

Лекция №1,2

Тема: Актуальность энергосбережения в России.

Вопросы:

- 1. Виды энергии и энергоресурсы. Теплота сгорания топлива. Понятие условного топлива и топливно-энергетических 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-энергетических 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 в виде механической энергии.

Топливо-энергетические 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 местные виды топлива), которыми располагает страна для обеспечения производственных, бытовых потребностей и экспорта

Топливо-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 высвободить 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 м³ газообразного топлива. Часто теплоту сгорания называют также теплотворной способностью топлива.

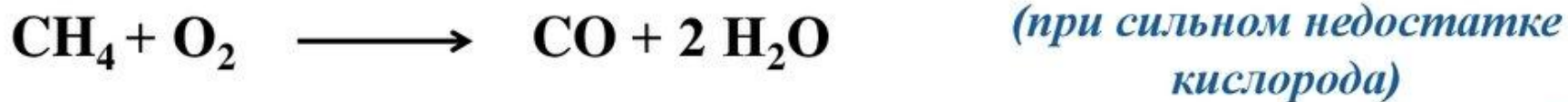
На практике теплота сгорания чаще всего определяется экспериментальным путем.

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.

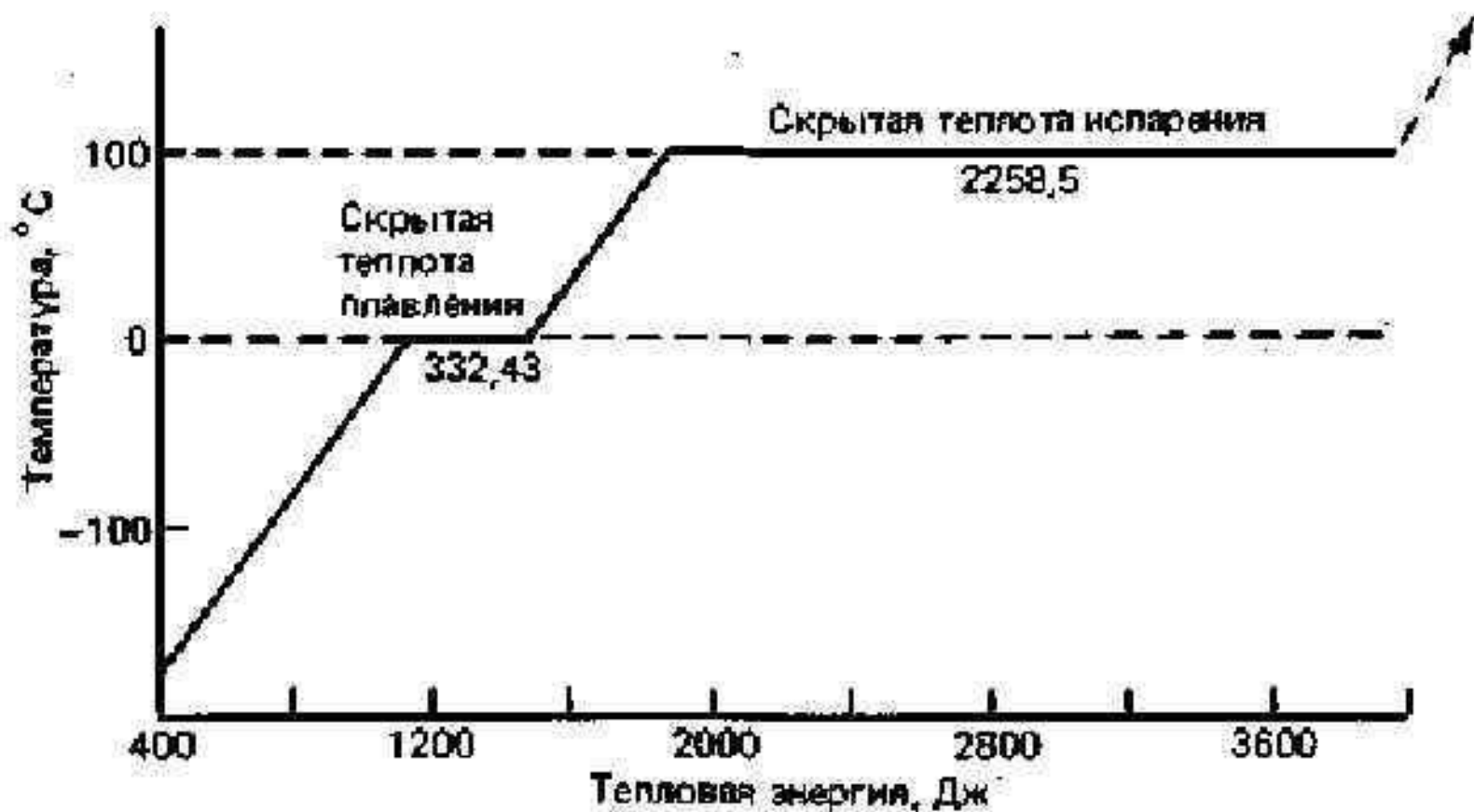
Реакции окисления

1. Горение



Горение
твёрдых УВ

Горение
жидких УВ



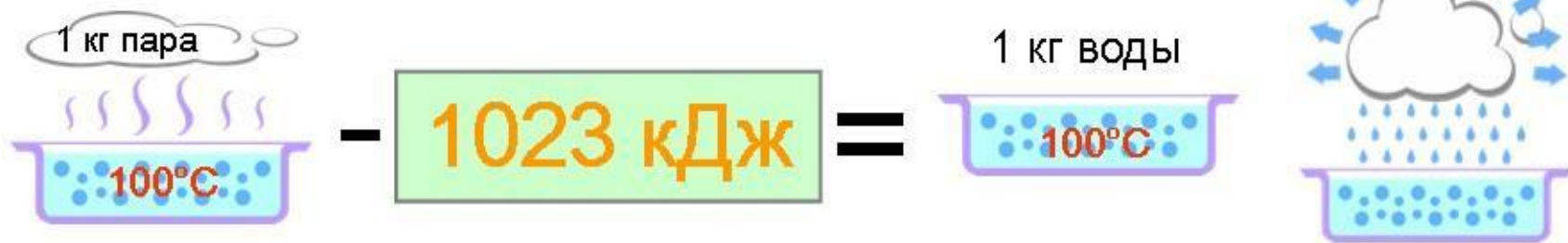
Скрытая теплота плавления и испарения воды. В точке плавления 1 г воды поглощает 333,7 Дж (79,7 кал) без повышения температуры, а в точке испарения 2258,5 Дж (539,4 кал), также без повышения температуры.



www.fotohimika.ru

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

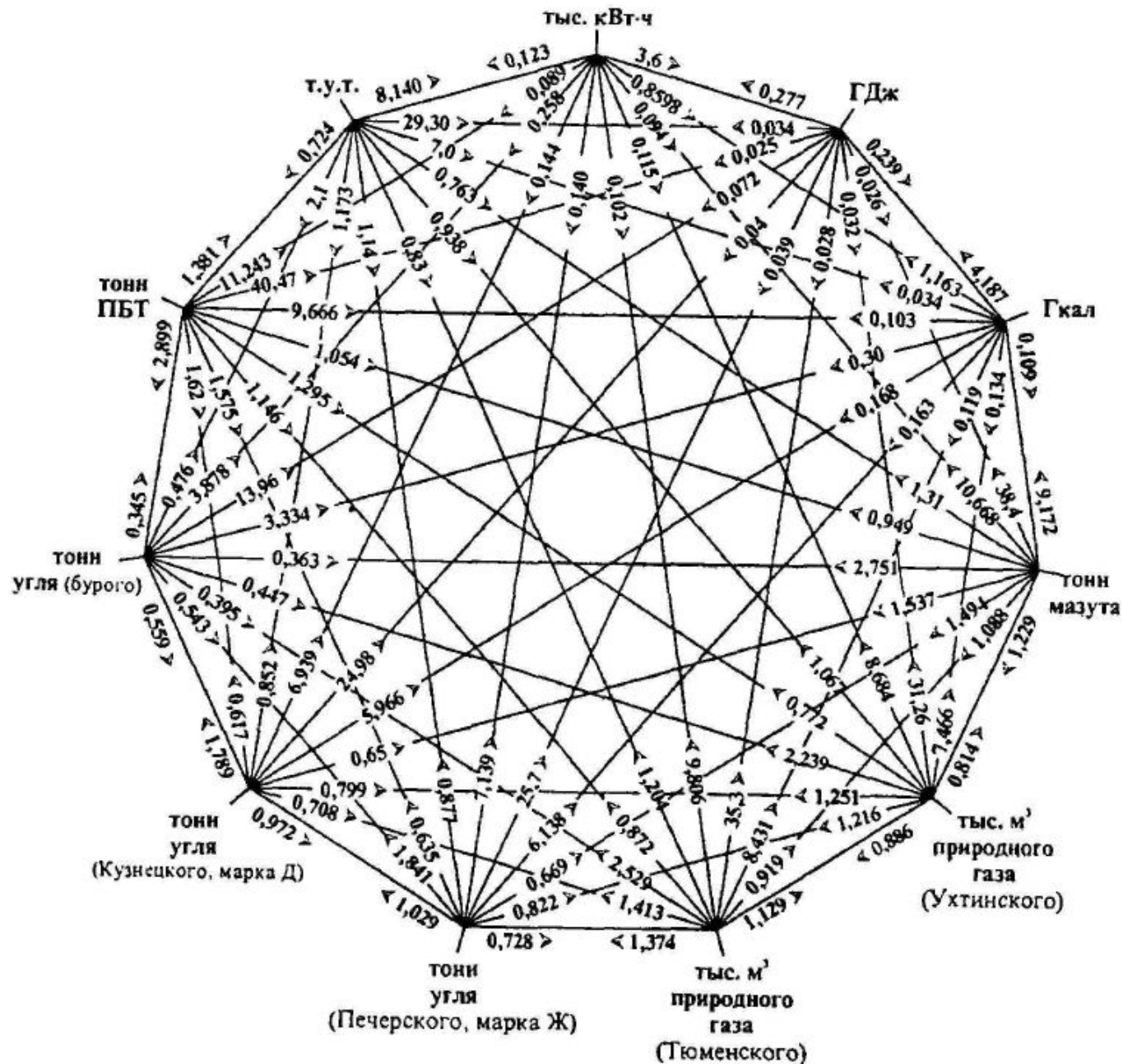
0,7 – 0,75 тонны мазута

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



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»](#) в [Российское 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 $W_{см}$ – 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

95-110 млн. т у.т.

Жилищно-коммунальное
хозяйство

120-135 млн. т у.т.

Топливно-энергетический
комплекс

Энергоемкие отрасли
промышленности

110-140 млн. т у.т.

Сельское
хозяйство

12-15 млн. т у.т.

Транспорт

23-30 млн. т у.т.

Федеральная
бюджетная сфера

18-22 млн. т у.т.

- 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

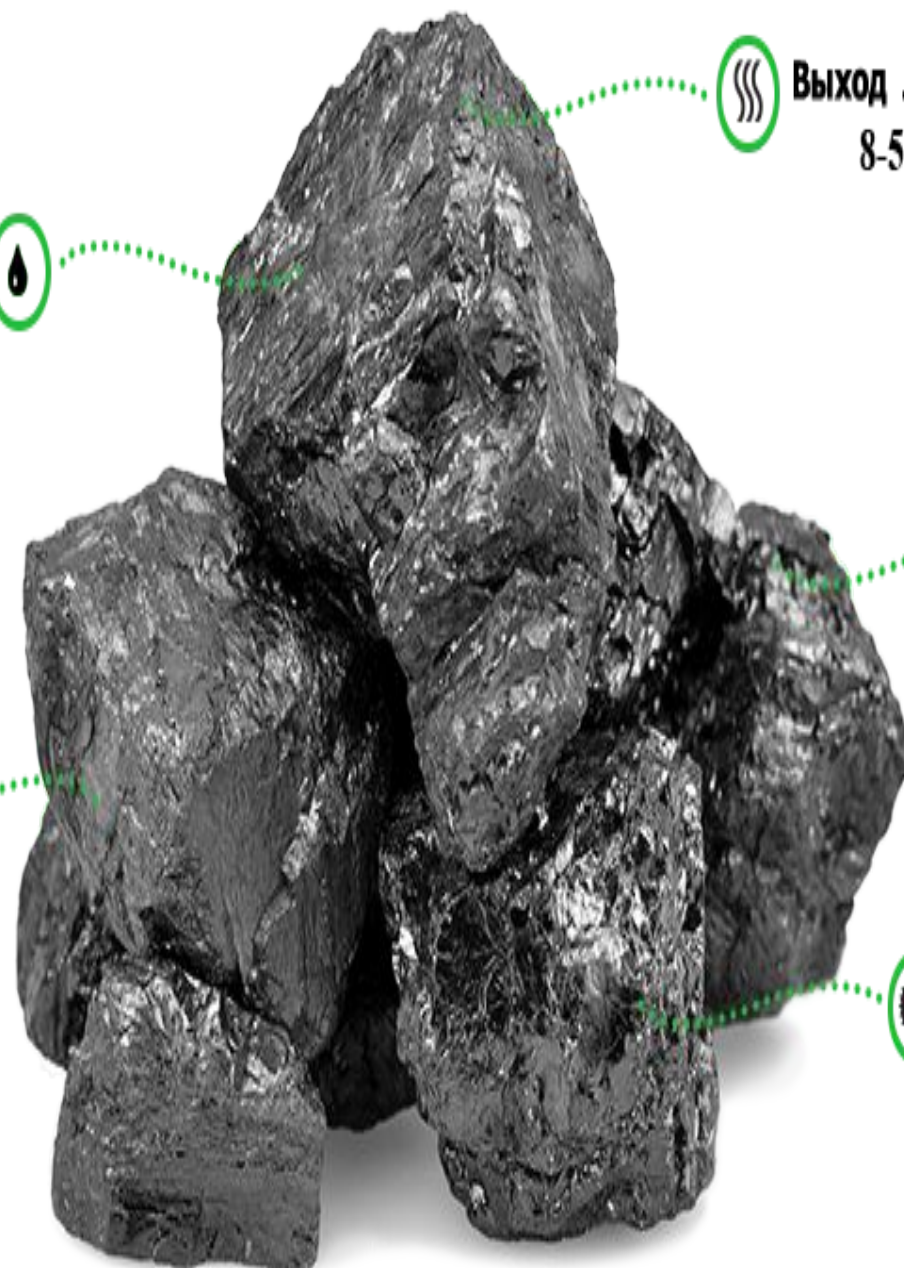


каменный

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



AQUA
EXPERT
РОССИЯ



Новосибирская область



К
у
з
б
а
с
с

МИРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

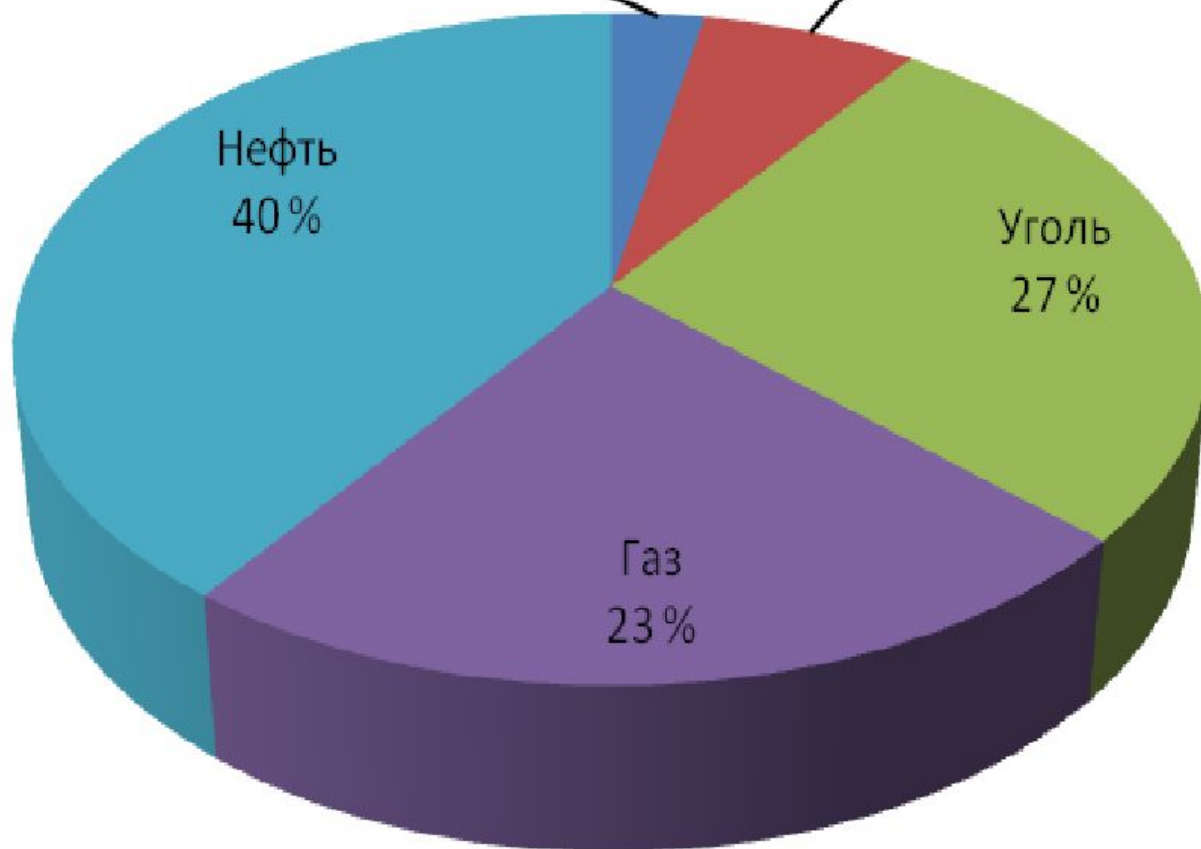


Рис. 1. Временная обеспеченность энергоресурсами

Мир

Гидро-, геотермальная,
солнечная и ветровая
энергия 3 %

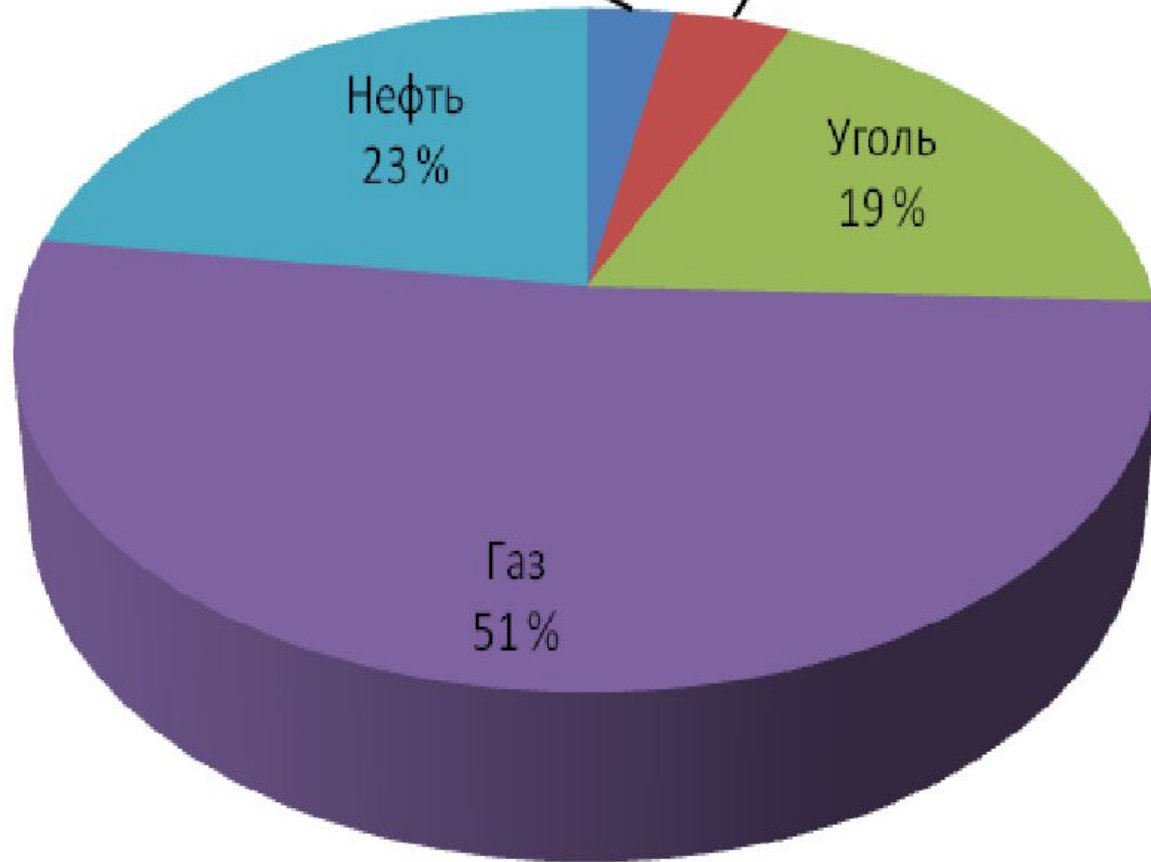
Атомная электроэнергия 7 %



Россия

Гидро-, геотермальная,
солнечная и ветровая
энергия 3 %

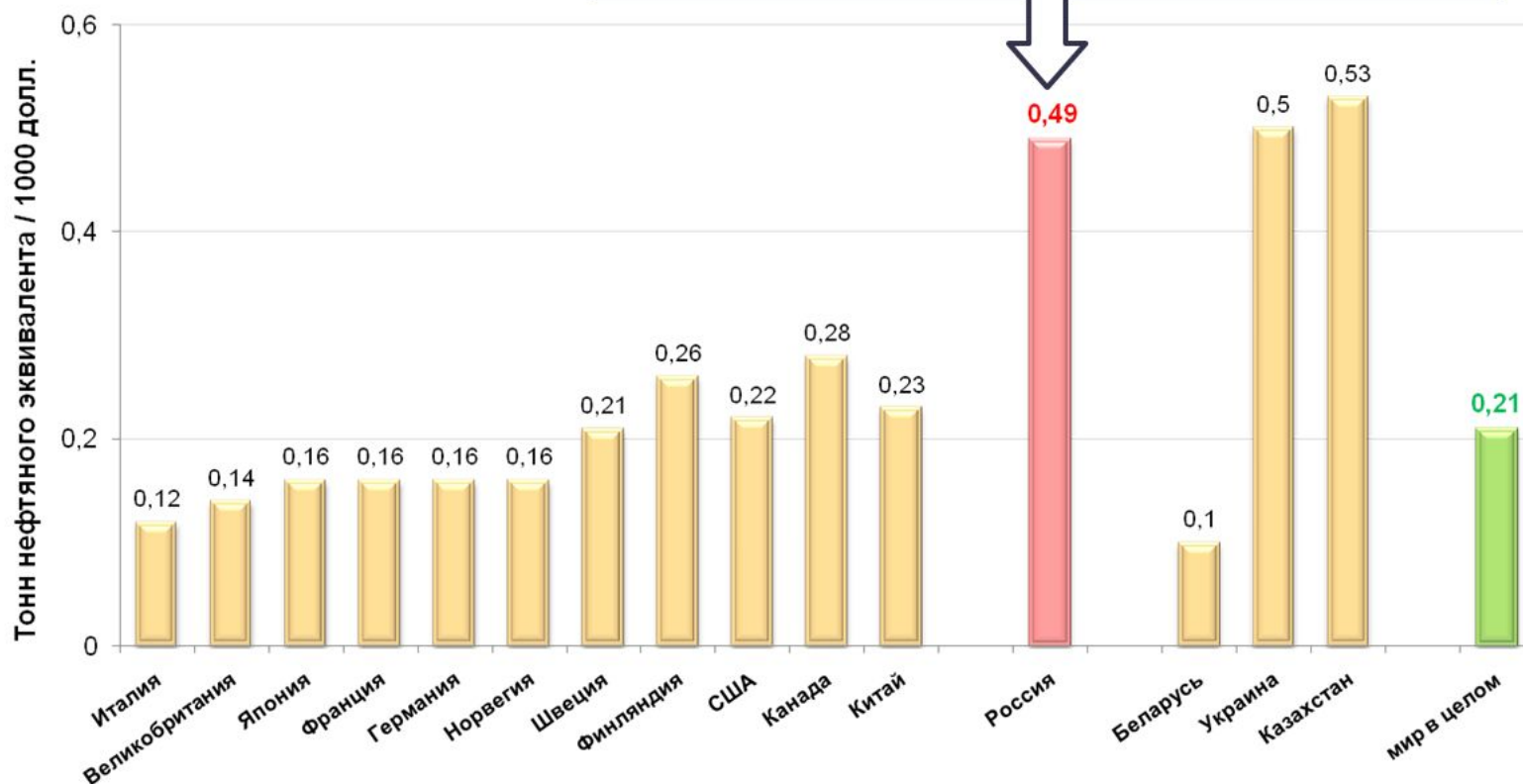
Атомная электроэнергия 7 %





Актуальность Программы

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



ЦЕЛЬ – ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНОМИКИ РОССИИ НА 40%



Символическое открытие «Северного потока» 8 ноября 2011



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: Δ 4,9 трлн куб. м газа
 \blacktriangle 5,7 млн тонн нефти
 \blacktriangle 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



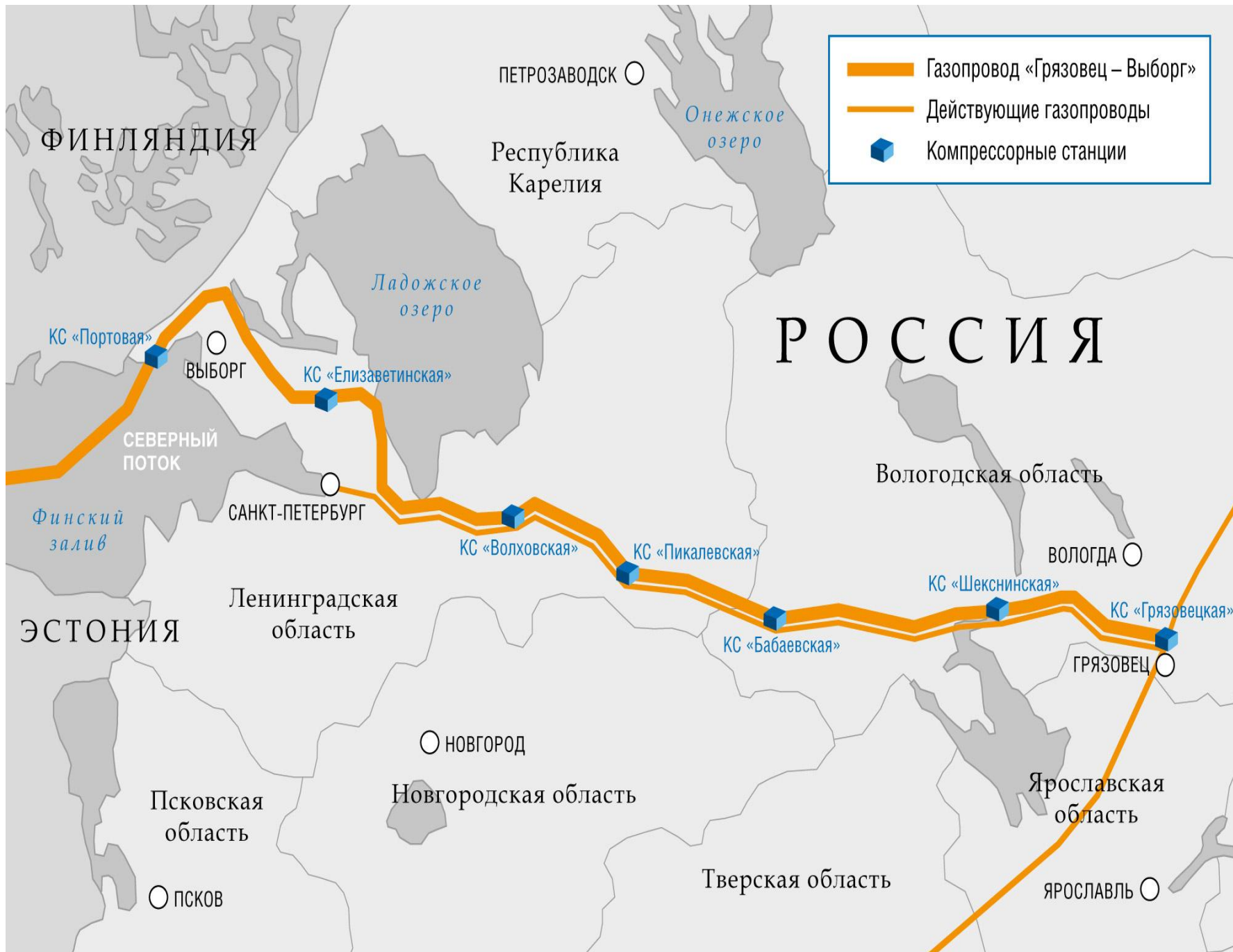
Для вывода добытого газа в Единую систему газоснабжения России строится газотранспортная система общей протяженностью 2451 км, включая новый газотранспортный коридор «Бованенково – Ухта» Система магистральных газопроводов (СМГ)

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





«СЕВЕРНЫЙ ПОТОК-2»

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

«ЯМАЛ - ЕВРОПА-2»

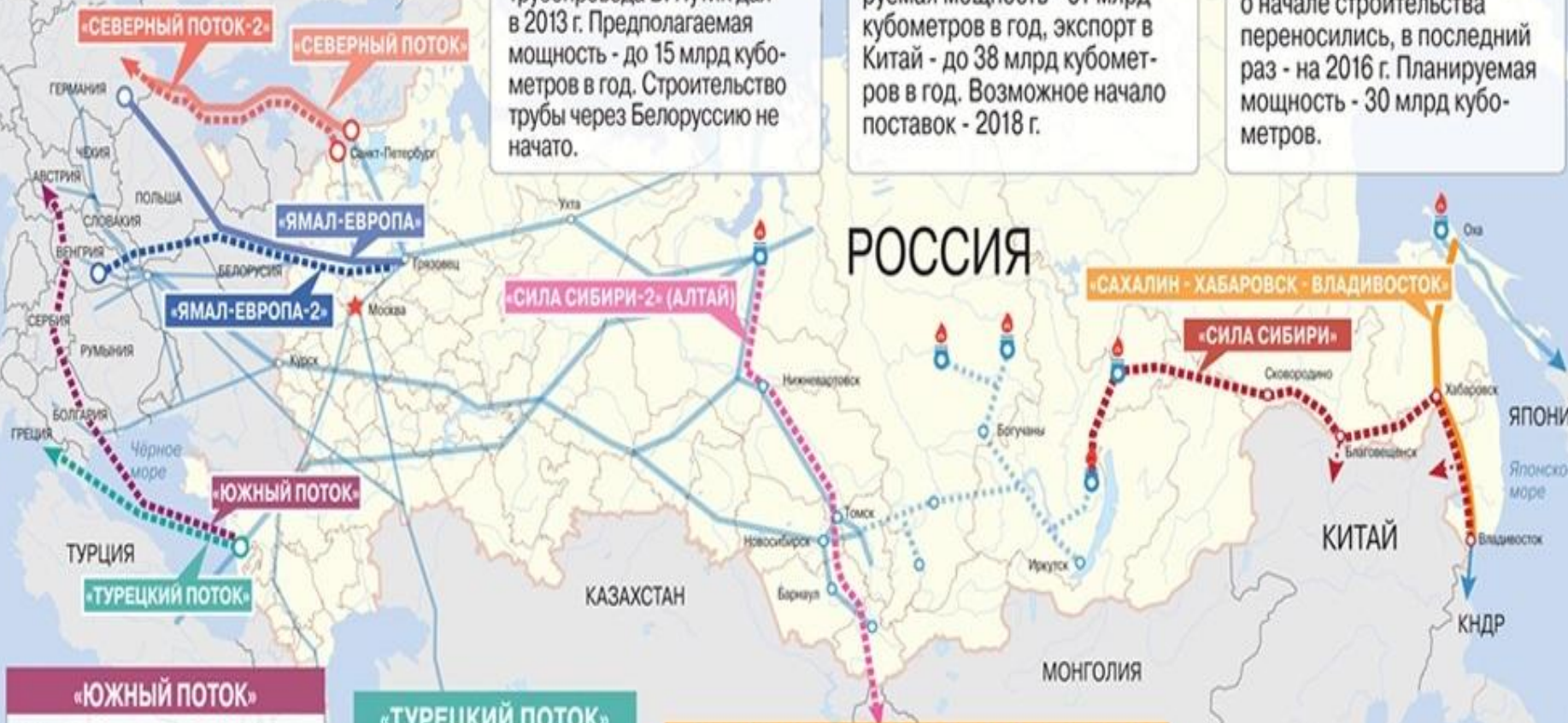
Параллельно маршруту «Ямал - Европа» в Польшу и Словакию. Поручение изучить возможность прокладки трубопровода В. Путин дал в 2013 г. Предполагаемая мощность - до 15 млрд кубометров в год. Строительство трубы через Белоруссию не начато.

«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 свернут.

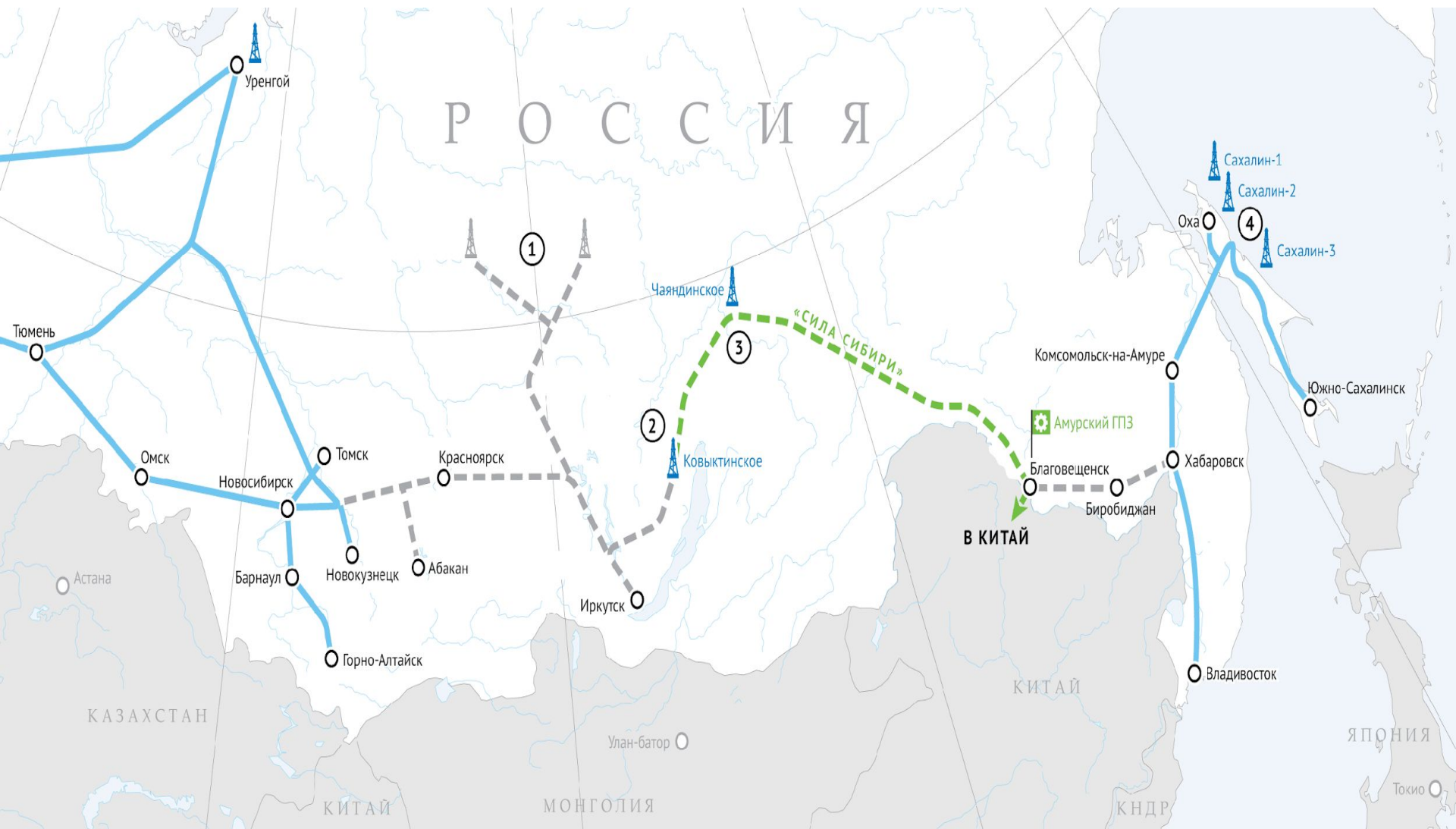
«ТУРЕЦКИЙ ПОТОК»

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



- Действующие газопроводы
- - - Реализуемые проекты
- - - Перспективные газопроводы

- Центры газодобычи:
- ① Красноярский
 - ② Иркутский
 - ③ Якутский
 - ④ Сахалинский
- Месторождения

БАРЕНЦЕВО МОРЕ

БОВАНЕНКОВСКОЕ

Новый
Уренгой

Надым

НАДЫМ-ПУР-ТАЗОВСКИЙ
РЕГИОН

Сургут

Перегребное

УХТА

Югорск

Тюмень

Пермь

Грязовец

Казань

Уфа

Астана

КАЗАХСТАН

ТОРЖОК

Москва

Воскресенск

Тула

Выборг

Санкт-Петербург

Хельсинки

Таллин

Эстония

Рига

Латвия

Литва

Вильнюс

Минск

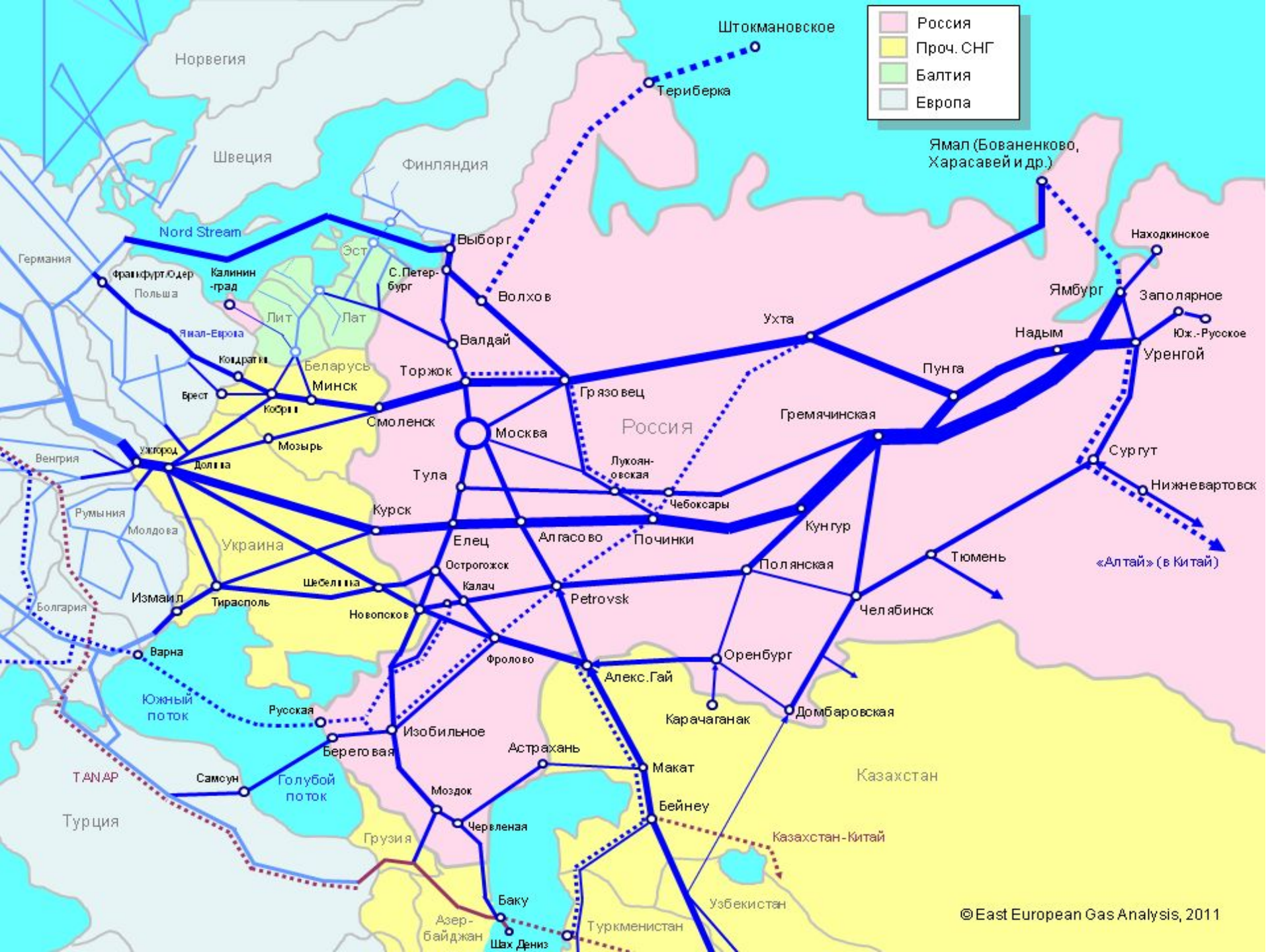
БЕЛАРУСЬ

ШВЕЦИЯ

НОРВЕГИЯ

РОССИЯ

- Действующие газопроводы
- Газопроводы «Бованенково – Ухта» и «Ухта – Торжок»
- - - - - Строящиеся газопроводы



- Россия
- Проч. СНГ
- Балтия
- Европа

- Действующие газопроводы
- - - Проектируемые газопроводы
- Государства члены Евросоюза
- Россия

0 500 Kilometers
0 500 Miles





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

