



Тема

Магистерской Диссертации

Исследование

прибрежных

преобразователей

энергии волн на основе

качающейся створки

(типа OWSC)

Актуальность



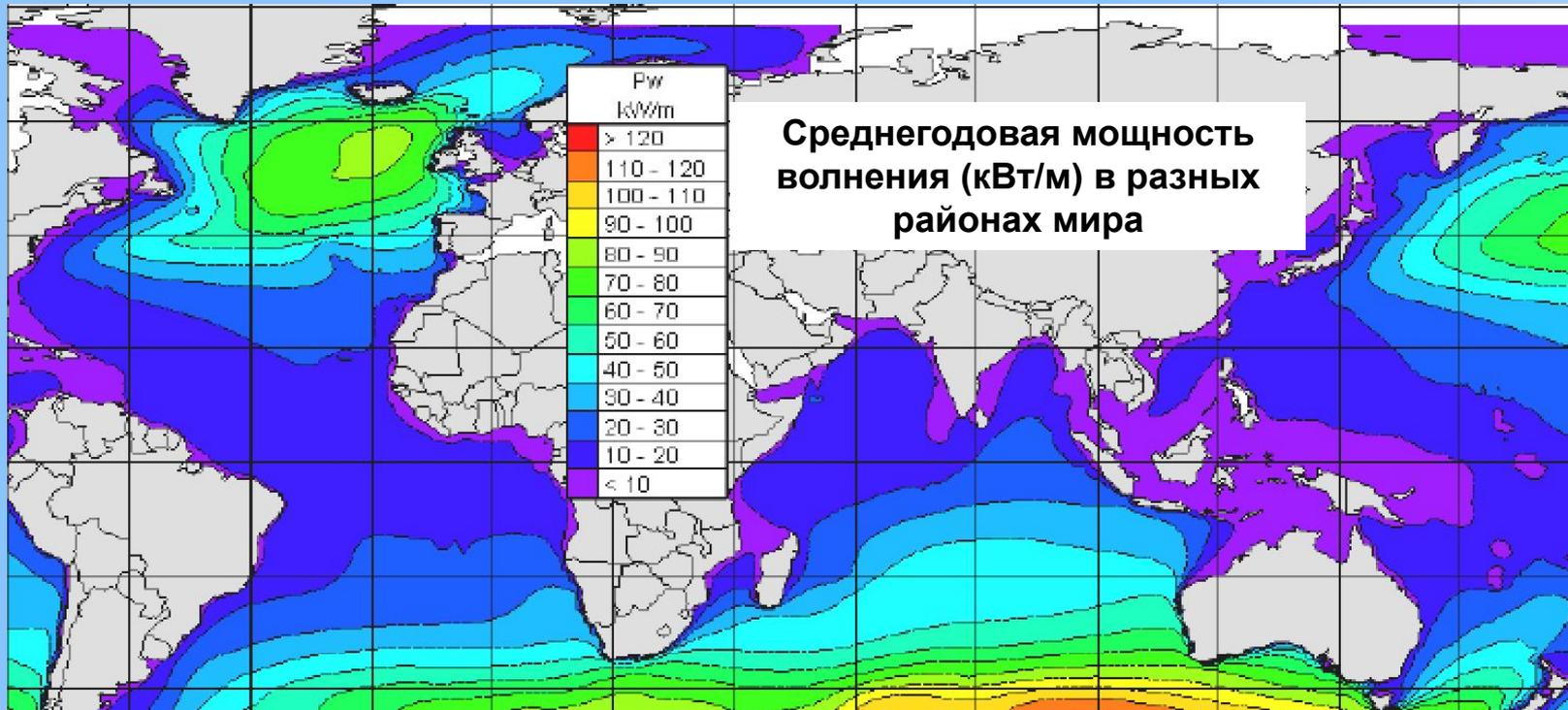
- До 90% электроэнергии Камчатки, Сахалина и Курил производится на завозном топливе;
- Транспортные расходы;
- Стоимость электроэнергии больше в 5-6 раз;
- Поставки топлива не надежны (зависят от погоды и транспорта).



Цель диссертации:

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

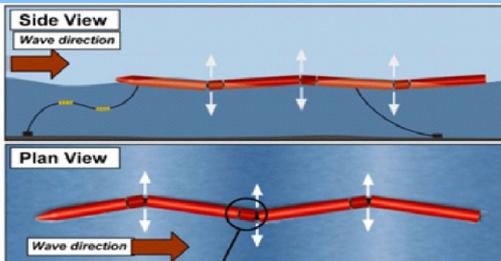
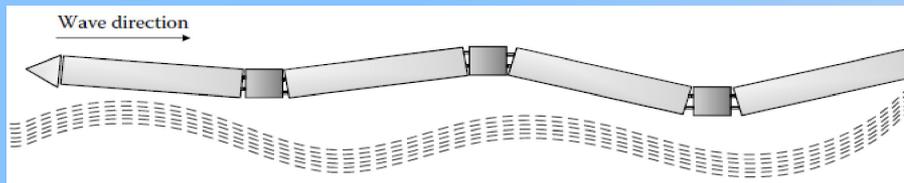
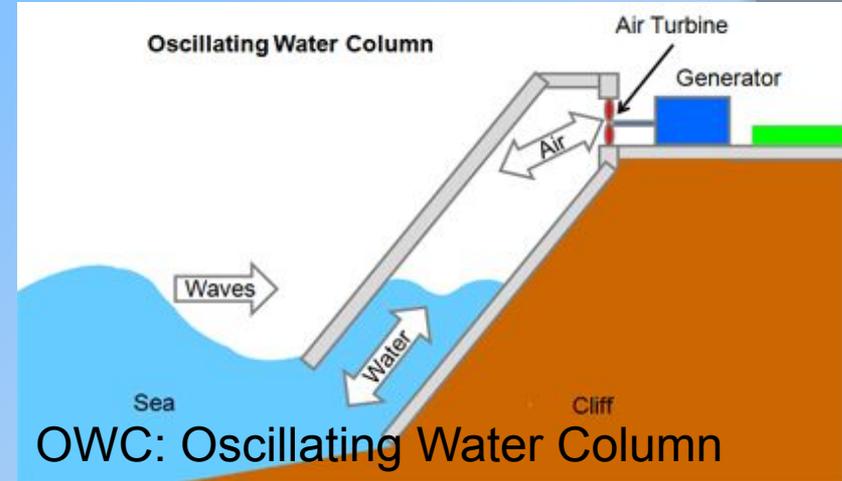
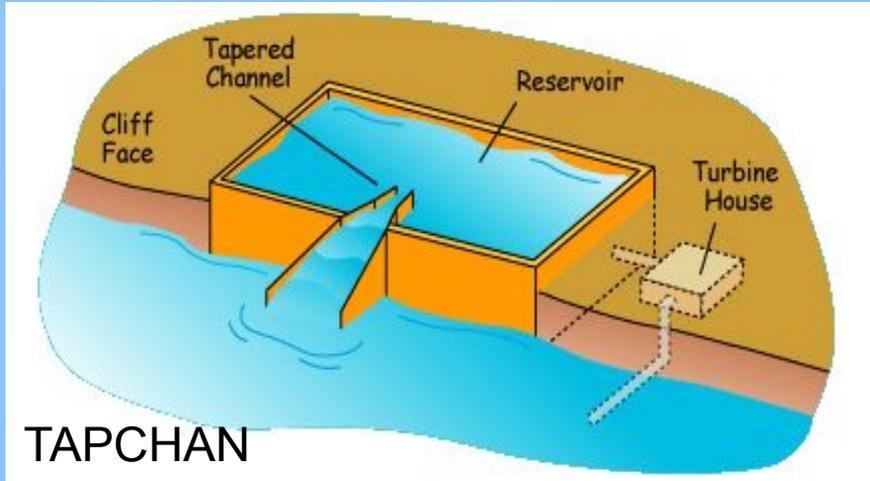
Характеристика волновых режимов побережья Дальнего Востока



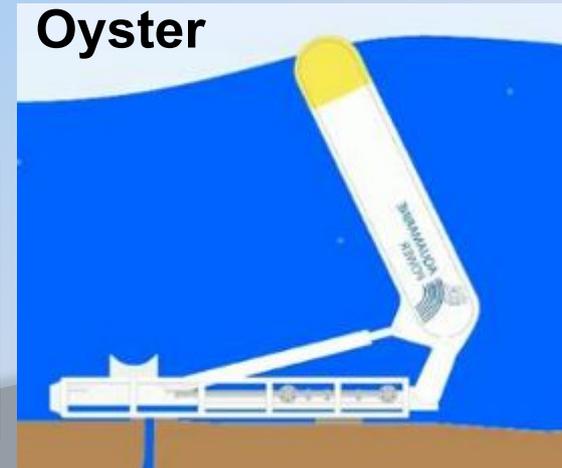
Параметры волнения у побережья ДВ России:

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

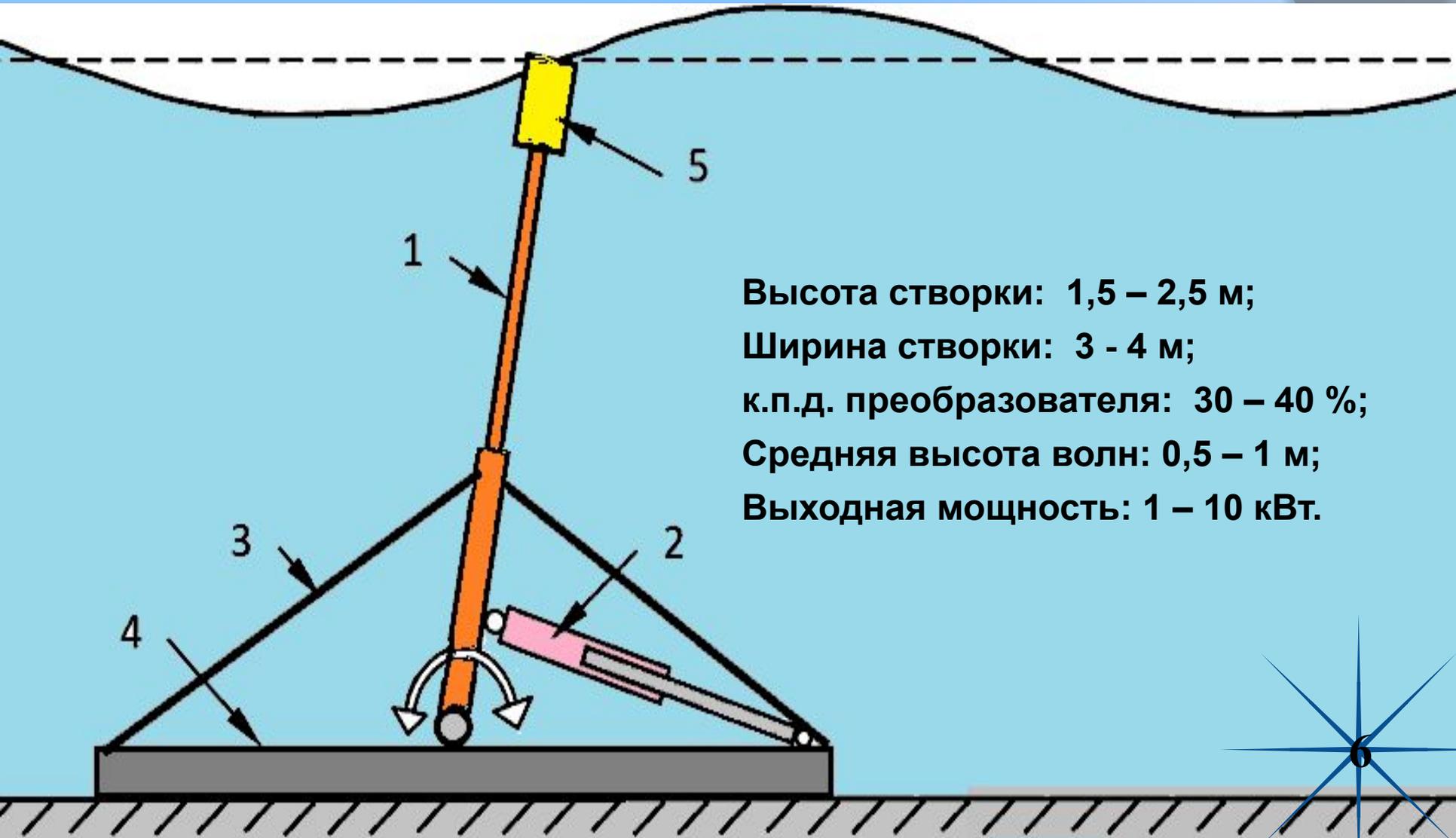
Обзор и анализ источников по волновым энергетическим преобразователям



PELAMIS



Модель преобразователя энергии ВОЛН



Высота створки: 1,5 – 2,5 м;

Ширина створки: 3 - 4 м;

к.п.д. преобразователя: 30 – 40 %;

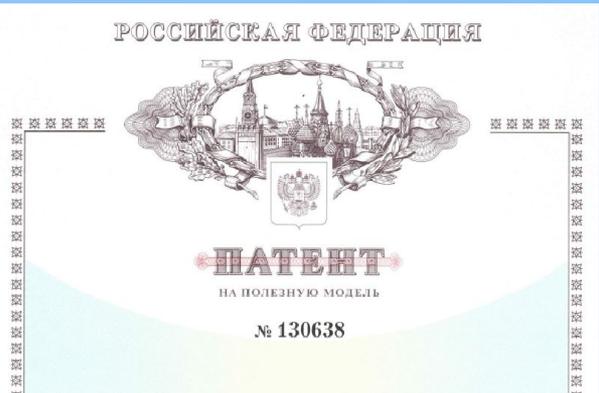
Средняя высота волн: 0,5 – 1 м;

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

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), Синокова 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)

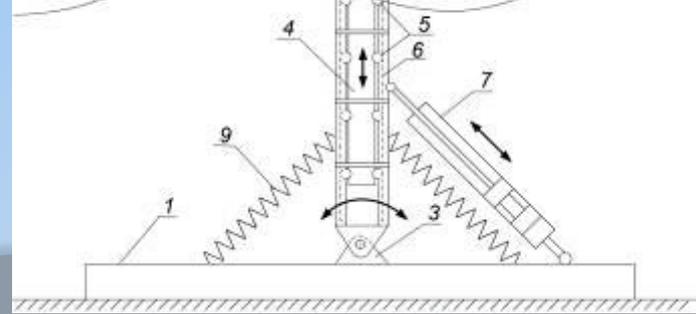
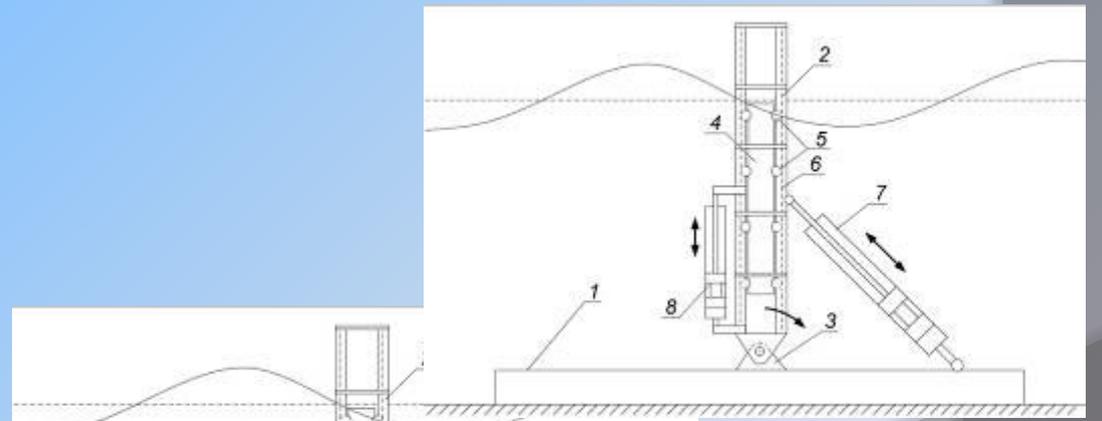
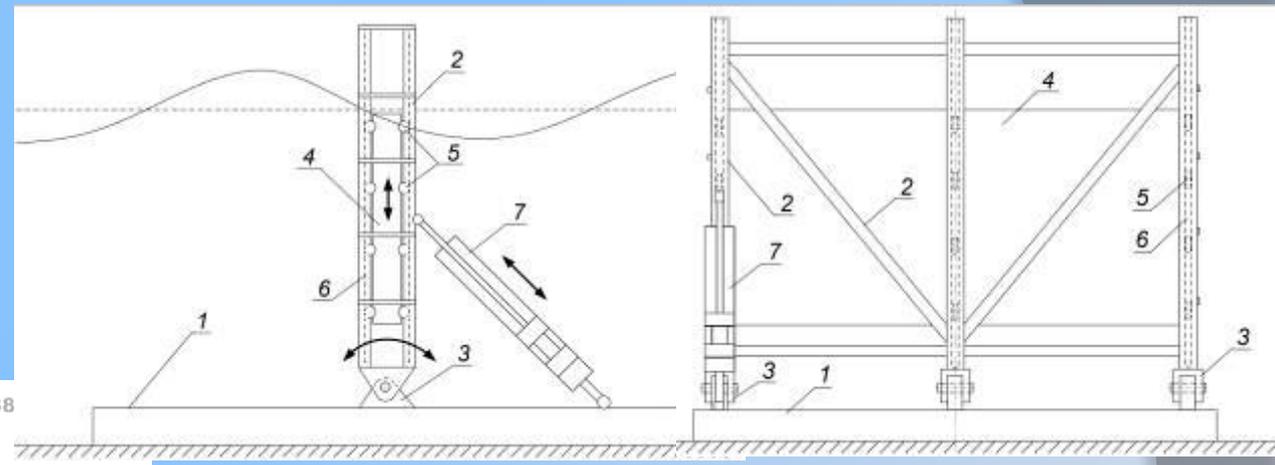
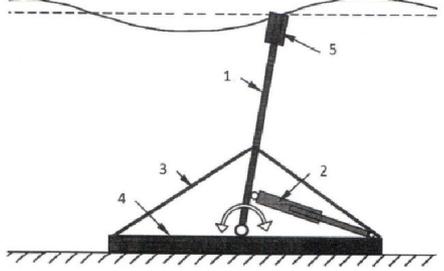
Приоритет(ы): (22) Дата подачи заявки: 27.11.2012 (45) Опубликовано: 27.07.2013 Бюл. № 21

Адрес для переписки: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, ФГБОУ ВПО "КнАГТУ"

(54) ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЭНЕРГИИ ВОЛН

(57) Формула полезной модели

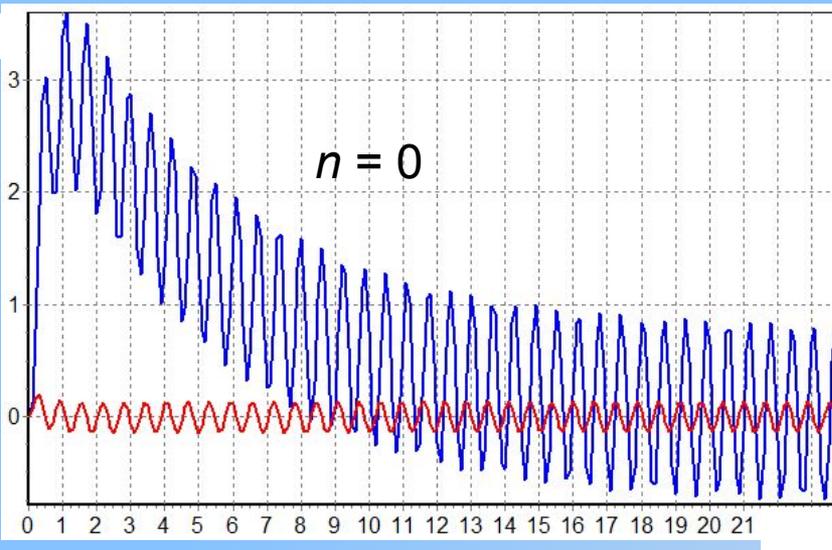
Преобразователь энергии волн, содержащий раскачиваемую волнами створку, связанную по нижней кромке с неподвижным основанием горизонтальными шарнирами и соединенную с поршневыми гидравлическими преобразователями, отличающийся тем, что восстанавливающий момент обеспечивается эластичными связями, закрепленными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



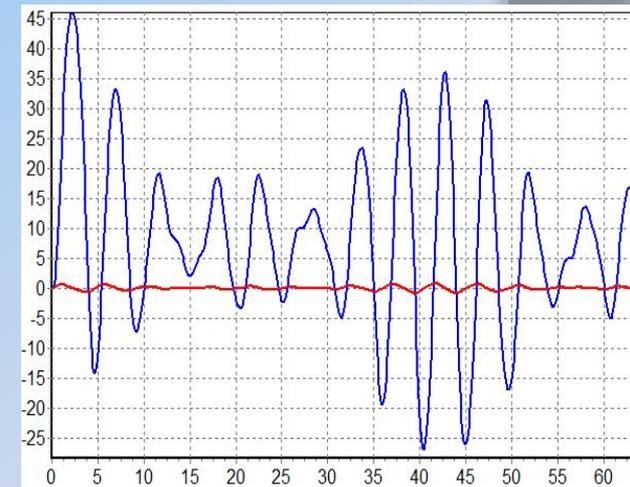
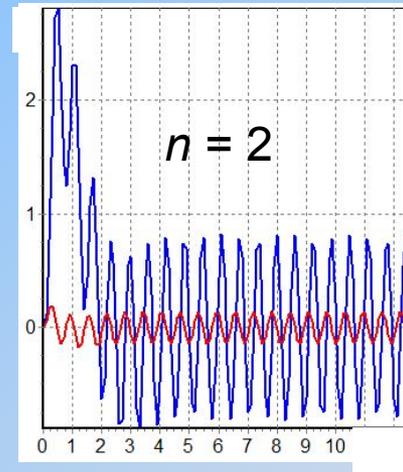
RU 130638 U1

Математическая модель на основе обыкновенного дифференциального уравнения

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

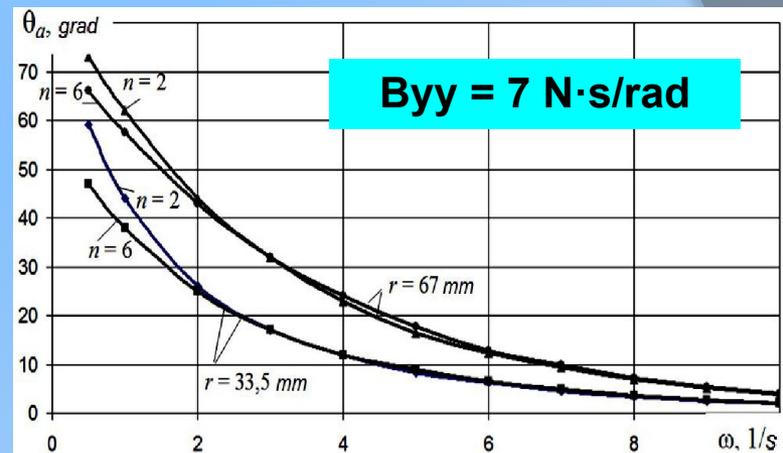
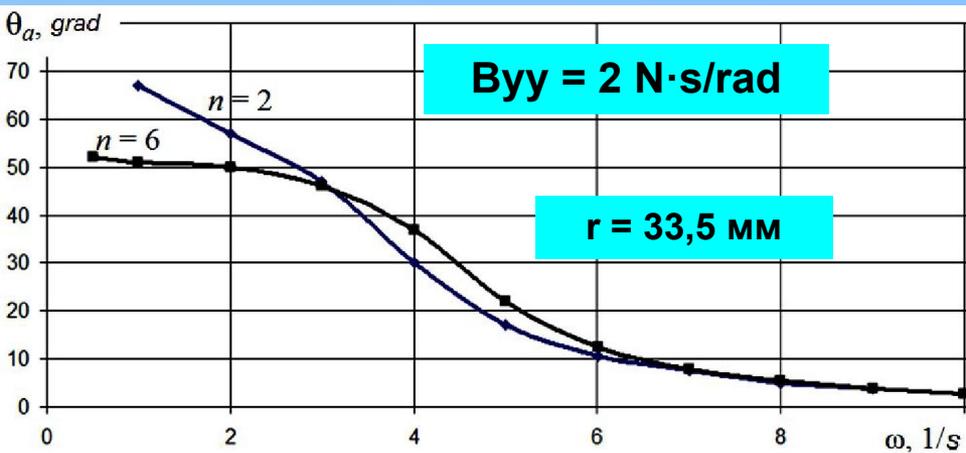


На регулярном волнении

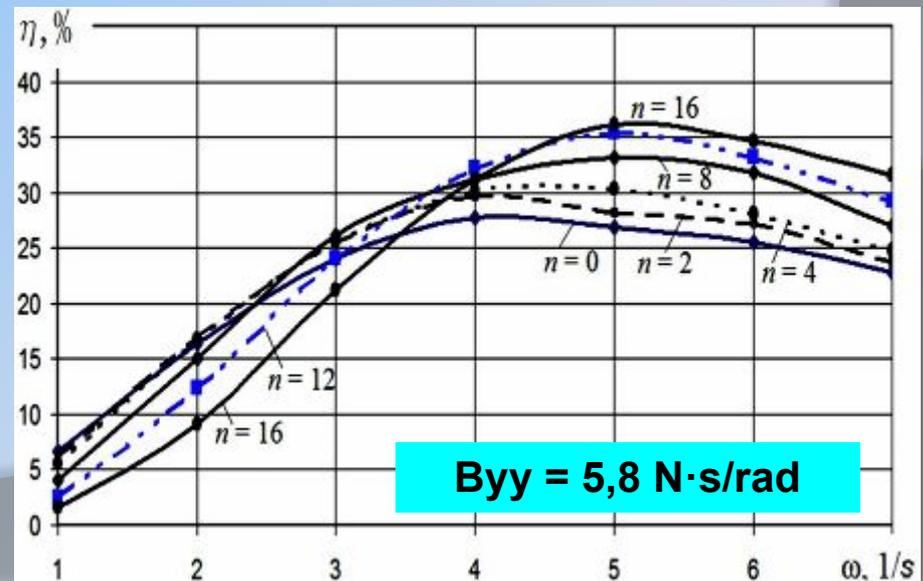
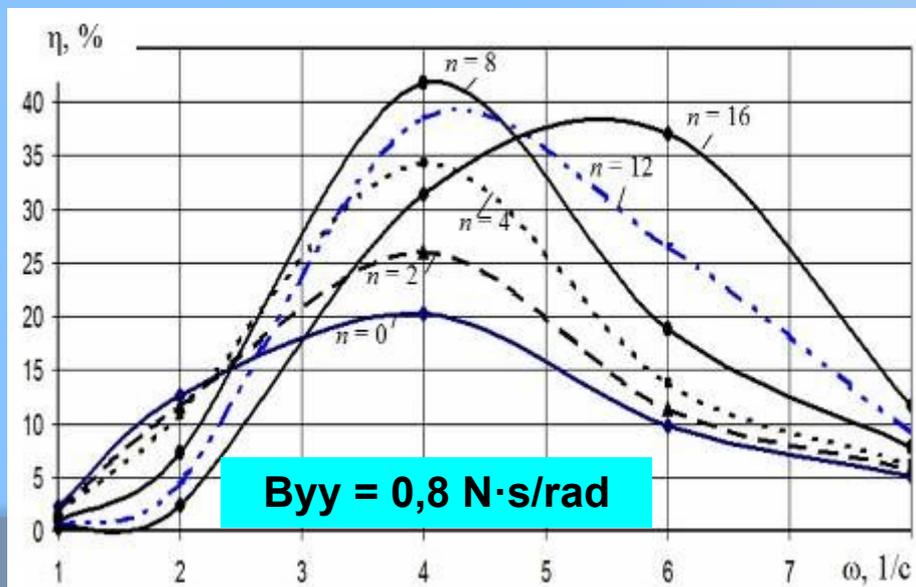


На пакетном волнении

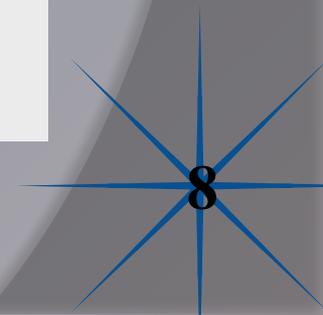
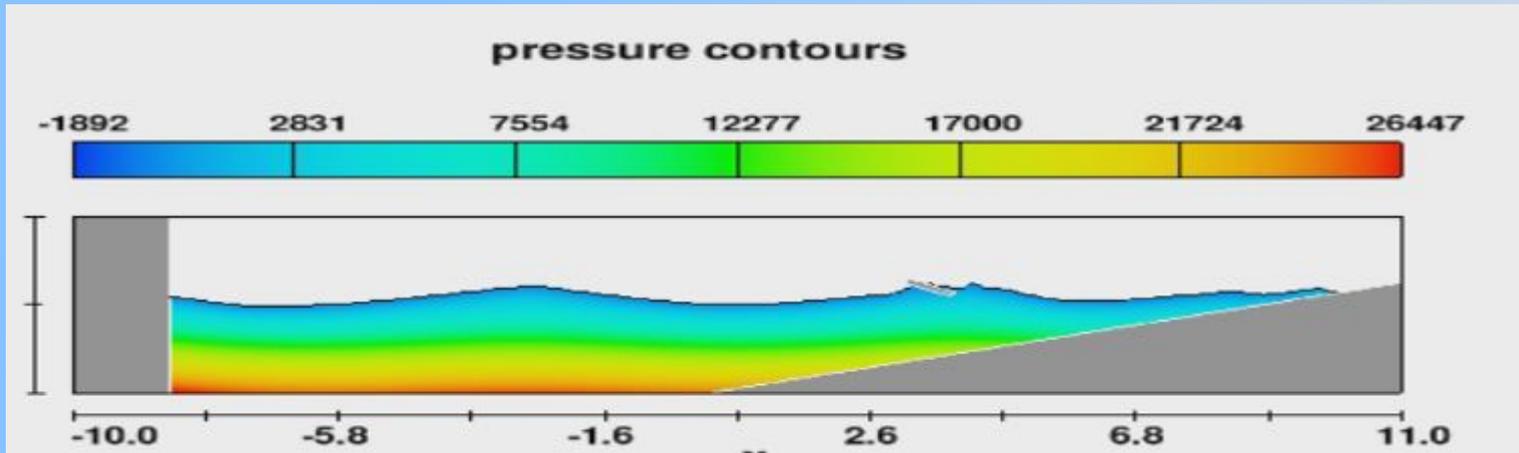
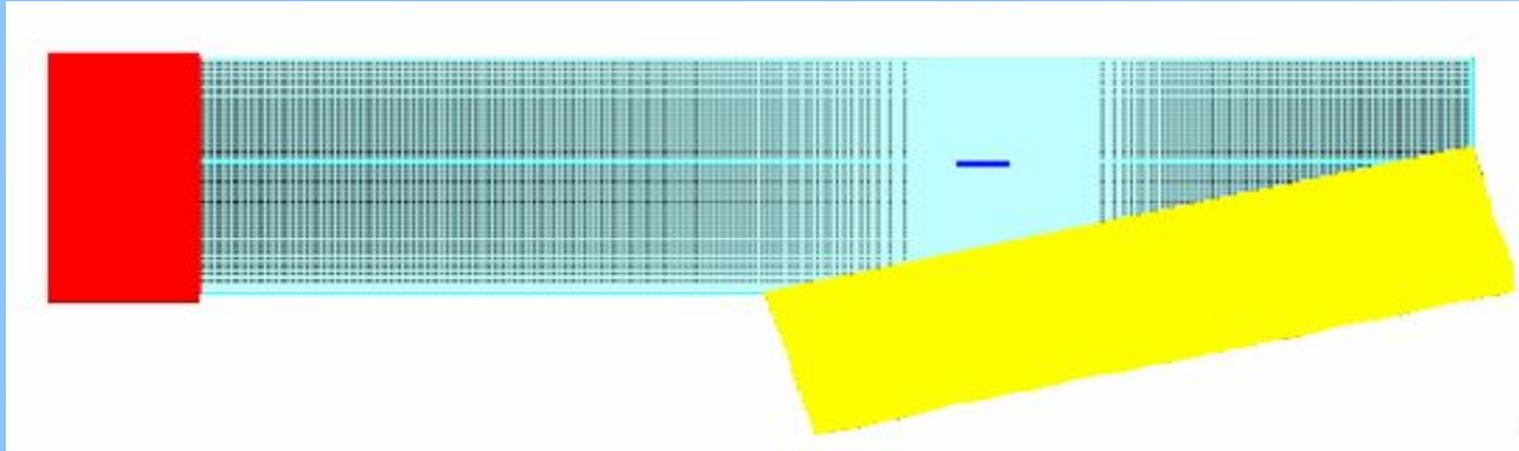
Получены АЧХ системы при разных значениях сопротивления, амплитуды волн и жесткости упругих элементов:



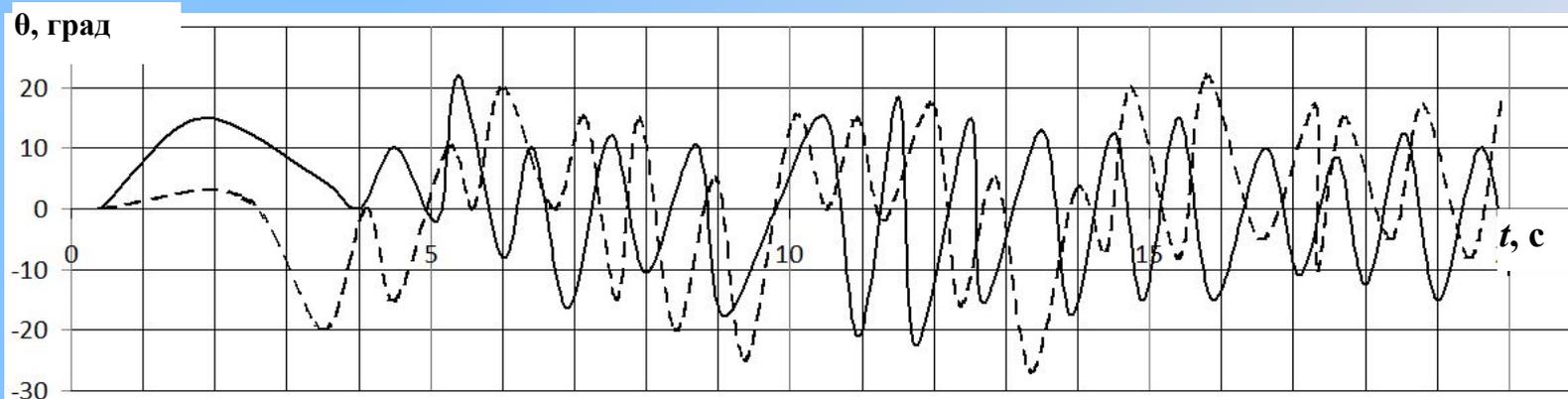
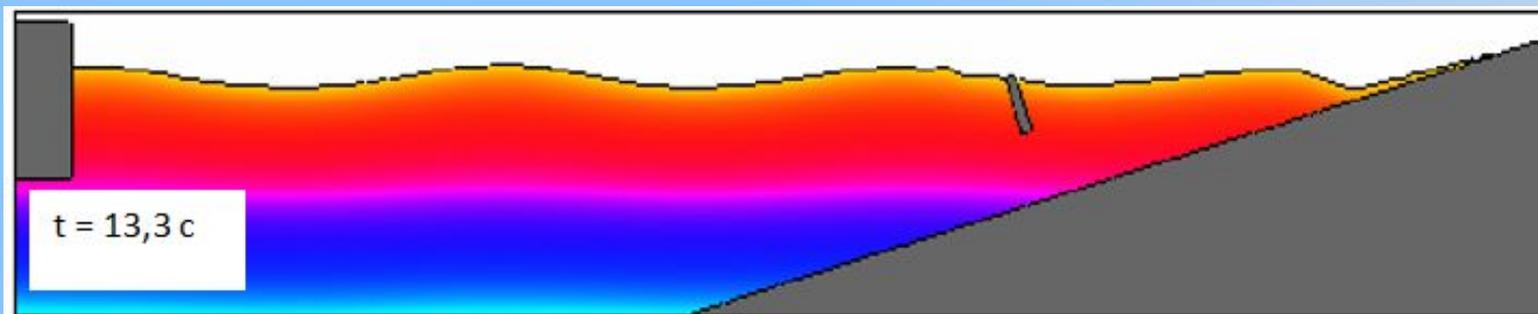
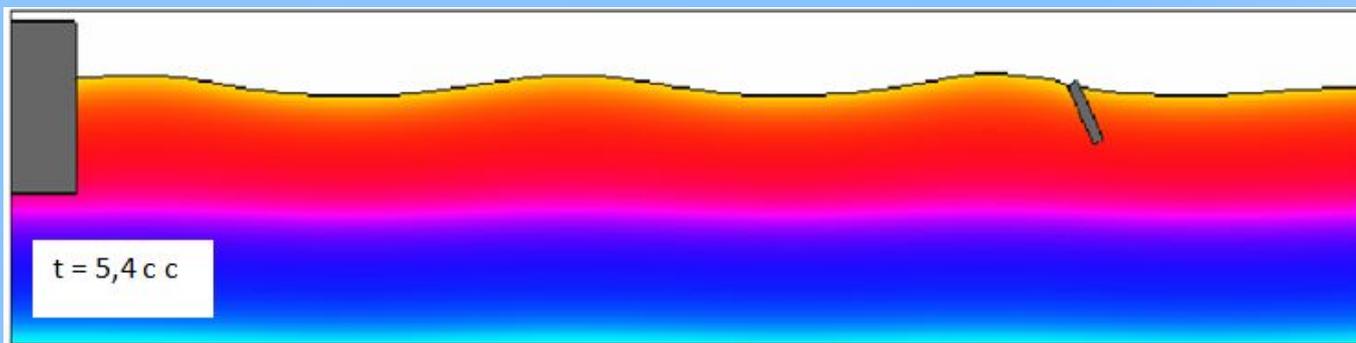
Получена зависимость к.п.д. от выходного сопротивления, частоты волн и жёсткости эластичных элементов



Математическая модель на основе метода конечных объемов



Примеры расчётов:



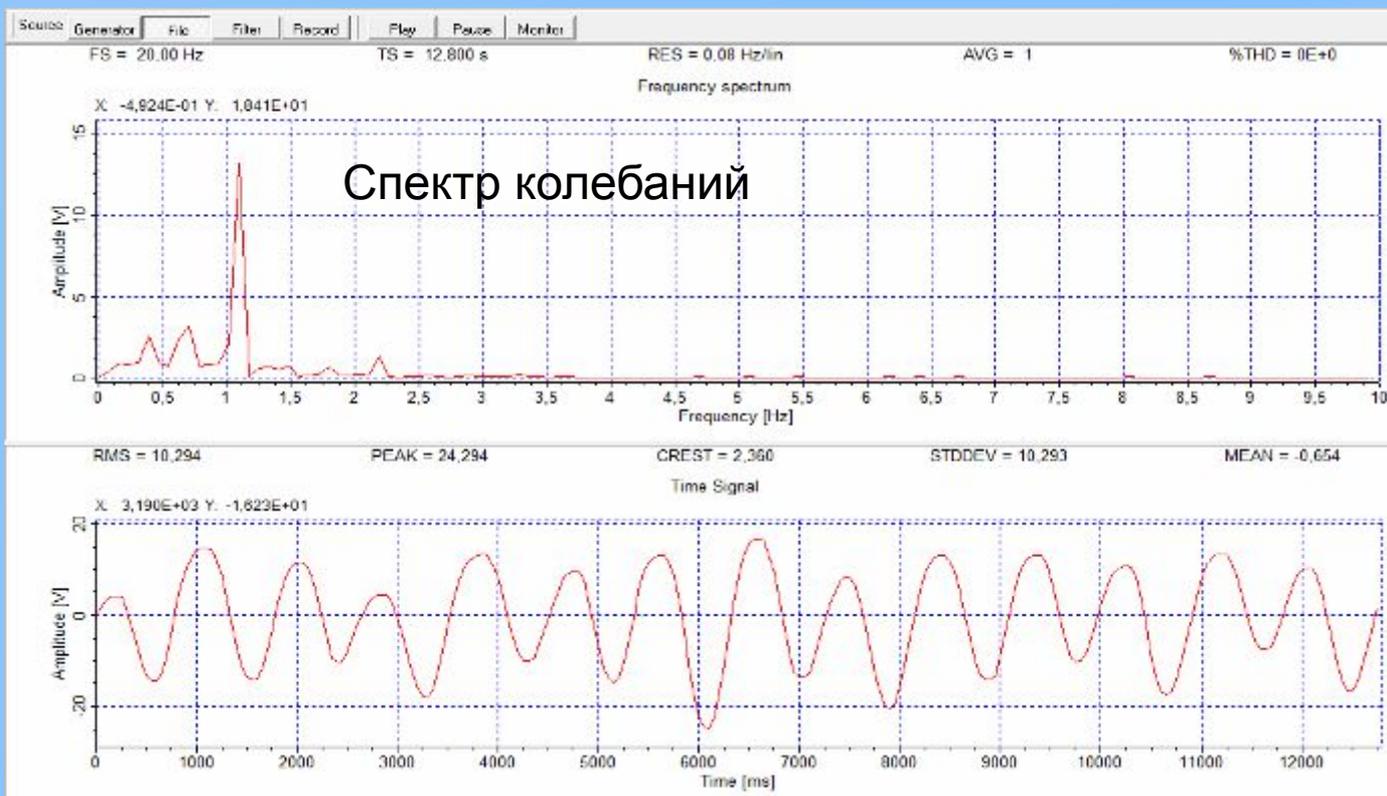
Модельные эксперименты

- ⦿ В естественной акватории

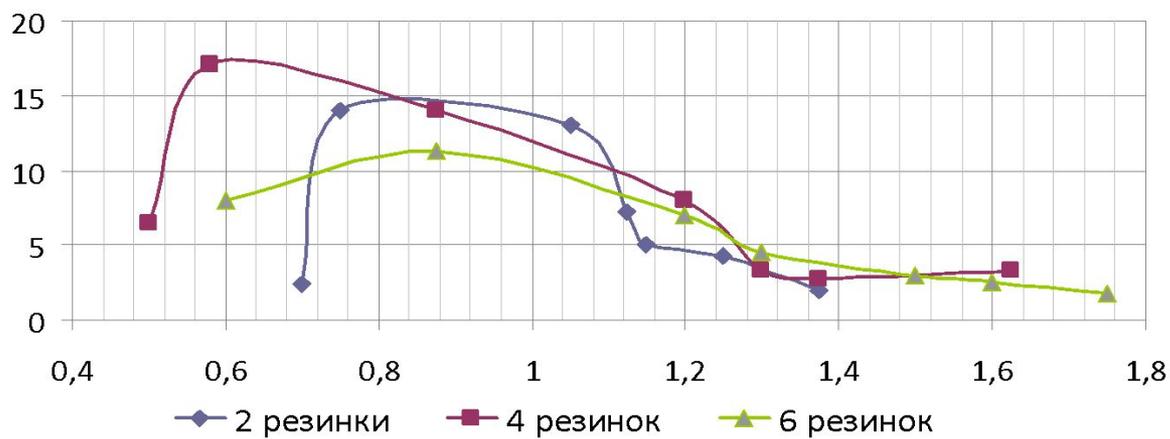


- ⦿ В бассейне КНАГУ





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;

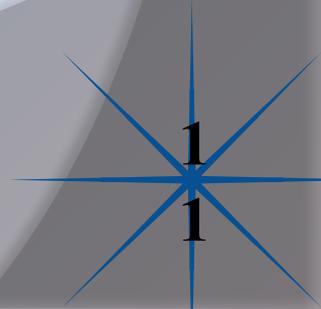
Себестоимость энергии (при 6000 часов работы в год):

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.





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

**Третья Сахалинская региональная
 научно-техническая конференция
 «Мореходство и морские науки»**



Министерство образования и науки
 Российской Федерации
 Министерство природных ресурсов Хабаровского края
 Департамент труда Министерства экономического
 развития и внешних связей Хабаровского края
 Администрация г. Комсомольска-на-Амуре
 Комсомольский-на-Амуре государственный
 технический университет

**ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ
 ВЕСНА - 2011**

**Международная научно-практическая
 конференция**

20-21 мая 2011 года
 г. Комсомольск-на-Амуре



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !