

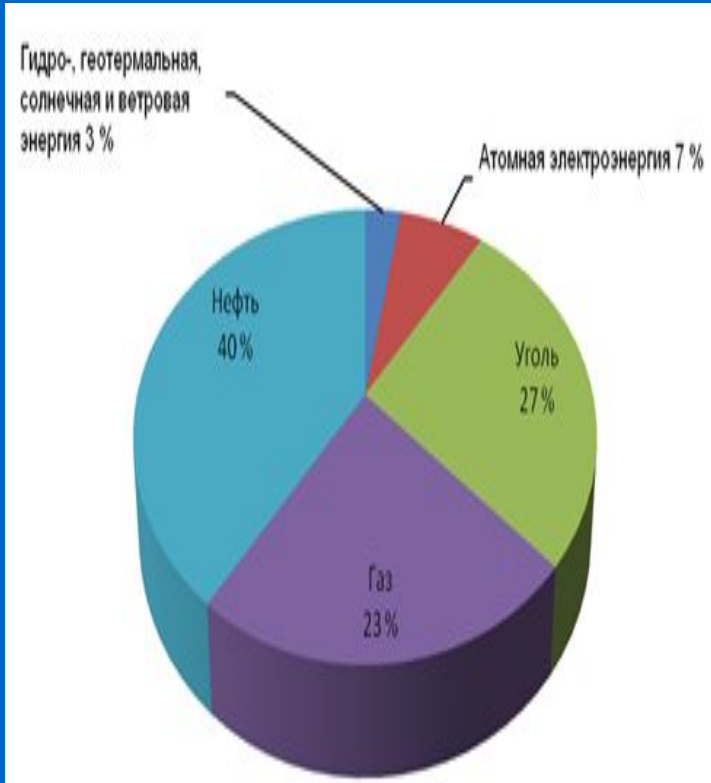


# «ТЕХНОЛОГИИ КОМПРИМИРОВАННОГО И АБСОРБИРОВАННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА КАК АЛЬТЕРНАТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ПО ТРАНСПОРТИРОВКЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА»

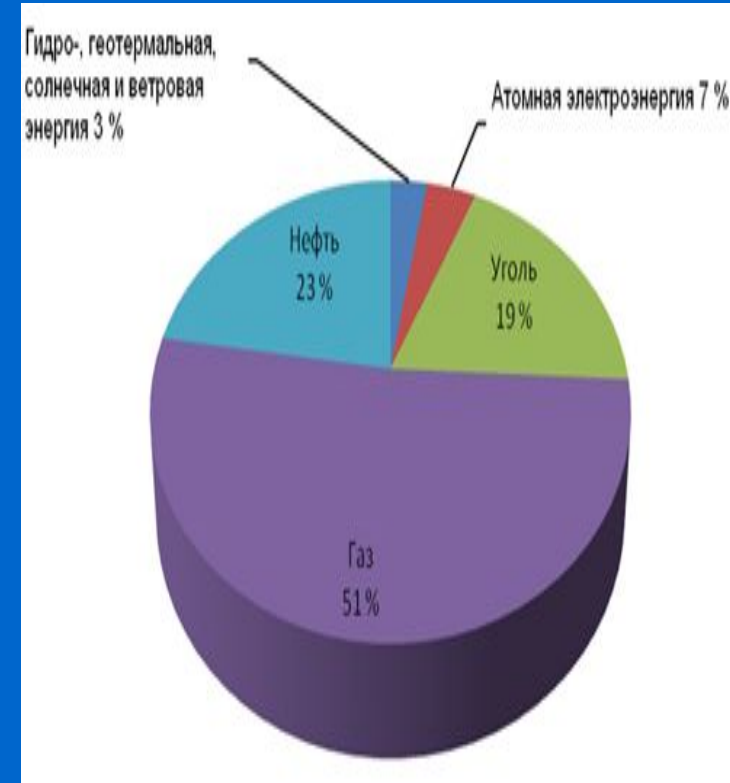
**Докладчик:**

**ведущий технолог филиала ООО "Газпром флот"  
в г. Санкт-Петербург Мельничук П.В.**

# Топливо-энергетический баланс



**Топливо-энергетический баланс в мире**



**Топливо-энергетический баланс в России**

## Сжиженный и компримированный природный газ

**Сжиженный природный газ, СПГ** (англ. liquefied natural gas, LNG) - природный газ, искусственно охлажденный до температуры минус 162 °С. В результате охлаждения газ переходит в жидкое состояние и уменьшается в объеме в 600 раз.

**Компримированный (сжатый) природный газ, КПГ** (англ. Compressed natural gas, CNG) - природный газ, прошедший предварительную подготовку и сжатый до давления 200—250 бар, что приводит к сокращению объема в 200–250 раз.



## Способы транспортировки природного газа

**Транспортировка по газопроводам** - самый распространенный способ доставки больших масс газа потребителям.

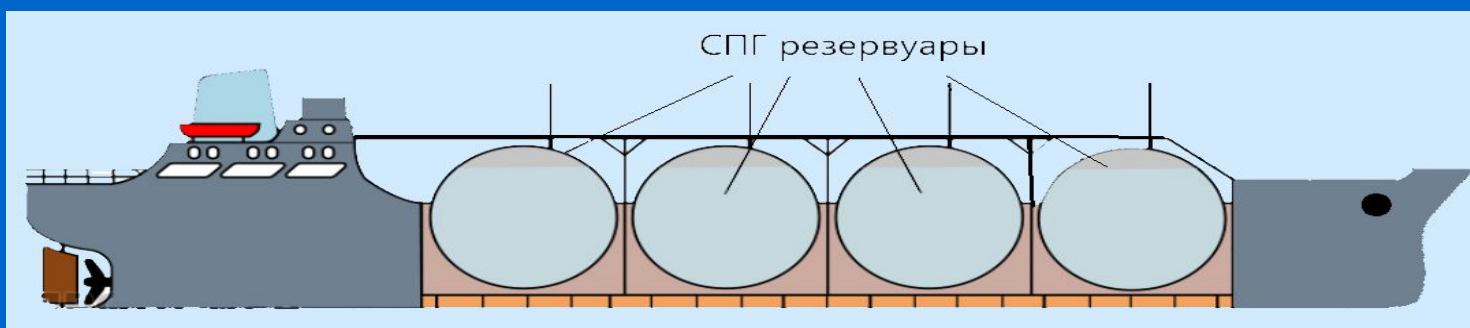
Протяженность в России - 80 тыс. км, в СНГ - 140 тыс. км.



**Транспортировка на танкерах-газовозах** - альтернативный способ, при котором газ находится в сжиженном состоянии при определенных термобарических условиях. Считается экономически обоснованным при удалении потребителя более 3000 км.



# СПГ (LNG) технологии



Общая схема СПГ-танкера



Цикл транспортировки СПГ

«ТЕХНОЛОГИИ КОМПРИМИРОВАННОГО И АБСОРБИРОВАННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА КАК АЛЬТЕРНАТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ПО ТРАНСПОРТИРОВКЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА»

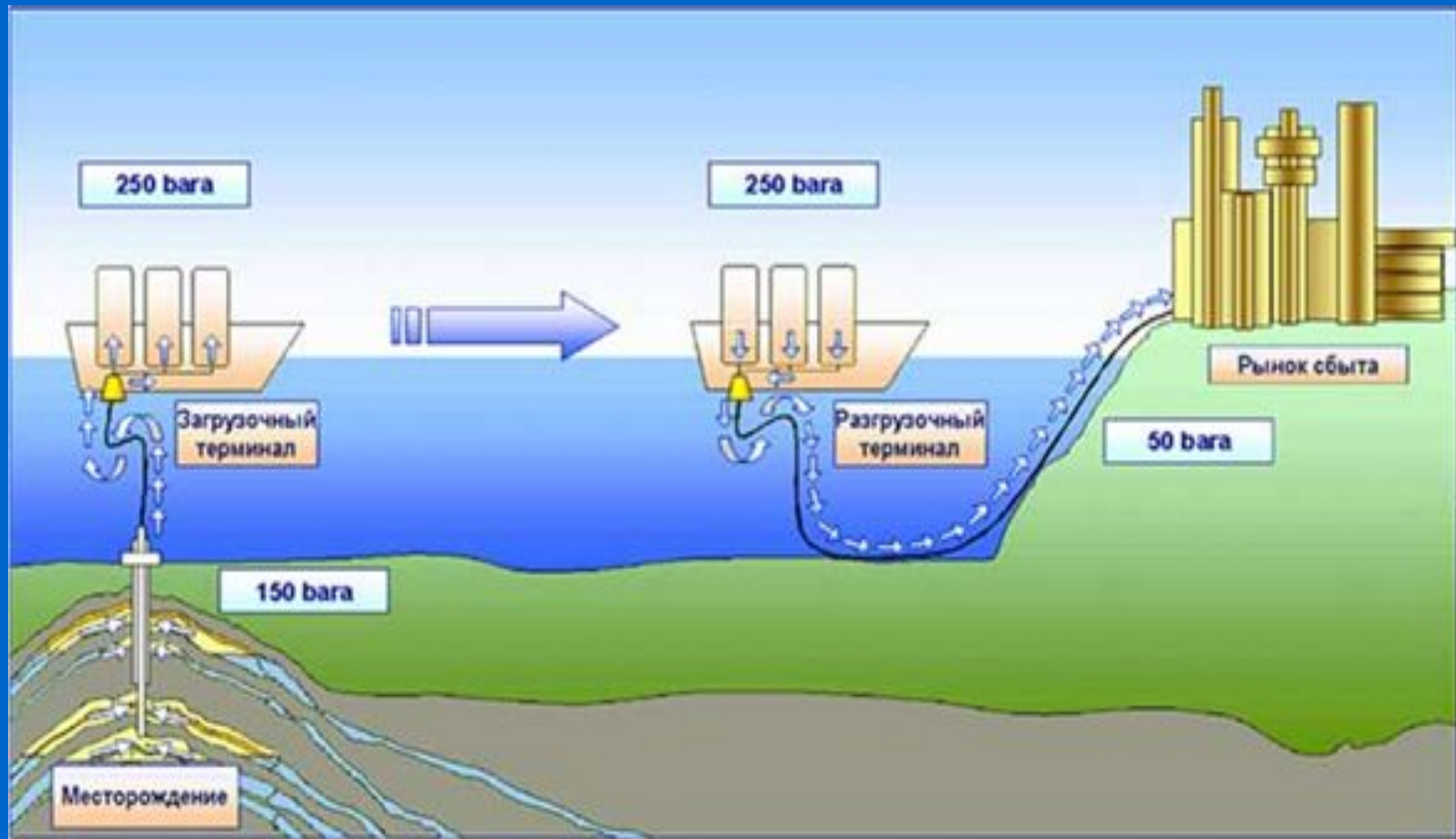


Назначение	Плавучая регазификационная установка предназначена для эксплуатации в качестве морского судна неограниченного района плавания и плавучего средства для хранения и регазификации сжиженного природного газа (FSRU)	
Классификация	Судно строится под надзором классификационного общества Российский морской регистр судоходства на класс: KM(★), Arc 4, AUT1-ICS, OMBO, EPP, ANTI-ICE, CCO, LI, ECO-S, BWMT(E-S), WINTERIZATION (-30), GFS, Gas carrier type 2G (methane) (газовоз, тип 2G (метан)) Также судно проходит классификацию Регистра Ллойда с обозначением эквивалентного класса	
Главные размеры и основные характеристики	Длина наибольшая	294.7 м
	Ширина	46.4 м
	Высота борта	26.4 м
	Осадка	11.5 м
	Мощность энергетической установки	23 020 кВт
	Эксплуатационная скорость хода	19.5 узл
	Автономность	39 суток
	Дальность плавания	18 200 миль
	Вместимость грузовых танков	174 100 куб. метров
Экипаж	41 человек	

# Танкер СПГ «Эсель» (ПХ «Портовый»)



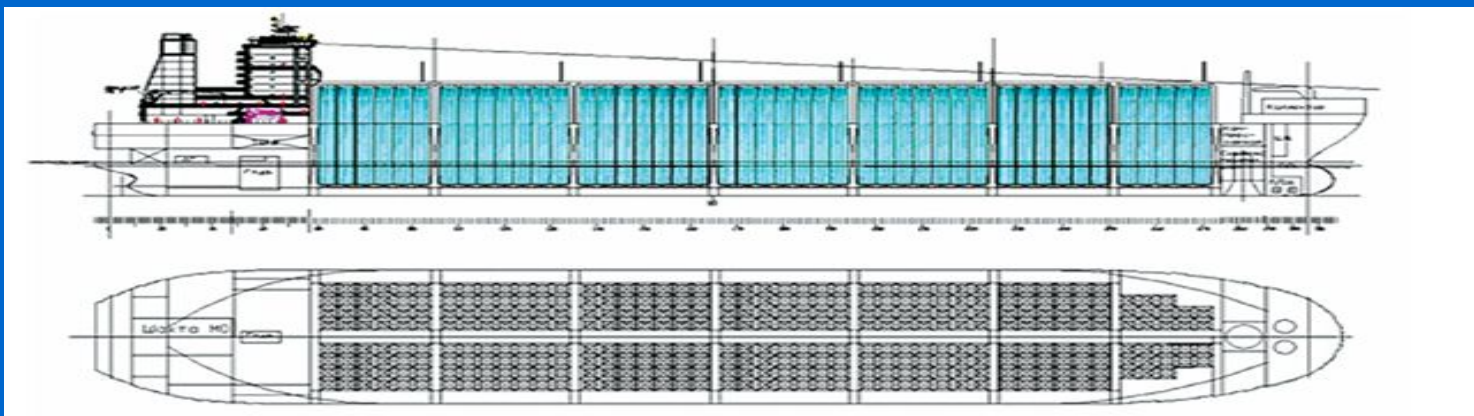
Назначение	Танкер СПГ (LNG) «Excel» - судно донор, подлежащее конверсии в плавучее хранилище СПГ для возможности его эксплуатации в составе морского терминала по отгрузке СПГ у северного берега восточной части Финского залива в районе бухты Дальняя.	
Классификация	Bureau Veritas (BV nb:02408U) I + HULL + MACH, liquefied gas carrier / LNG (membrane tank 0.25 bar, -163C, 500 kg/m3), Unrestricted navigation, + AUT-UMS, + SYS-NEQ-1, MON-SHAFT, + VeriSTAR-HULL, IN WATER SURVEY	
Сведения о проекте	1. Название судна	EXCEL
	2. Классификационный номер	BV №: 02408U
	3. Главные размерения	L = 277 м; B = 43,4 м; H = 26 м
	4. Осадка максимальная	T = 12,12 м
	5. Судовая сеть	450 В, 3 фазн., 60Гц
	6. Водоизмещение в грузу	107047 т
	7. Водоизмещение порожнем	29273 т
	8. Дедвейт	77773 т
	9. Общая вместимость 4-х грузовых танков СПГ	138107 м³
	10. Верфь - строитель	Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering Co.
	11. Год постройки	2003
	12. Скорость / автономность / экипаж	Эконом. 19 уз. (макс. 21,7 уз.) / 30 сут. / 34 чел.(+6 чел. Сузцкого персонала)



Цикл реализации КПГ с морских месторождений



# CNG танкера



Общая схема CNG-танкера

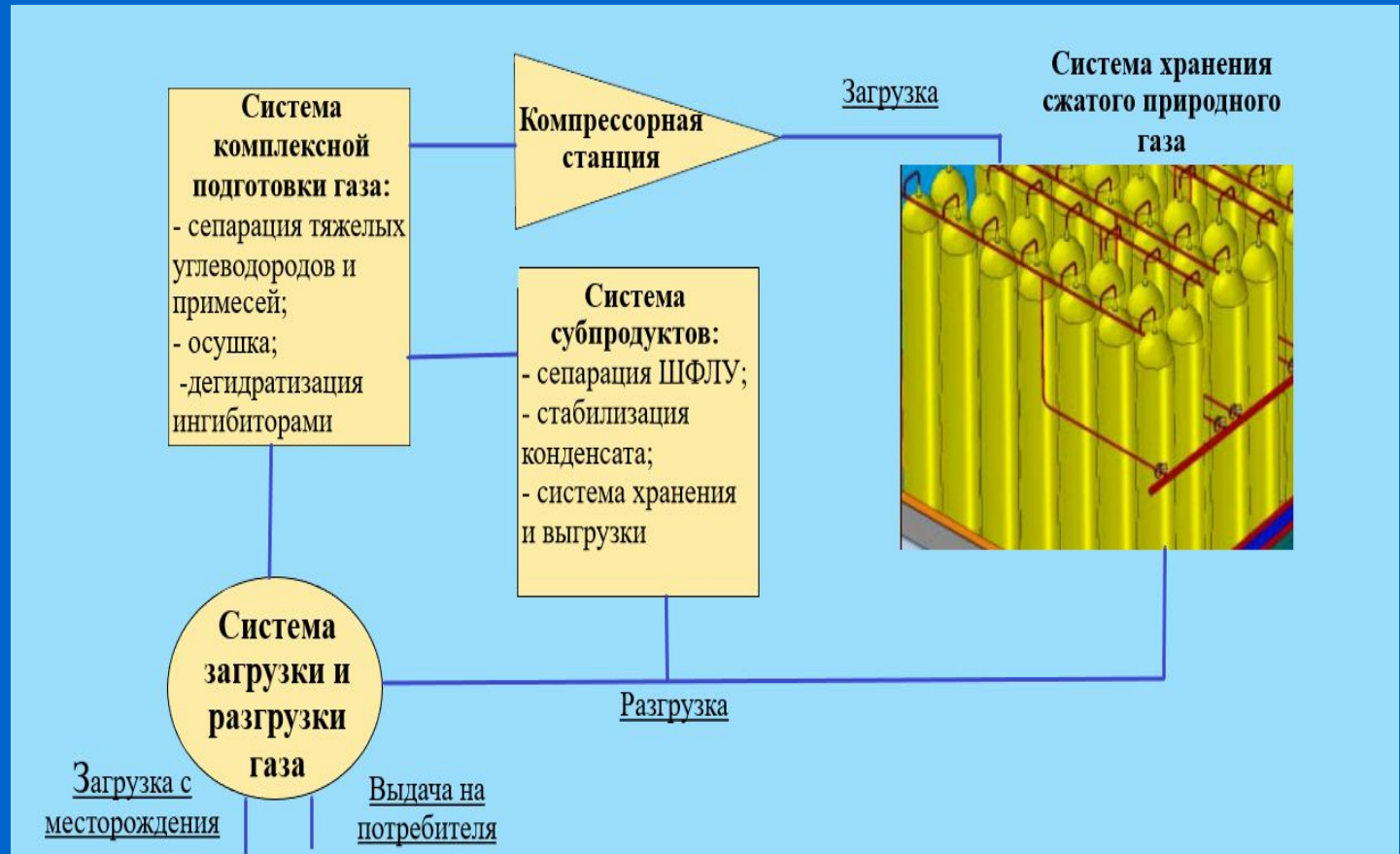


Углепластиковый баллон CNG



Стальной баллон CNG с  
стеклопластиковой обмоткой

«ТЕХНОЛОГИИ КОМПРИМІРОВАННОГО И АБСОРБИРОВАННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА  
КАК АЛЬТЕРНАТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ПО ТРАНСПОРТИРОВКЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА»



## Технологическая схема системы загрузки/выгрузки сжатого газа на CNG-судах

# Проекты CNG судов

		
<u>EnerSea Transport LLC</u> , США	<u>Knutsen OAS Shipping</u> , Норвегия	<u>Compressed Energy Technology AS (CETech)</u> , Норвегия
		
<u>TransCanada Pipeline Ltd.</u> , Канада	<u>Sea NG Management Corporation</u> , Канада	<u>Trans Ocean Gas Inc. (TOG)</u> , Канада



**Проекты CNG судов зарубежных компаний**

**Первое в мире CNG судно «Jayanti Varuna»**

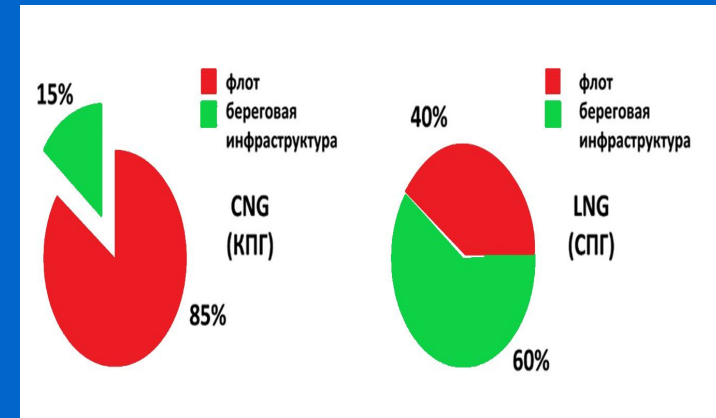
## Адсорбированный природный газ (АПГ)

Адсорбированный природный газ, АПГ (англ. adsorbed natural gas, ANG) - природный газ адсорбированный на пористом сорбенте при относительно низком давлении 30-50 атм. (в 4 раза меньше, чем КПГ) и температуре окружающей среды (СПГ хранится при минус 162°С).

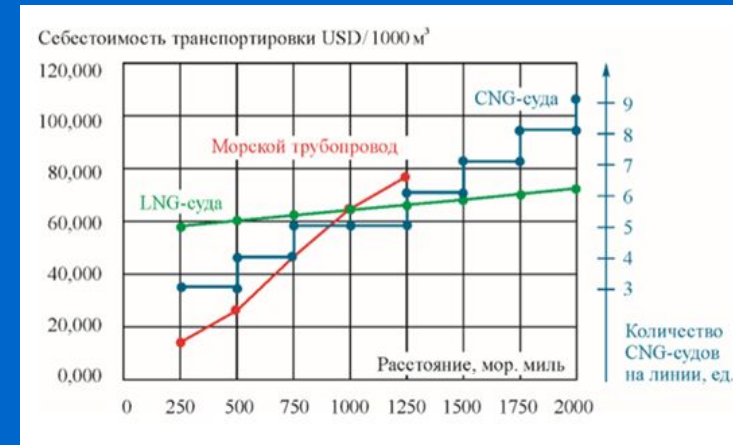


# Преимущества альтернативных технологий морской транспортировки природного газа

1. Низкие капиталовложения;
2. Малая энергозатратность;
3. Экологически чистая технология;
4. Гибкое использование флота;
5. Освоение "низкорентабельных" месторождений;
6. Низкие потери газа;
7. Безопасность мореплавания;
8. Простота переоборудования;
9. Судовой энергоноситель;
10. Малая себестоимость транспортировки на расстояние менее 1500 морских миль.



Распределение затрат на постройку судов и инфраструктуры



Стоимость транспортировки природного газа различными способами