Лекция №1,2
Тема: Актуальность энергосбережения в России.

Вопросы:

1. Виды энергии и энергоресурсы. Теплота сгорания топлива. Понятие условного топлива и топливно-энегетических ресурсов (ТЭР)

2. Состояние энергетики страны. Проблема повышения эффективности использования ТЭР в стране и основные направления ее решения.

Виды энергии и энергоресурсы. Понятие условного топлива и топливно-энегетических ресурсов (ТЭР)

В настоящее время имеется научно обоснованная классификация видов энергии. Их около 20.

Наиболее часто используются как в повседневной жизни, так и в научных исследованиях:

Химическая энергия — энергия системы из двух или более реагирующих между собой веществ

Тепловая энергия — часть энергии теплового движения частиц тел, которая освобождается при наличии разности температур между данным телом и телами окружающей среды.

Электрическая энергия — энергия электрического тока во всех его формах

Механическая энергия — кинетическая энергия свободно движущихся тел и отдельных частиц.

Ядерная энергия — энергия связи нейтронов и протонов в ядре.

Электромагнитная энергия — энергия движения фотонов электромагнитного поля.

Электростатическая энергия — потенциальная энергия взаимодействия электрических зарядов.

Магнитостатическая энергия — потенциальная энергия взаимодействия магнитных зарядов.

Упругостная энергия — потенциальная энергия механически упруго измененного тела (сжатая пружина, газ), освобождающаяся при снятии нагрузки чаще всего ввиде механической энергии.

Топливно-энегетические ресурсы (ТЭР) и направления расходования ТЭР

ТЭР-совокупность различных видов топлива и энергии (продукция нефтедобывающей, газовой, угольной,
торфяной и сланцевой промышленности, электроэнергия атомных и гидроэлектростанций, а также мес тныевиды топлива), которыми располагает страна для обеспечения производственных, бытовых потре бностей и экспорта

Топливно-энергетические ресурсы делятся на первичные и вторичные.

- **К первичным** энергетическим ресурсам относят те ресурсы, которые люди получают непосредственно из природных источников для последующего преобразования в другие виды энергии, либо для непосредственного использования. Часто первичные ресурсы должны быть извлечены и подготовлены к дальнейшему использованию. Первичные ресурсы подразделяют на **возобновляемые и невозобновляемые**.
- **Вторичные энергетические ресурсы** - энергетические ресурсы, получаемые в виде побочных продуктов основного производства или являющиеся такими продуктами.
- **Невозобновляемые-**это естественно образовавшиеся и накопившиеся в недрах планеты запасы веществ, способные при определенных условиях высвобождать заключенную в них энергию.
- **Возобновляемые ресурсы**– природные энергоносители, постоянно пополняемые в результате естественных (природных) процессов.
- Возобновляемые ТЭР основаны на использовании:
- источников энергии: солнечного излучения, энергии ветра, рек, морей и океанов, внутренней теплоты Земли, воды, воздуха;
- энергии естественного движения воздуха, водных потоков и существующих в природе градиентов температур и разности плотностей;
- энергии биомассы, получаемой в качестве отходов растениеводства, животноводства, искусственных лесонасаждений и водорослей;
- энергии от утилизации отходов промышленного производства, твердых бытовых отходов и осадков сточных вод;
- энергии от сжигания растительной биомассы, термической переработки отходов лесной и деревообрабатывающей промышленности.

Теплота сгорания топлива

Для получения тепловой энергии и ее возможного дальнейшего превращения в механическую и электрическую энергию люди сжигают органическое топливо в энергетических котлах, промышленных печах и транспортных двигателях.

Теплота сгорания топлива - это количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании 1 кг твердого или жидкого топлива или 1 $м^3$ газообразного топлива. Часто теплоту сгорания называют также теплотворной способностью топлива.

На практике теплота сгорания чаще всего определяется экспериментальным путем.

Высшая теплота сгорания топлива – это максимальное количество теплоты, которое можно получить в результате химической реакции горения топлива.

Низшая теплота сгорания топлива отличается от высшей на то количество тепла, которое затрачивается на испарение воды, содержащейся в топливе, а также образующейся в результате химической реакции горения топлива.

Реакции окисления

1. Горение

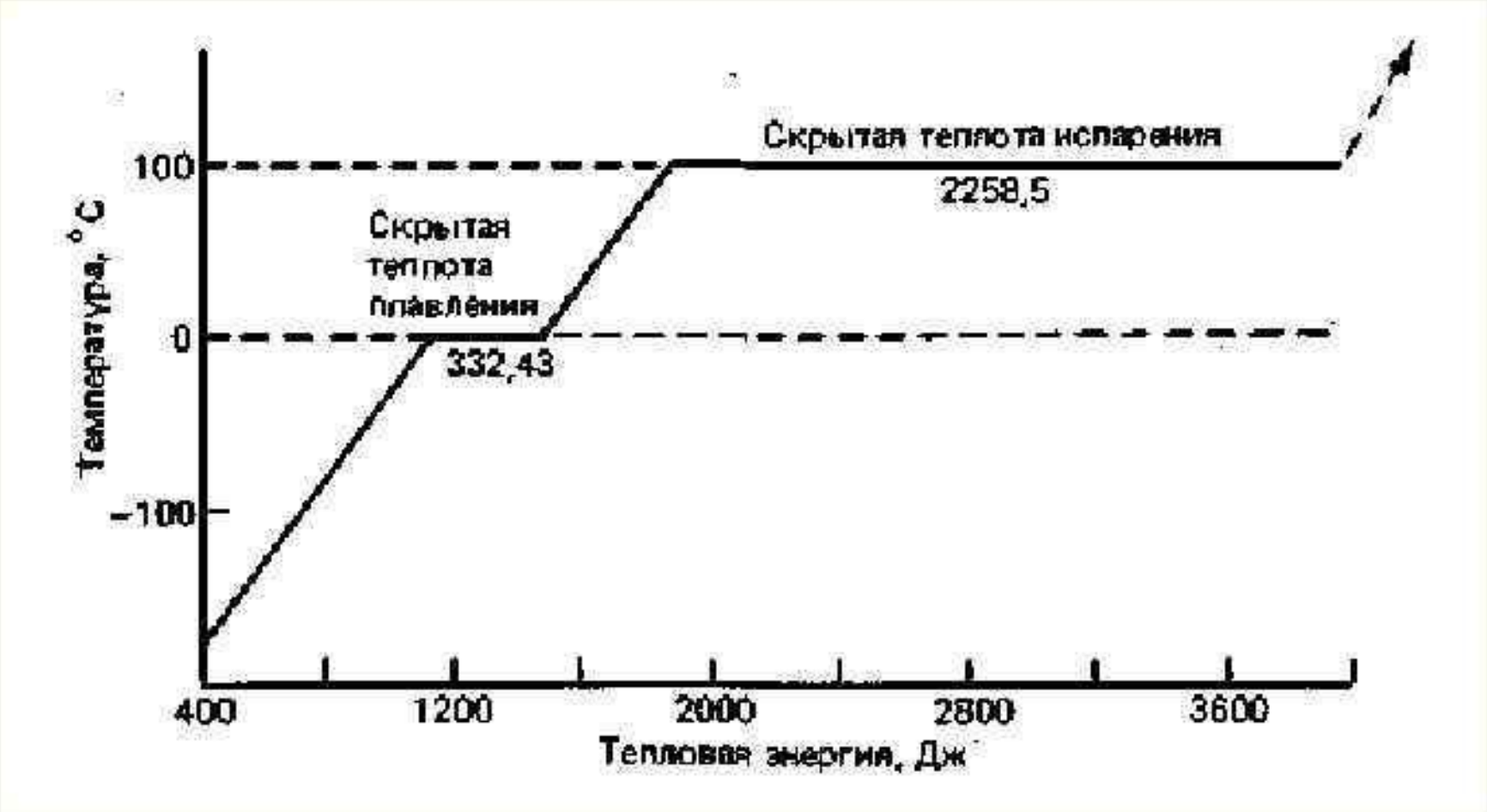
$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2\,H_2O$$

$$2\,CH_4 + 3\,O_2 \longrightarrow 2\,CO + 4\,H_2O$$ *(при недостатке кислорода)*

$$CH_4 + O_2 \longrightarrow CO + 2\,H_2O$$ *(при сильном недостатке кислорода)*

Горение твердых УВ

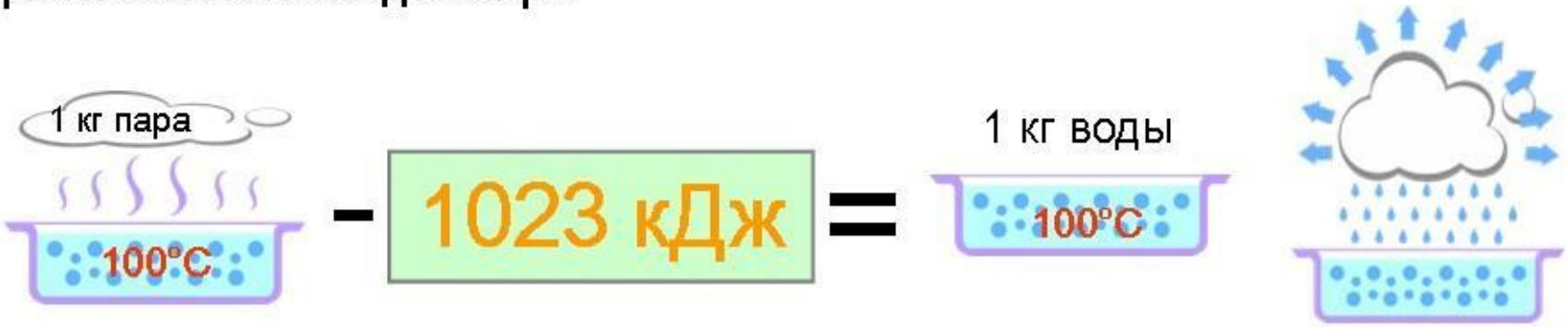
Горение жидких УВ



Скрытая теплота плавления и испарения воды. В точке плавления 1 г воды поглощает 333,7 Дж (79,7 кал) без повышения температуры, а в точке испарения 2258,5 Дж (539,4 кал), также без повышения температуры.

Вещество поглощает тепло при переходе из жидкого состояния в газообразное.

Скрытая теплота конденсации



Вещество выделяет тепло при переходе из газообразного состояния в жидкое.

Условное топливо

Для сопоставления энергетической ценности различных видов топлива и его суммарного учета введено понятие *условного топлива*. В качестве единицы условного топлива принимается топливо, которое имеет низшую теплоту сгорания, равную 7000 ккал/кг (29,33 МДж/кг).

1 т.у.т. эквивалентна:

1,2–1,8 тонн каменного угля

1,8–3,2 тонны бурого угля

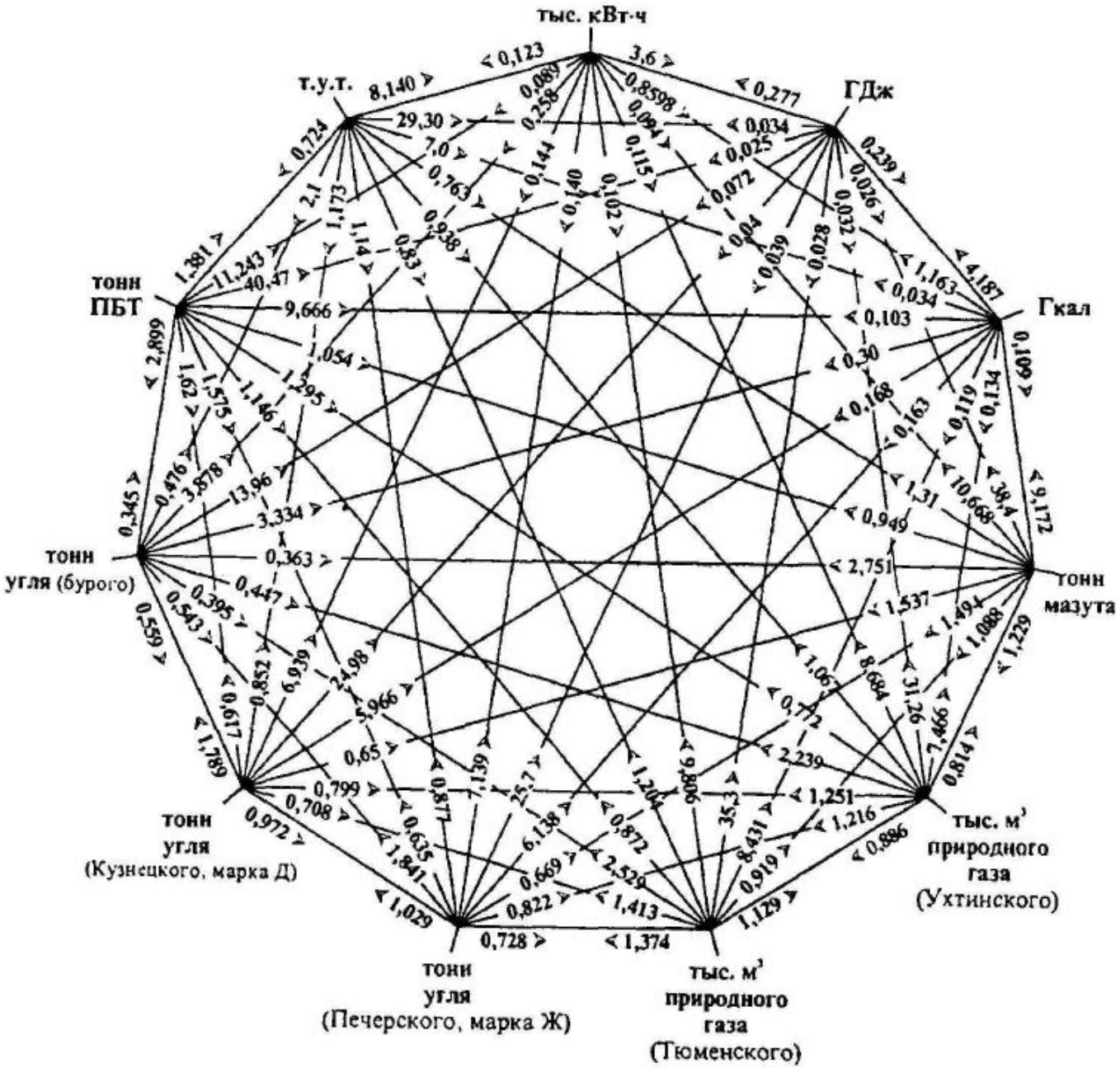
0,7 – 0,75 тонны мазута

0,8 – 0,9 куб.м. природного газа.

Нефтяной эквивалент

В среднем, 1 тонна нефти имеет теплотворную способность 11000 тыс. ккал, и она эквивалентна 1,57 тонн условного топлива (т у.т.).

Первичное условное топливо


тыс. кВт·ч
т.у.т.
ГДж
тонн ПБТ
Гкал
тонн угля (бурого)
тонн мазута
тонн угля (Кузнецкого, марка Д)
тыс. м³ природного газа (Ухтинского)
тонн угля (Печерского, марка Ж)
тыс. м³ природного газа (Тюменского)

Основы государственной энергетической политики. Нормативно-правовая и нормативно- техническая база энергосбережения

Начало процессу формирования принципов и механизмов государственной политики в области энергосбережения РФ было положено выходом в свет постановления Правительства Российской Федерации «О неотложных мерах по энергосбережению в области добычи, производства, транспортировки и использования нефти, газа и нефтепродуктов» (№ 371 от 01.06.92 г.) и одобрением в этом же году Правительством РФ Концепции энергетической политики России.

В апреле **1996 года** был принят Федеральный закон **№ 28-ФЗ** «Об энергосбережении».

Новый Федеральный закон **№ 261-ФЗ** «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23 ноября **2009 года** определяет основные требования к энергетической эффективности предприятий, организаций, в т.ч. бюджетных и осуществляющих регулируемые виды деятельности, требования в отношении отдельных видов товаров и оборудования, зданий, в т.ч. многоквартирных домов, определяет условия энергосервисных контрактов, правила создания и функционирования саморегулируемых организаций энергоаудиторов, вводит штрафы за невыполнение отдельных требований и нормативов энергоэффективности.

Распоряжение Правительства РФ от 01.12.2009 N 1830-р "Об утверждении плана мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в Российской Федерации" определяет перечень мероприятий, нормативных актов, принимаемых министерствами и ведомствами, а также сроки принятия данных актов во исполнение ФЗ-261 "Об энергосбережении..."

Сегодня энергоэффективность и энергосбережение входят в 5 стратегических направлений приоритетного технологического развития, названных президентом РФ Дмитрием Медведевым на заседании Комиссии по модернизации и технологическому развитию экономики России, которая состоялась 18 июня 2009 года.

Эта тема была продолжена президентом на расширенном заседании президиума Госсовета 2 июля 2009 года в Архангельске. Среди основных проблем, обозначенных Медведевым, — низкая энергоэффективность во всех сферах, особенно в бюджетном секторе, ЖКХ, влияние цен энергоносителей на себестоимость продукции и ее конкурентоспособность.

Одна из важнейших стратегических задач страны, поставленной президентом (Указ № 889 от 4 июня 2008 года «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики»)— снижение энергоемкости отечественной экономики (ВВП) на 40% к 2020 году. Для ее реализации необходимо создание совершенной системы управления энергоэффективностью и энергосбережением. В связи с этим Министерством энергетики РФ было принято решение о преобразовании подведомственного ФГУ «Объединение» Росинформресурс» вРоссийское энергетическое агентство, с возложением на него соответствующих функций.

Приказ Министерства энергетики РФ от 19 апреля 2010 г. N 182 "Об утверждении требований к энергетическому паспорту, составленному по результатам обязательного энергетического обследования, и энергетическому паспорту, составленному на основании проектной документации, и правил направления копии энергетического паспорта, составленного по результатам обязательного энергетического

Энергобаланс промышленных предприятий.

- ГОСТ 27322-87*. Энергобаланс промышленного предприятия.

Разработка и анализ энергетических балансов направлены на решение следующих основных задач:

- оценка фактического состояния энергоиспользования на предприятии, выявление причин возникновения и определение значений потерь топливно-энергетических ресурсов;
- выявление и оценка резервов экономии топлива и энергии;
- разработка плана мероприятий, направленных на снижение потерь топливно-энергетических ресурсов;
- совершенствование нормирования и разработка научнообоснованных норм расхода топлива и энергии на производство продукции;
- определение рациональных размеров энергопотребления в производственных процессах и установках;
- определение требований к организации и совершенствованию учета и контроля расхода энергоносителей;
- получение исходной информации для решения вопросов создания нового оборудования и совершенствования технологических процессов с целью снижения энергетических затрат, оптимизации структуры энергетического баланса предприятия путем выбора оптимальных направлений, способов и размеров использования подведенных и вторичных энергоресурсов, совершенствования внутрипроизводственного хозяйственного расчета и системы стимулирования экономии топливно-энергетических ресурсов.

Электробаланс промышленного предприятия.

Балансы электрической энергии (БЭЭ) позволяют судить о степени полезного использования электроэнергии, расходуемой отдельными агрегатами, цехами или предприятиями в целом. Особый интерес представляет доля энергии, затрачиваемая на прямые технологические нужды. При составлении расходной части БЭЭ эта энергия всегда определяется расчетом, который может быть выполнен двумя методами: расчетным и экспериментальным.

Расчетный метод предусматривает определение расхода энергии на технологические нужды и всех видов потерь по формулам, использующим нормативные характеристики оборудования в конкретных условиях его эксплуатации. Этот способ дает хорошие результаты при составлении БЭЭ агрегатов, имеющих продолжительный режим работы (компрессоров, вентиляторов, электрических печей и т. д.).

Экспериментальный метод предусматривает проведение специальных испытаний оборудования и измерений всех видов потерь, входящих в расходную часть электробаланса.

Прямой расчет электроэнергии на технологический процесс часто затруднителен, а результаты его неточны, так как основаны на ряде допущений и применении приближенных зависимостей. Поэтому наиболее целесообразно применение смешанного **расчетно-экспериментального метода.**

Все виды потерь энергии в агрегатах (постоянные, нагрузочные, пусковые и др.), а также в сетях и трансформаторах определяются расчетом с использованием результатов измерений потерь холостого хода и пусковых в агрегатах и нагрузочных токов в элементах цеховых сетей. Следует отличать неизбежные потери в агрегатах, обусловленные их конструктивными данными, от дополнительных потерь, вызванных нерациональным режимом эксплуатации. При составлении БЭЭ и его анализе учитываются обе составляющие потерь, однако, основные возможности экономии электроэнергии – в сокращении дополнительных потерь.

БЭЭ отдельных агрегатов определяются по их средней суточной производительности, а цехов – по суточным графикам нагрузки за рабочие и выходные дни.

Для отдельных агрегатов баланс составляется по мощности. Для перехода к суточному балансу электроэнергии необходимо знать фактическое среднее число часов работы агрегата в сутки. Среднее время работы агрегата за смену .*t*см при проектировании достаточно точно можно определить из следующих соотношений:

а) для электроприемников с постоянным значением потребляемой активной мощности *P* (например, насосов, вентиляторов, нагревателей) $t_{см} = W_{см}/P$

где$W_{ср}$ – среднее за несколько суток потребление активной энергии в дневную, наиболее загруженную смену

Общие требования к энергетическим обследованиям. Виды энергетических обследований.

Общие требования к энергетическим обследованиям являются:

получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов;

определение показателей энергетической эффективности;

определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

разработка перечня типовых, общедоступных мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки.

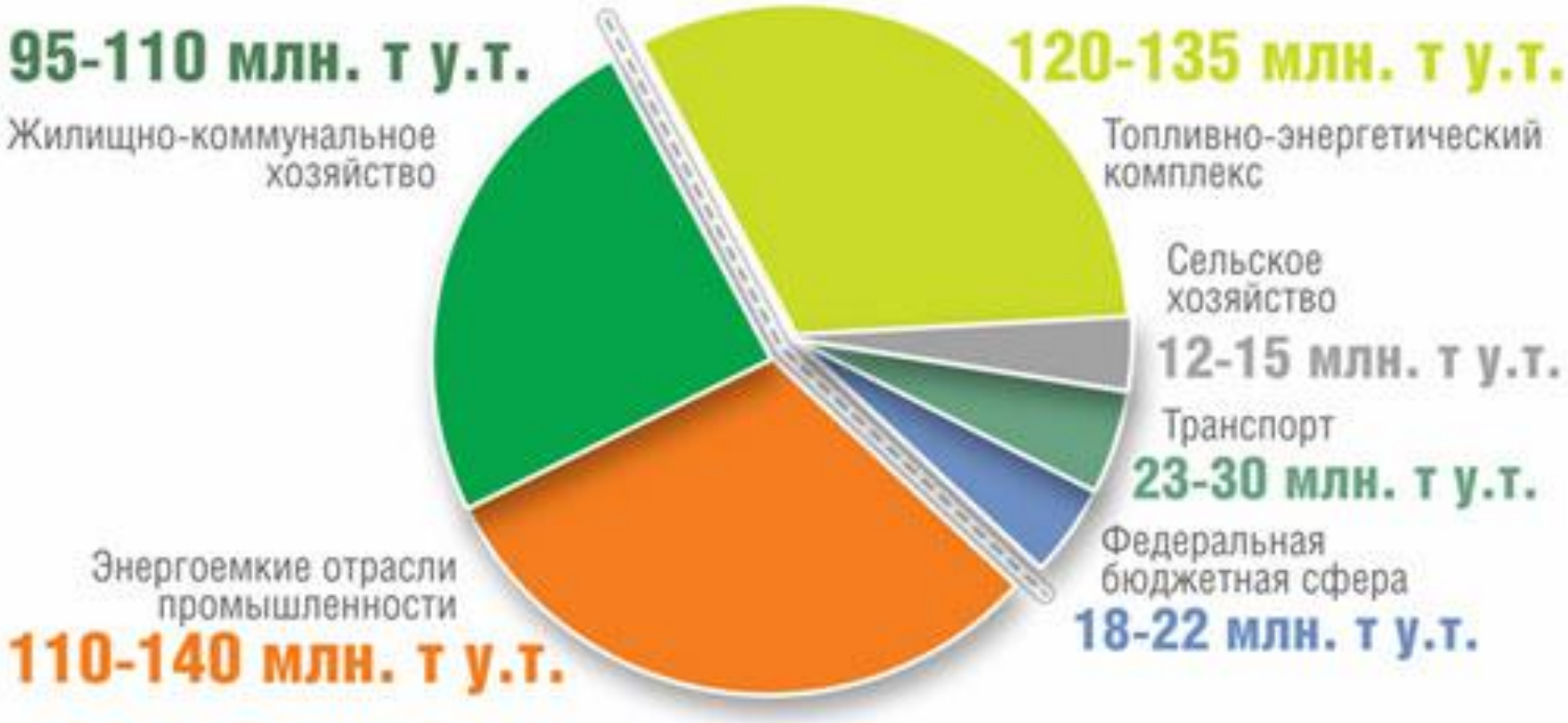
Виды энергетических обследований во многом определяются тем, в отношении чего/ кого они проводятся: продукции, технологического процесса, а также юридического лица, индивидуального предпринимателя.

Потенциал энергосбережения в России.

Под потенциалом будем понимать – максимальные потери топлива, тепловой, механической и электрической энергии на уровне установки, процесса, цеха, завода, которые возможно полностью или частично вернуть в энерготехнологический цикл с помощью соответствующих энергосберегающих мероприятий.

Потенциал энергосбережения в российской экономике

МИНПРОМЭНЕРГО РОССИИ



- **Существующий потенциал энергосбережения составляет 360–430 млн. т у.т. или 39–47% текущего потребления энергии, из них:**
  - **33%** сосредоточено в ТЭК (в том числе треть в электроэнергетике и теплоснабжении);
  - **32%** в промышленности;
  - **26%** в жилищно-коммунальном хозяйстве

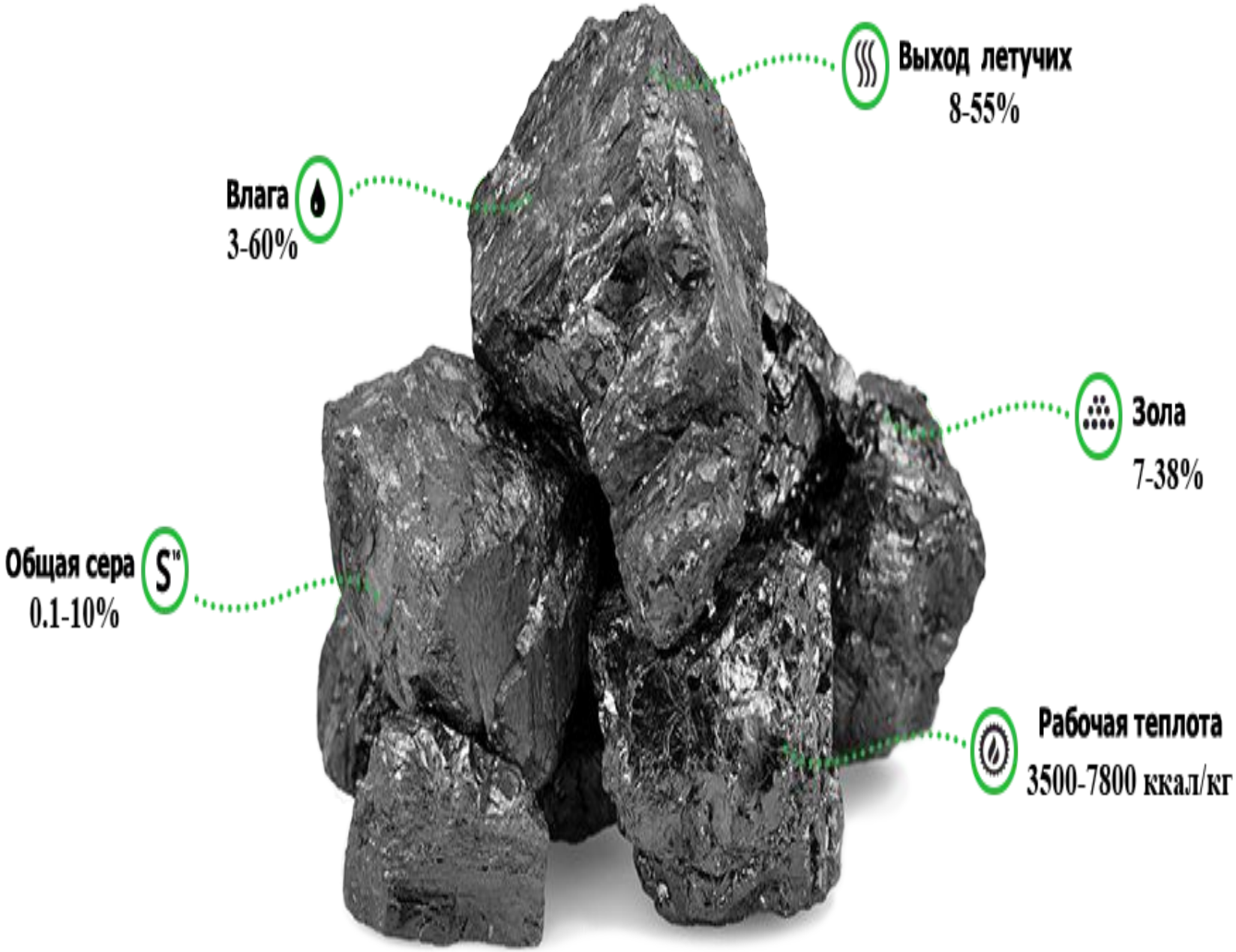
Потери ТЭР в экономике России (потенциал энергосбережения)

- Бурый уголь
уголь

каменный

БУРЫЙ УГОЛЬ

Бурый уголь — твердый ископаемый уголь, образовавшийся из торфа, содержит 65—70 % углерода, имеет бурый цвет, наиболее молодой из ископаемых углей. Теплоспособность 3910 ккал/кг.


Выход летучих
8-55%
Влага
3-60%
Зола
7-38%
Общая сера
0.1-10%
Рабочая теплота
3500-7800 ккал/кг

АНТРАЦИТ

Антрацит —Содержит 95 % углерода. Применяется как твердое высококалорийное топливо. Образуются из каменного угля при повышении давления и температуры на глубинах порядка 6 километров.

В РОССИИ ДОБЫВАЮТ ДВА ВИДА УГЛЯ
Тунгусский
Печорский
Подмосковный
Ленский
Канско-Ачинский
Южно-Якутский
Донецкий
Кузнецкий
- бурый уголь
- каменный уголь

Кузбасс

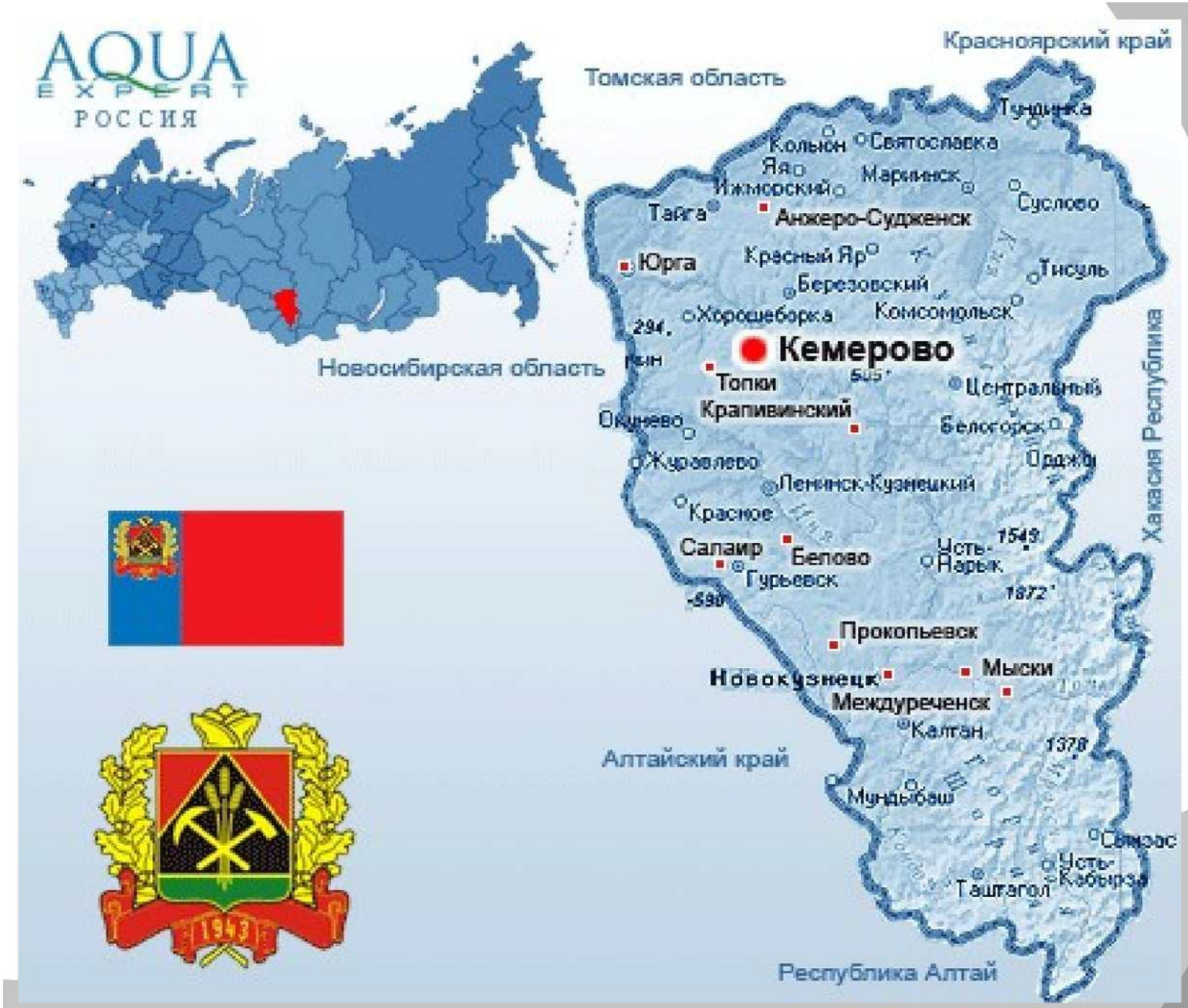
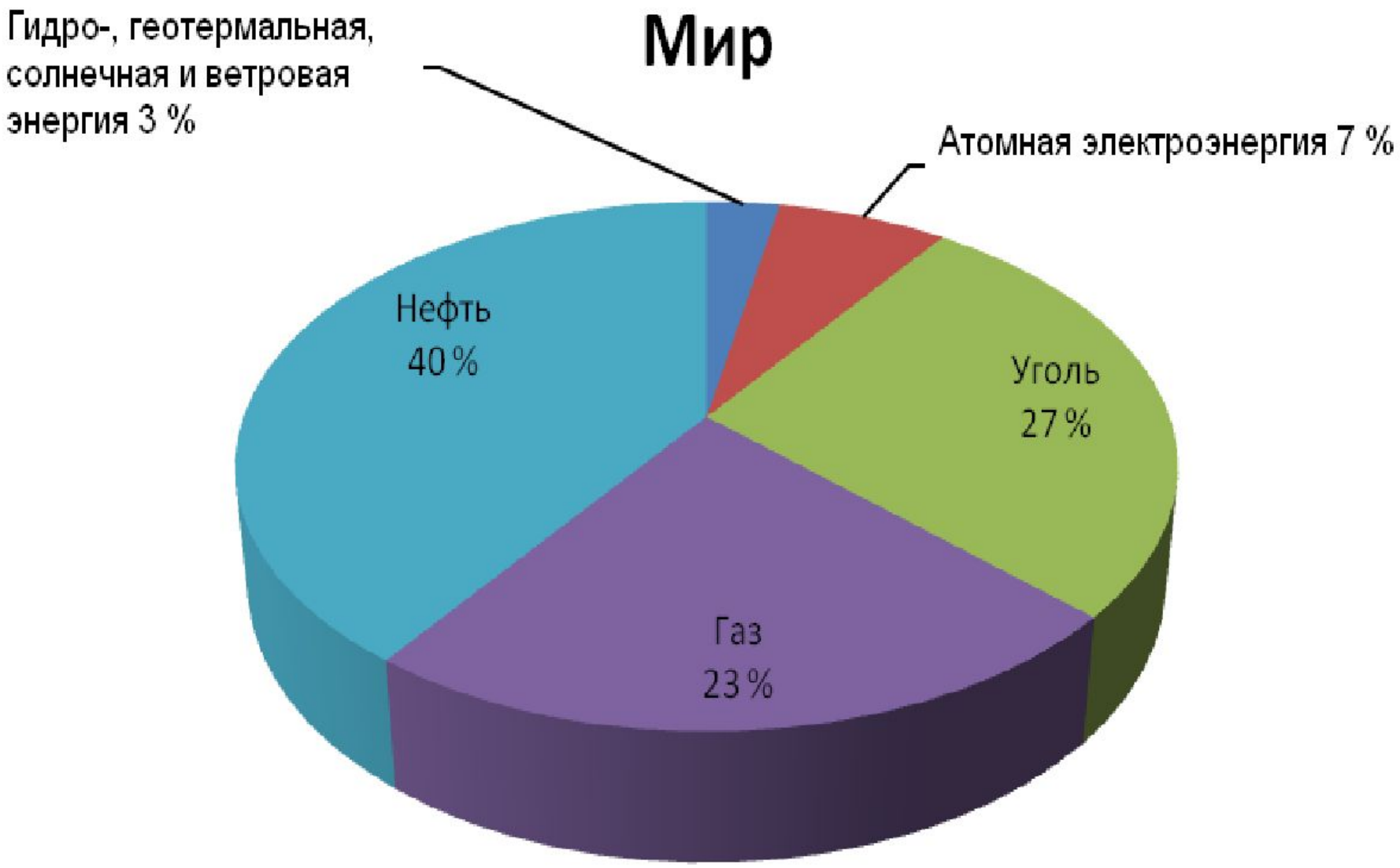

AQUA EXPERT
РОССИЯ
Томская область
Красноярский край
Новосибирская область
Алтайский край
Республика Алтай
Хакасия Республика
Тунгусика
Кольчин
Святославка
Яя
Ижморский
Маринск
Суслово
Тайга
Анжеро-Судженск
Юрга
Красный Яр
Тисуль
Березовский
Хорошеборка
Комсомольск
Кемерово
Топки
Центральный
Крапивинский
Окунево
Белогорск
Журавлево
Ленинск-Кузнецкий
Красное
Салаир
Белово
Усть-Нарык
Гурьевск
Прокопьевск
Мыски
Новокузнецк
Междуреченск
Калтан
Мундыбаш
Таштагол
1549
1872
1378
1943

Рис. 1. Временная обеспеченность энергоресурсами


Мир
Гидро-, геотермальная, солнечная и ветровая энергия 3 %
Атомная электроэнергия 7 %
Нефть 40 %
Уголь 27 %
Газ 23 %

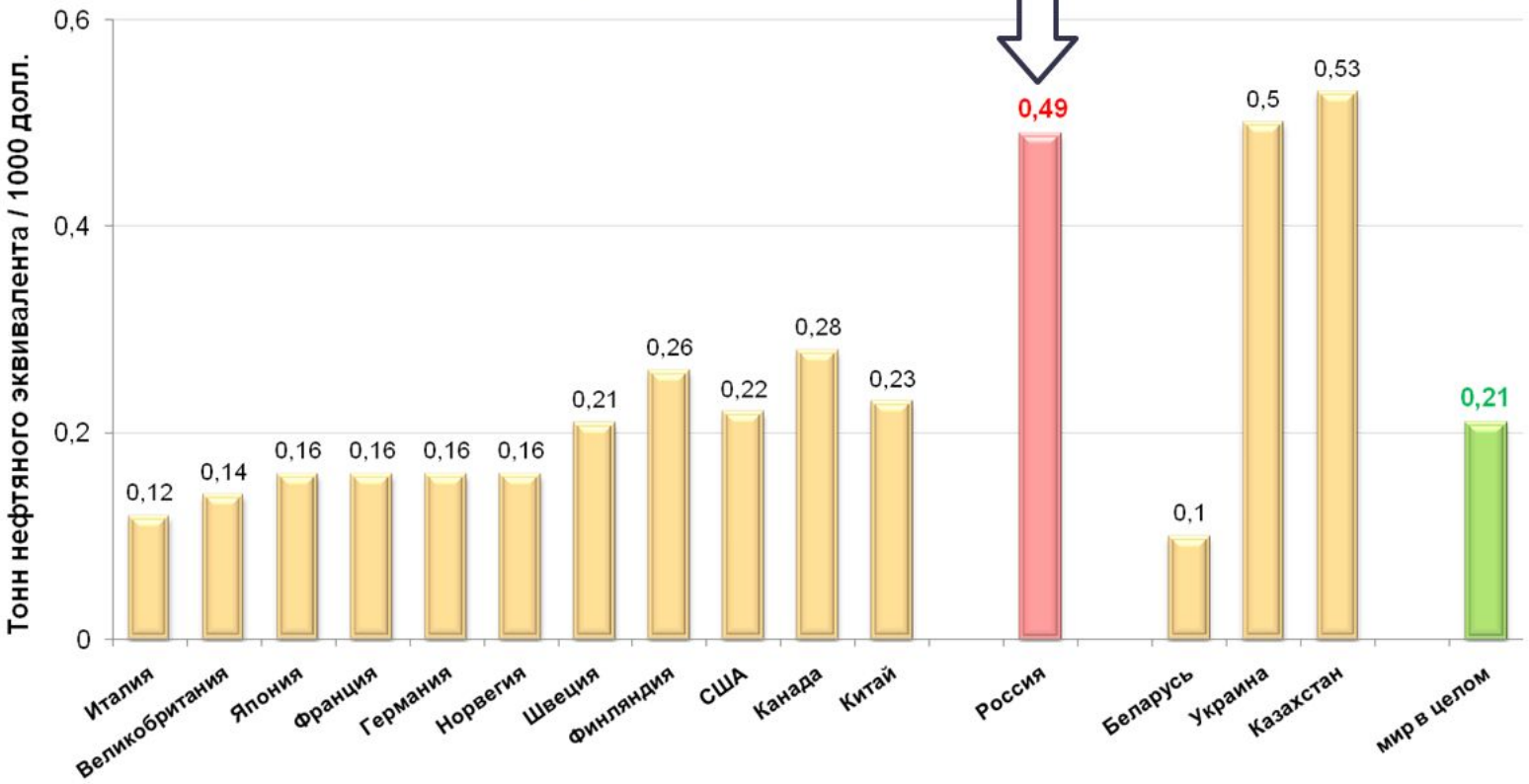
Россия

Гидро-, геотермальная, солнечная и ветровая энергия 3 %
Атомная электроэнергия 7 %
Нефть 23 %
Уголь 19 %
Газ 51 %

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Актуальность Программы

Энергоёмкость экономики России в 2-3 раза выше, чем в развитых странах мира



ЦЕЛЬ – ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНИМИКИ РОССИИ НА 40%

Символическое открытие «Северного потока» 8 ноября 2011

EY634
EY627

БОВАНЕНКОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ НА ЯМАЛЕ

«Газпром» вводит в эксплуатацию расположенное на Ямале Бованенковское месторождение – одно из крупнейших в мире по запасам газа, нефти и конденсата

БОВАНЕНКОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ Открыто в 1971 г.

Запасы:
- 4,9 трлн куб. м газа
- 5,7 млн тонн нефти
- 111,7 млн тонн конденсата

Общий объем добычи газа

Проектный объем добычи – 115 млрд куб. м в год

В долгосрочной перспективе – 140 млрд куб. м в год

Для вывода добытого газа в Единую систему газоснабжения России строится газотранспортная система общей протяженностью 2451 км, включая новый газотранспортный коридор «Бованенково – Ухта»

Система магистральных газопроводов (СМГ)

Первая нитка – около 1240 км
Дек. 2008 г.-май 2012 г.

Вторая нитка – около 1211 км
2013-2015 гг.

Для доставки материально-технических ресурсов на объекты построена железная дорога «Обская – Бованенково»

Протяженность железной дороги

Ст. Обская — 525 км — Ст. Бованенково — 47 км — Ст. Карская

Источник: gazprom.ru, cupp.ru *«Урал Промышленный – Урал Полярный»

ИТАР ТАСС

Газопровод «Грязовец – Выборг»
Действующие газопроводы
Компрессорные станции
ПЕТРОЗАВОДСК
Онежское озеро
ФИНЛЯНДИЯ
Республика Карелия
Ладожское озеро
РОССИЯ
КС «Портовая»
ВЫБОРГ
КС «Елизаветинская»
СЕВЕРНЫЙ ПОТОК
Вологодская область
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
Финский залив
КС «Волховская»
КС «Пикалевская»
ВОЛОГДА
КС «Шекснинская»
КС «Грязовецкая»
ЭСТОНИЯ
Ленинградская область
КС «Бабаевская»
ГРЯЗОВЕЦ
НОВГОРОД
Псковская область
Новгородская область
Ярославская область
Тверская область
ПСКОВ
ЯРОСЛАВЛЬ

«СЕВЕРНЫЙ ПОТОК-2»

Параллельно маршруту «Северного потока» по дну Балтики в Германию. Мощность - до 55 млрд кубометров газа к 2019 г.

«ЯМАЛ - ЕВРОПА-2»

Параллельно маршруту «Ямал - Европа» в Польшу и Словакию. Поручение изучить возможность прокладки трубопровода В. Путин дал в 2013 г. Предполагаемая мощность - до 15 млрд кубометров в год. Строительство трубы через Белоруссию не начато.

«СИЛА СИБИРИ»

Прокладка трубопровода началась в 2014 г. В Амурской области строятся газоперерабатывающие заводы. Планируемая мощность - 61 млрд кубометров в год, экспорт в Китай - до 38 млрд кубометров в год. Возможное начало поставок - 2018 г.

«СИЛА СИБИРИ-2» (АЛТАЙ)

Первые соглашения с Китаем подписаны в 2006 г.

Начало поставок планировалось в 2015 г. Переговоры о начале строительства переносились, в последний раз - на 2016 г. Планируемая мощность - 30 млрд кубометров.

«ЮЖНЫЙ ПОТОК»

Строительство должно было закончиться в 2015 г. Предполагаемая мощность - до 63 млрд кубометров в год. В 2014 г. проект свёрнут.

«ТУРЕЦКИЙ ПОТОК»

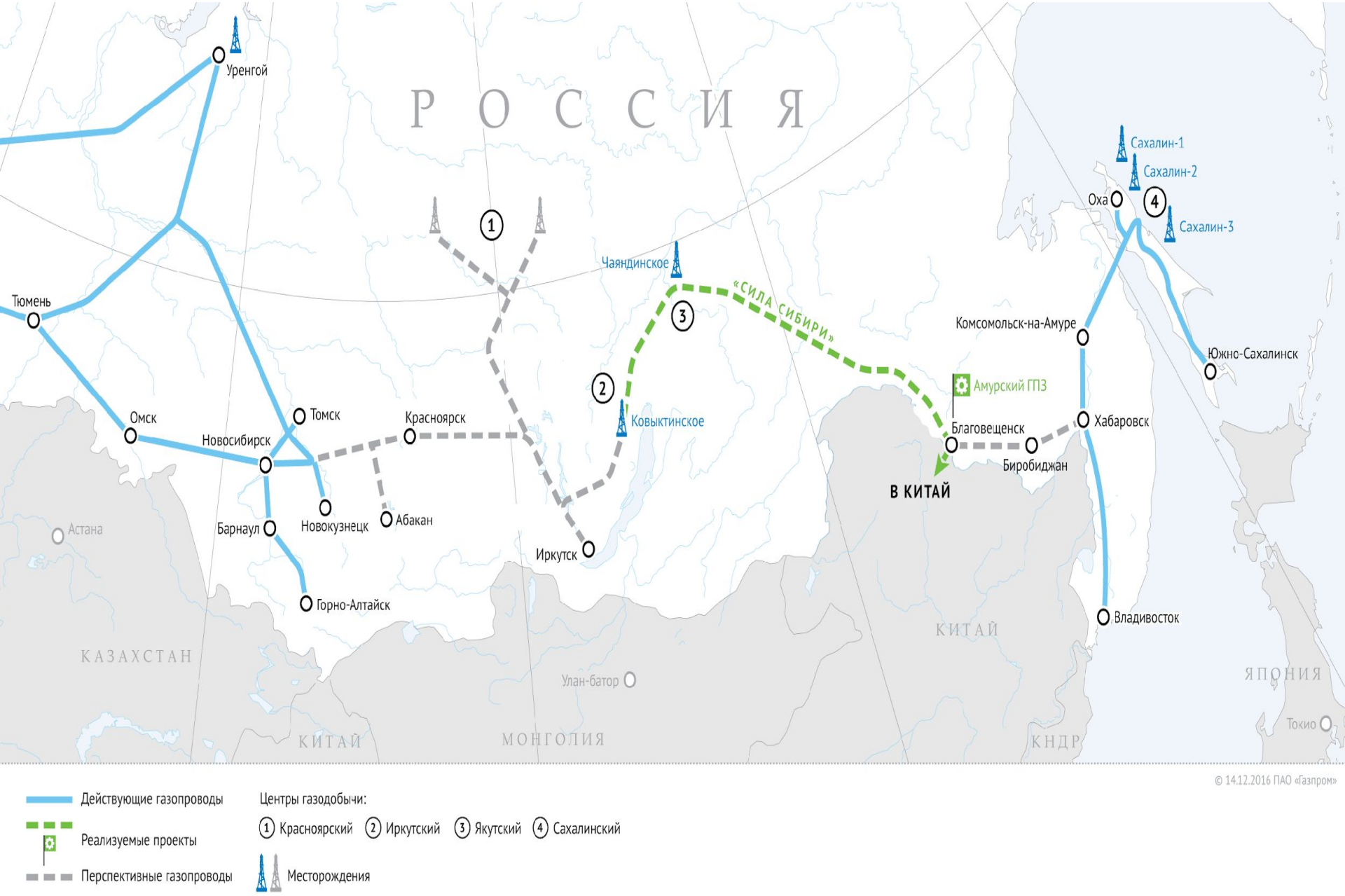
Планируемая мощность - до 63 млрд кубометров в год. В 2015 г. переговоры застопорились.

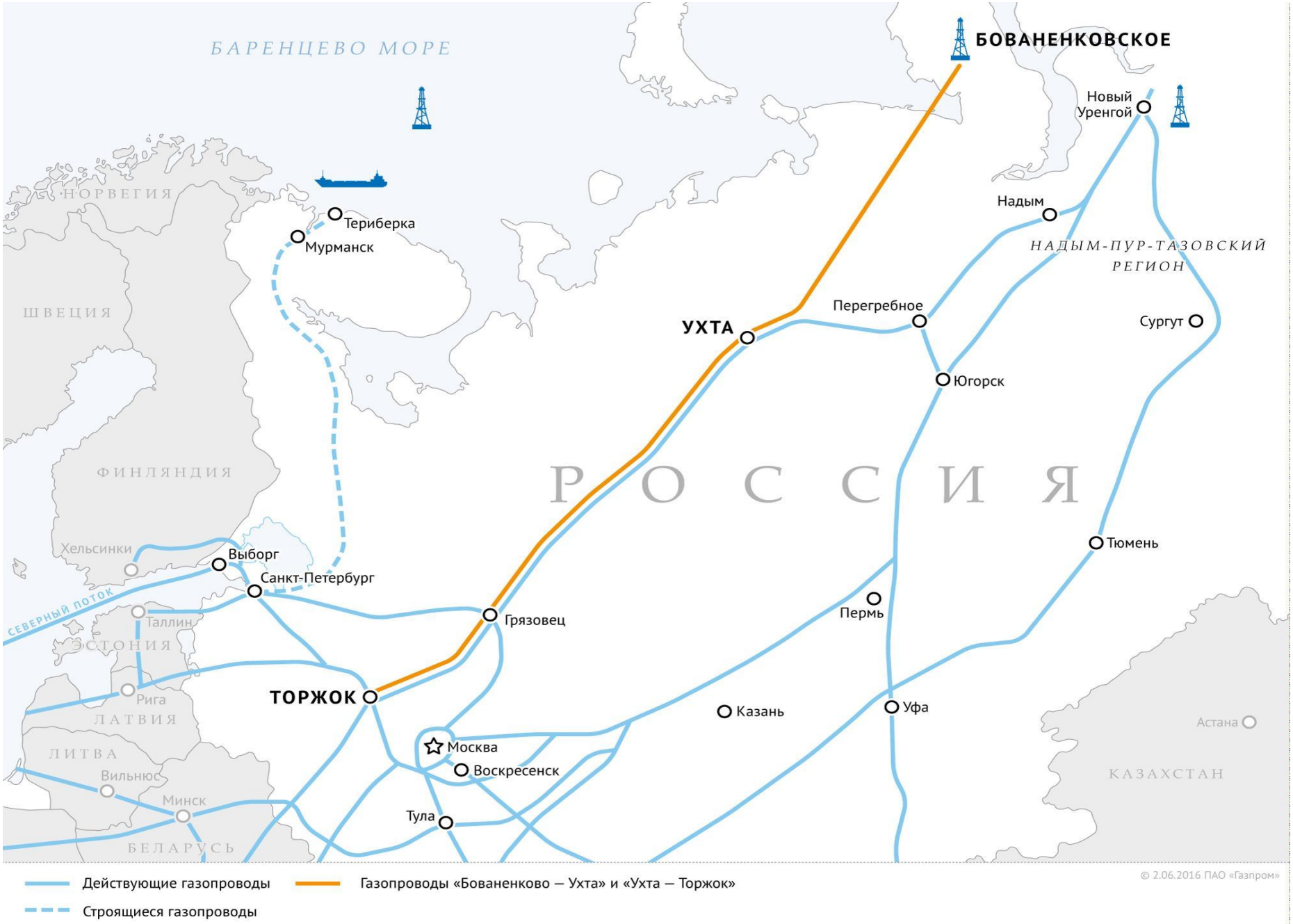
«САХАЛИН - ХАБАРОВСК - ВЛАДИВОСТОК»

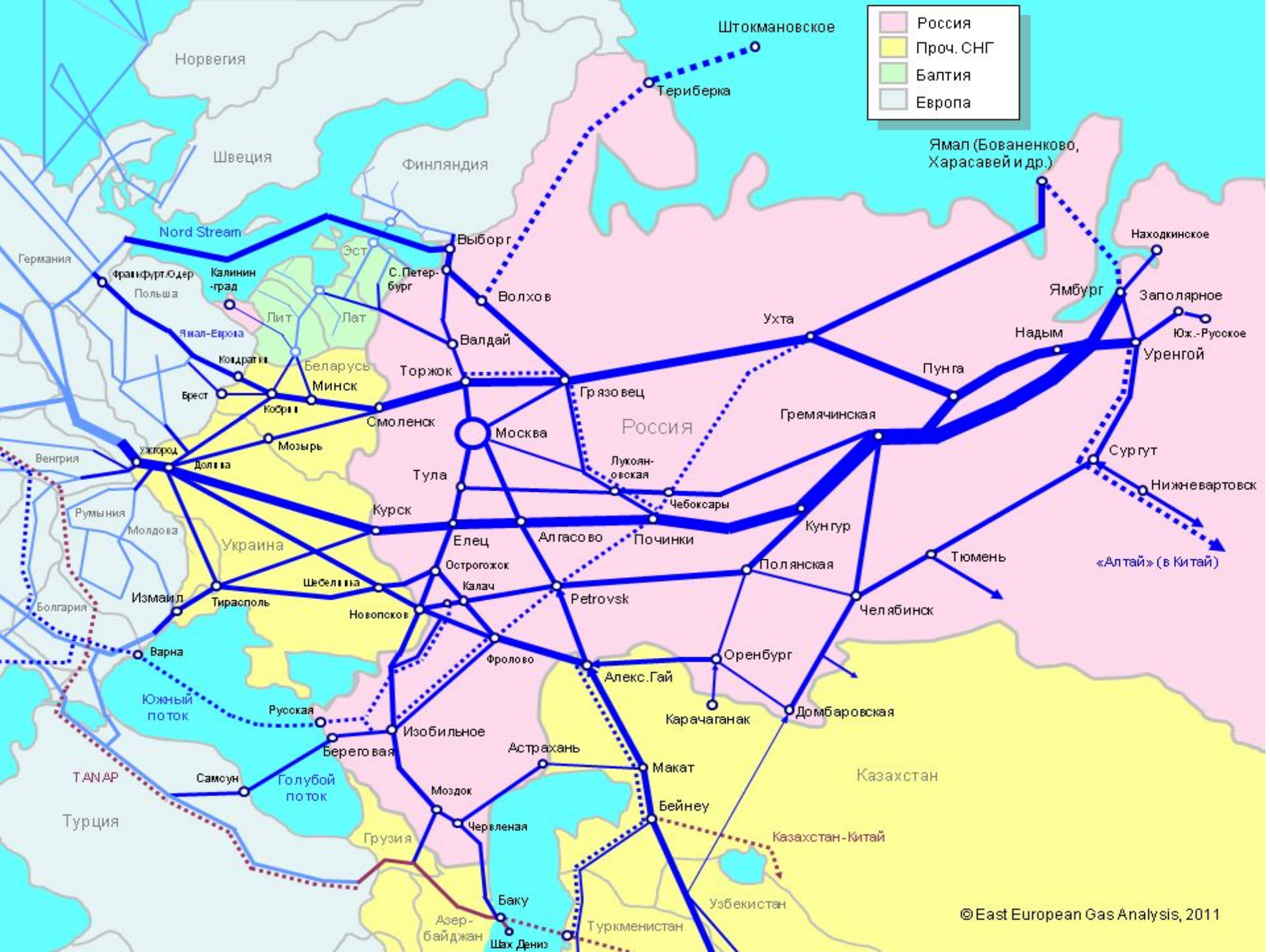
Построен в 2012 г. для снабжения газом Приморья и возможного экспорта в другие страны региона. Идут переговоры с Китаем.

Основные действующие экспортные маршруты

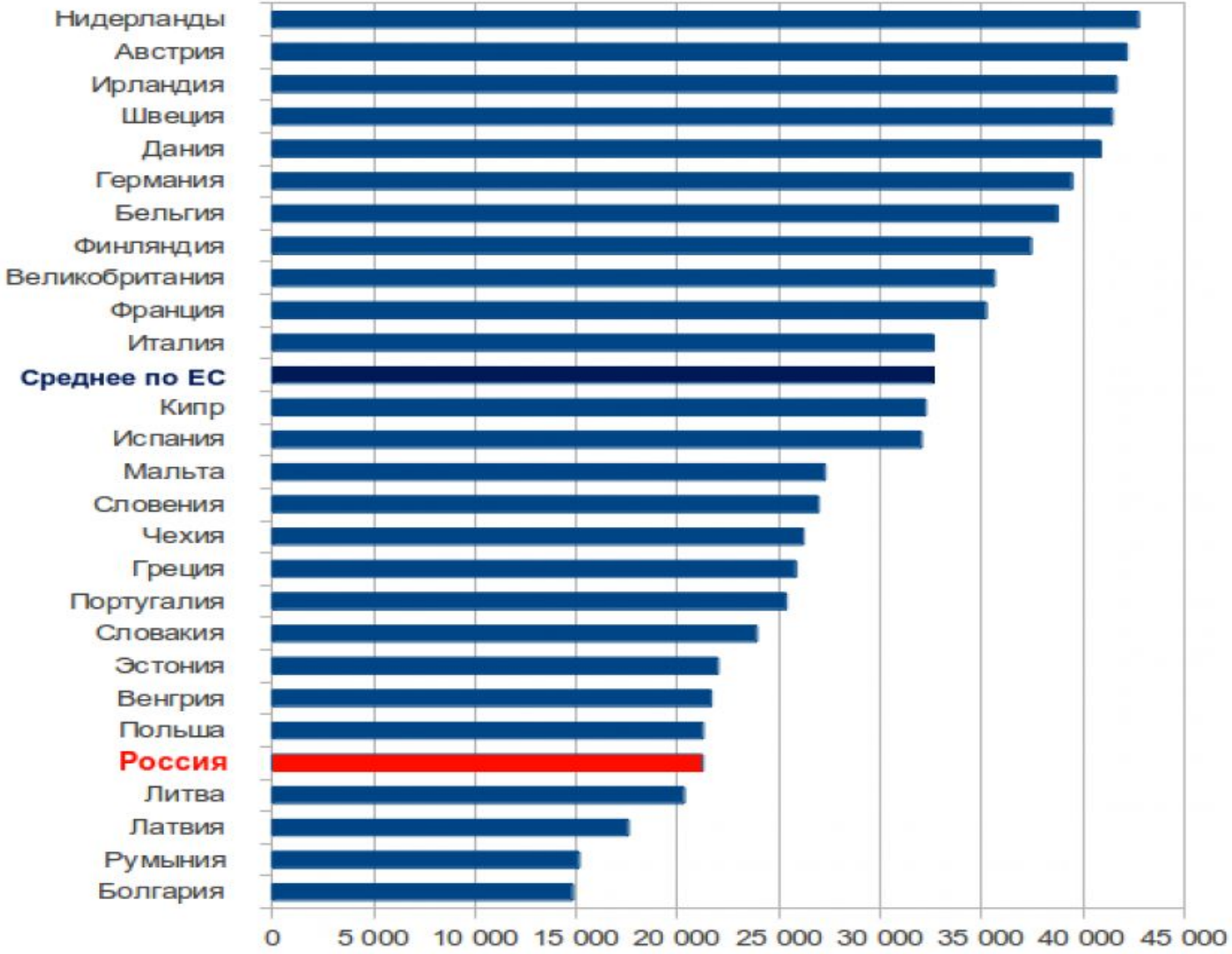
Проектируемые газопроводы


РОССИЯ
Уренгой
Тюмень
Омск
Новосибирск
Томск
Барнаул
Новокузнецк
Абакан
Красноярск
Горно-Алтайск
Иркутск
Чаяндинское
Ковыктинское
«СИЛА СИБИРИ»
Амурский ГПЗ
Благовещенск
Биробиджан
В КИТАЙ
Комсомольск-на-Амуре
Хабаровск
Владивосток
Оха
Сахалин-1
Сахалин-2
Сахалин-3
Южно-Сахалинск
Астана
КАЗАХСТАН
КИТАЙ
МОНГОЛИЯ
Улан-батор
КИТАЙ
КНДР
ЯПОНИЯ
Токио
1
2
3
4
© 14.12.2016 ПАО «Газпром»
Действующие газопроводы
Реализуемые проекты
Перспективные газопроводы
Центры газодобычи:
1 Красноярский
2 Иркутский
3 Якутский
4 Сахалинский
Месторождения


БАРЕНЦЕВО МОРЕ
БОВАНЕНКОВСКОЕ
Новый Уренгой
НОРВЕГИЯ
Надым
Териберка
Мурманск
НАДЫМ-ПУР-ТАЗОВСКИЙ РЕГИОН
ШВЕЦИЯ
Перегребное
Сургут
УХТА
Югорск
ФИНЛЯНДИЯ
РОССИЯ
Тюмень
Хельсинки
Выборг
Санкт-Петербург
СЕВЕРНЫЙ ПОТОК
Таллин
Грязовец
Пермь
ЭСТОНИЯ
ТОРЖОК
Рига
ЛАТВИЯ
Казань
Уфа
Астана
Москва
ЛИТВА
Воскресенск
Вильнюс
Минск
КАЗАХСТАН
Тула
БЕЛАРУСЬ
Действующие газопроводы
Газопроводы «Бованенково — Ухта» и «Ухта — Торжок»
Строящиеся газопроводы
© 2.06.2016 ПАО «Газпром»


Россия
Проч. СНГ
Балтия
Европа
Штокмановское
Териберка
Ямал (Бованенково, Харасавей и др.)
Норвегия
Швеция
Финляндия
Nord Stream
Германия
Франкфурт/Одер
Польша
Калинин-град
Лит
Лат
Эст
С.Петер-бург
Выборг
Волхов
Ямал-Европа
Кондратки
Брест
Беларусь
Минск
Кобрин
Мозырь
Торжок
Валдай
Смоленск
Москва
Грязовец
Ухта
Находкинское
Ямбург
Заполярное
Юж.-Русское
Надым
Уренгой
Пунга
Гремячинская
Россия
Венгрия
Ужгород
Долина
Тула
Лукоян-овская
Чебоксары
Сургут
Нижневартовск
Румыния
Молдова
Курск
Елец
Алгасово
Починки
Кунгур
Украина
Острогожск
Шебелинка
Калач
Полянская
Тюмень
«Алтай» (в Китай)
Измаил
Тирасполь
Новопсков
Petrovsk
Челябинск
Болгария
Варна
Фролово
Алекс.Гай
Оренбург
Южный поток
Русская
Карачаганак
Домбаровская
Изобильное
Береговая
Астрахань
Макат
TANAP
Самсун
Голубой поток
Моздок
Бейнеу
Казахстан
Турция
Грузия
Червленая
Казахстан-Китай
Баку
Узбекистан
Азер-байджан
Шах Дениз
Туркменистан
© East European Gas Analysis, 2011

Действующие газопроводы
Проектируемые газопроводы
Государства члены Евросоюза
Россия
0
500 Kilometers
0
500 Miles
к Штокманскому
к Ямалу
Баренцево море
Надым
Териберка
Ухта
Пунга
Ямал-Европа
Сияние севера
Финляндия
Норвегия
Выборг
Волхов
Грязовец–Выборг
Грязовец
Россия
Швеция
Северное море
Дружба
Терминал Бактон
BBL
Грайфсвальд
NEL
Северный поток
Москва
Реден
Ямал-Европа
ЯМАЛ
Германия
JAGAL
OPAL
Польша
Белоруссия
Ольбернхау
Ямал-II
Казахстан
Центральная Азия
Союз
Союз
Газовый хаб
Баумгартен
Plavecký Peter
Transgas
Дружба
Украина
Австрия
TAG
Венгрия
Суботица
Румыния
Южный поток
Италия
КС Береговая
Каспийское море
Южный поток
Плевен
Варна
Чёрное море
Болгария
Голубой поток
Анкара
Терминал Дурусу
Южный поток
Греция
Турция
Средиземное море
Ирак
Иран

Норвегия
Ботнический залив
Финляндия
Ладожское озеро
Выборг
Хельсинки
Осло
Финский залив
Санкт-Петербург
Стокгольм
Таллин
Эстония
РОССИЯ
Псков
Швеция
Рига
Латвия
Балтийское море
Дания
Копенгаген
Литва
Вильнюс
Россия
Калининград
Гданьск
Минск
Грайфсвальд
ГЕРМАНИЯ
Польша
Белоруссия
ru.wikipedia.org

Сравнение подушевого ВВП в странах ЕС и в России на 2011 год