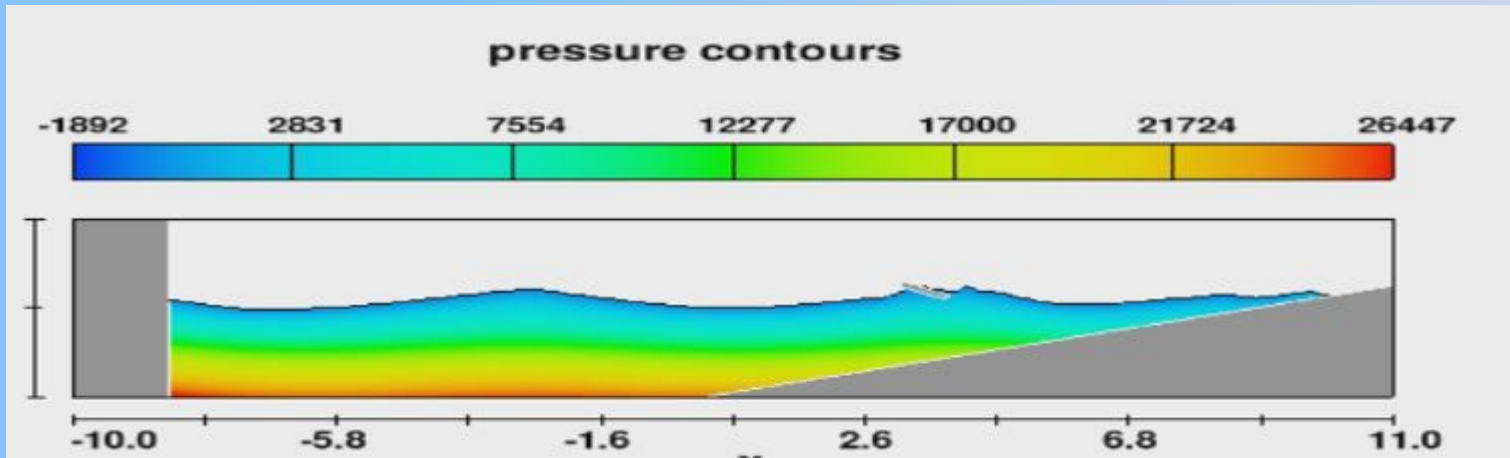
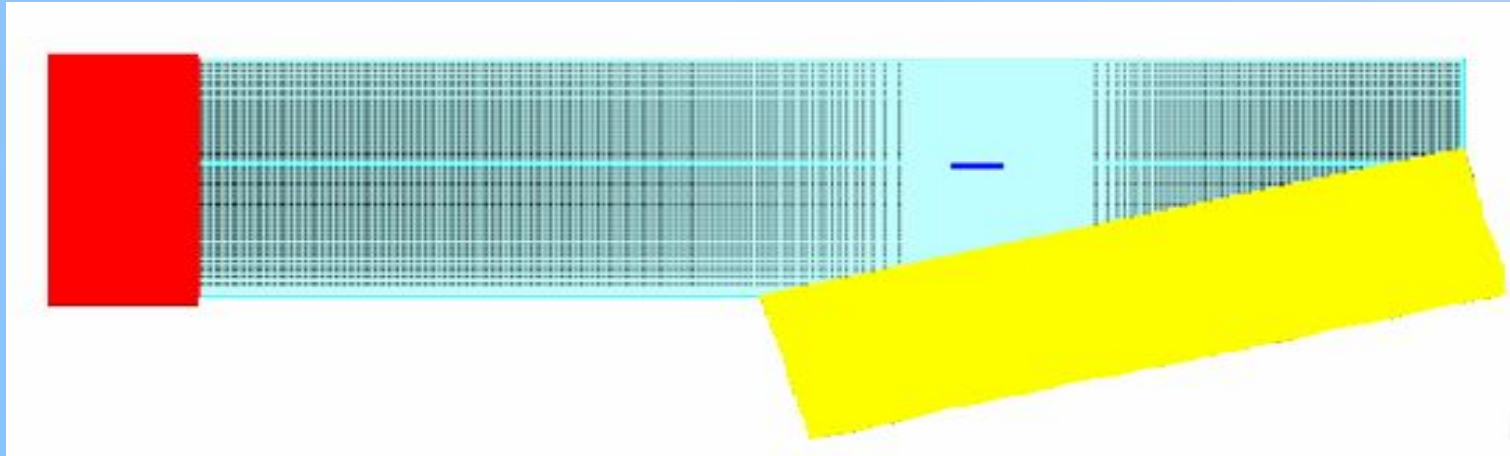
Получены АЧХ системы при разных значениях сопротивления, амплитуды волн и жесткости упругих элементов:



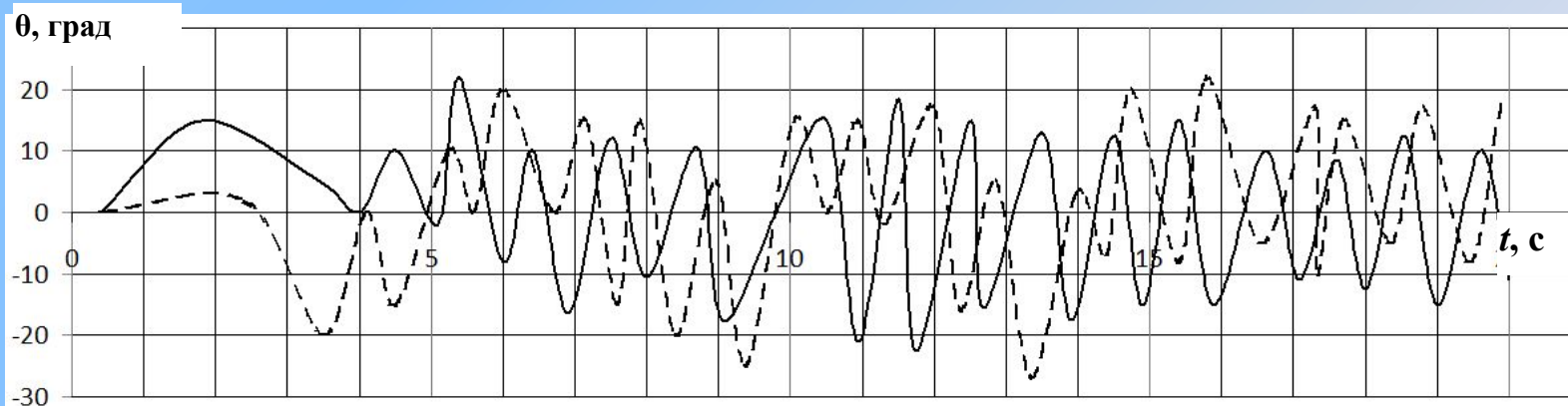
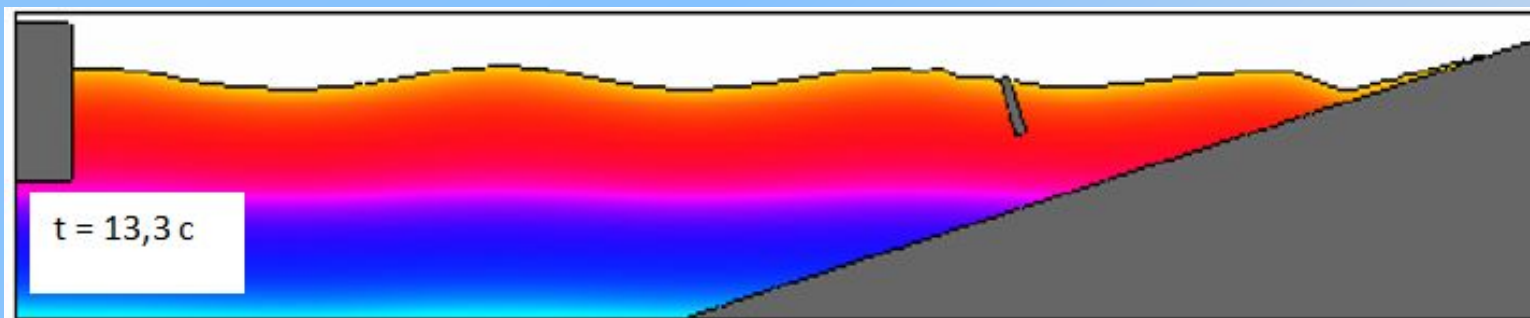
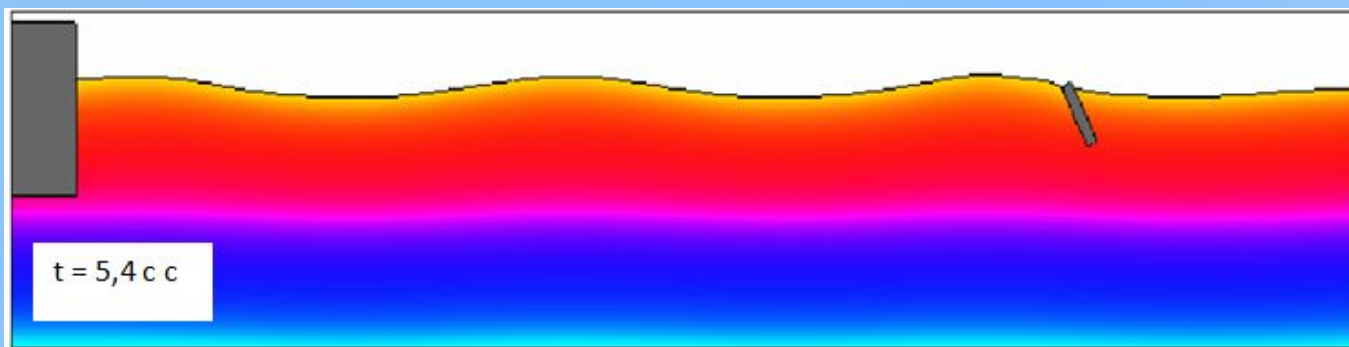
Получена зависимость к.п.д. от выходного сопротивления, частоты волн и жёсткости эластичных элементов



# Математическая модель на основе метода конечных объемов



# Примеры расчётов:





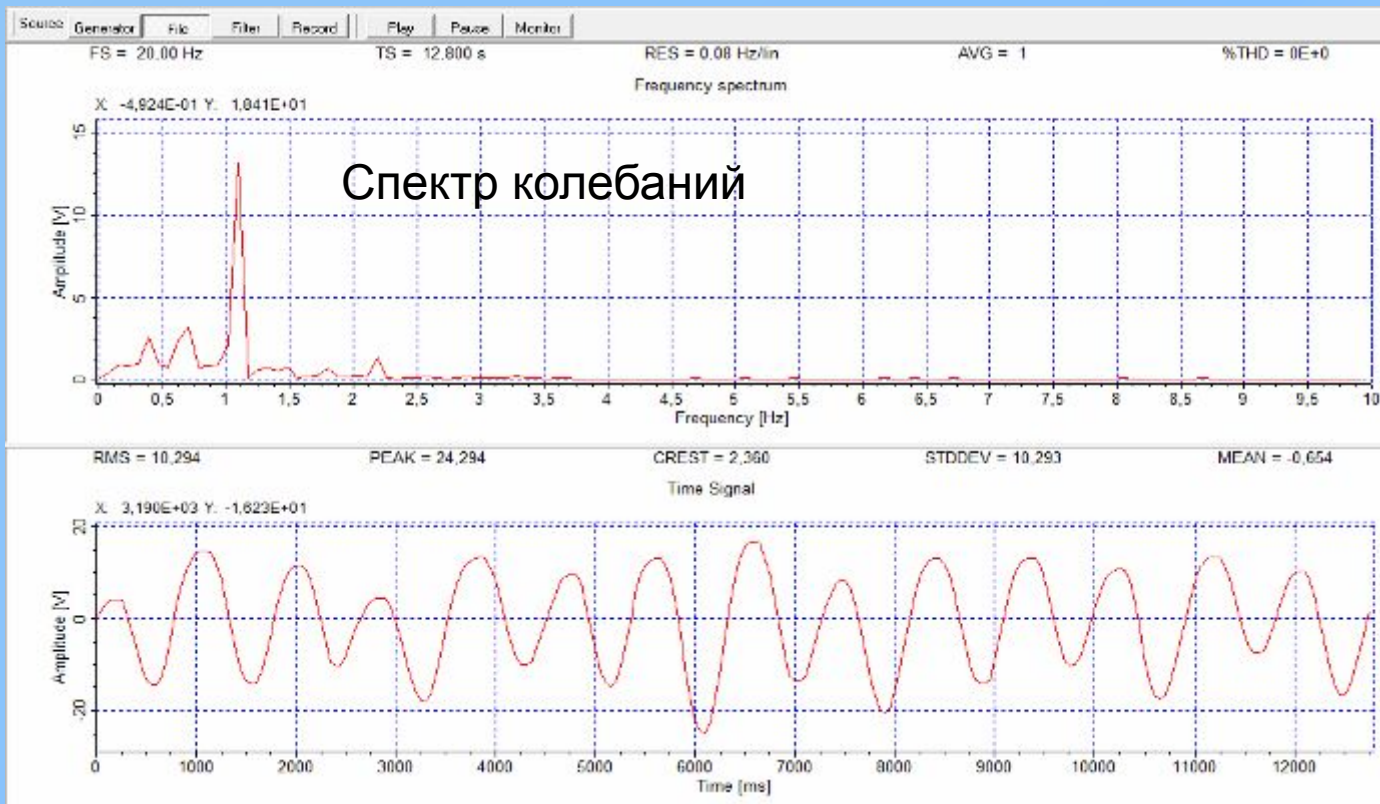
# Модельные эксперименты

- ⦿ В естественной акватории

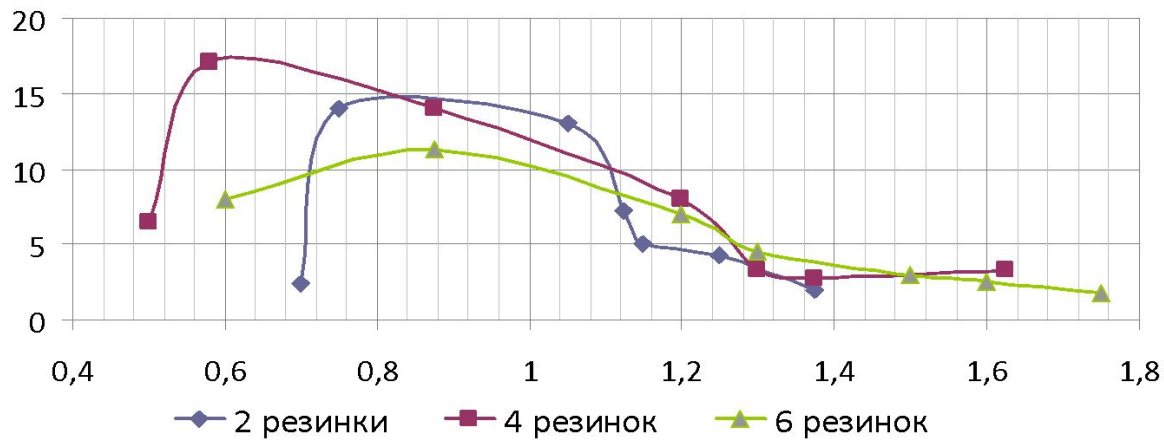


- ⦿ В бассейне КНАГУ





### АЧХ



# Экономическая эффективность преобразователя

**Достоинства преобразователя:**

- ✓ **Экологичность;**
- ✓ **Отсутствие затрат на топливо;**
- ✓ **Простая конструкция и меньшая стоимость преобразователя;**
- ✓ **Надёжность;**
- ✓ **Возможность использования готовых компонентов для сборки электростанции.**

# Экономическая эффективность преобразователя

Цена полной комплектации электростанции	Стоимость, тыс. руб.	
	для волн 0,5 м (N=1кВт)	для волн 1 м (N=10 кВт)
Установка со стальной створкой:	130	360
Установка с композитной створкой:	100	300
Ветрогенератор	70	410

Срок окупаемости: 1 – 2 года;

Себестоимость энергии (при 6000 часов работы в год):

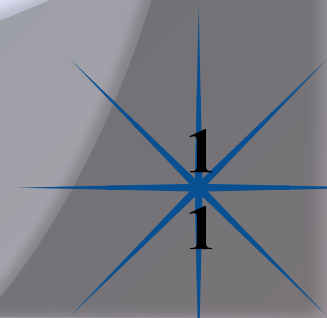
при мощности 1 кВт: 3,3 руб/кВтч;

при мощности 10 кВт: 1,3 руб/кВтч.



# Основные результаты

- Предложен проект волнового преобразователя;
- Определена его конструкция;
- Создана опытная модель;
- Выполнен расчётный анализ преобразователя;
- Разработан эскизный проект натурального образца;
- Выполнено экономическое обоснование проекта;
- Создана программа расчёта для преобразователя энергии волн качающегося типа;
- Получен патент на полезную модель;
- Подана заявка на изобретение.





**ISOPE**

[www.isopec.org](http://www.isopec.org)

The Tenth (2012) ISOPE  
**Pacific-Asia  
Offshore Mechanics  
Symposium**  
October 3-5, 2012  
Vladivostok, Russia

**PACOMS-2012**  
Vladivostok, Russia  
October 3-5, 2012





***СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !***