

Управляющая компания Консорциума - Исполнительный комитет Межрегиональной ассоциации экономического взаимодействия субъектов РФ «Большой Урал» (Исполком МА «Большой Урал»)

# **Ветроводородная диметиловая экономика. Национальный технологический проект**

**(план участия Свердловской области)**

Екатеринбург, апрель  
2013



## Международный конгресс и выставка (декабрь 1995 года, Детройт)

Представители группы известных фирм (Amoco Corporation - США, AVL List GmbH - Австрия, Haldor Topsoe - Дания) представили серию докладов, посвященных диметиловому эфиру (ДМЭ). Все они утверждали, что ДМЭ обладает всеми свойствами экологически чистого дизельного топлива.

После этого конгресса **ДМЭ стали называть в публикациях «дизельным топливом XXI века».**



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Научный совет по высокомолекулярным  
соединениям РАН

Институт нефтехимического синтеза  
им. А.В.Топчиева РАН



академик

**Николай Альфредович Платэ**

04.11.1934 - 16.03.2007

*«Я счастливый человек, потому что  
у меня работа и хобби совпадают...»*



**Международный симпозиум, посвященный  
геополитическим и другим проблемам транспорта газа и  
нефти из Каспийско-Кавказского региона в Западную  
Европу (Италия, декабрь 2001 года).**

Н.А.Платэ с соавторами Ю.А. Колбановским и А.Я. Розовским предложили транспортировать газ в виде диметилового эфира. Такой подход позволит перевозить энергоноситель танкерами в любой регион Европы вместо прокладки трубопроводов по территориям, где их безопасность трудно гарантировать. Был сделан вывод, что ДМЭ — потенциально крупнотоннажный продукт, масштабы потребления которого могут оказаться сопоставимыми с бензином и дизельным топливом.

**Доклад произвел эффект разорвавшей бомбы.**



Лауреат Нобелевской  
премии Джордж Ола

В 2005 году Нобелевский лауреат американский химик Д. Ола с соавторами в работе “Beyond Oil and Gas: The Methanol Economy” предложили концепцию перехода в новую экономику.

Концепция основывается на постепенном переходе нынешней углеродной экономики, основанной на использовании ископаемых видов топлив, к экономике на базе метанола и диметилового эфира (ДМЭ) с организацией циркуляции углерода в экономике и использовании водорода, полученным экологически чистым способом.

В ближайшей перспективе диметиловый эфир будет во все больших объемах производиться из газа, угля, торфа, отходов деревопереработки и других углеродсодержащих отходов.

Постепенно в качестве сырья для получения ДМЭ будет использоваться двуокись углерода, выбрасываемая в атмосферу энергообъектами и промышленными предприятиями.

**В конечном итоге будет создана замкнутая циркуляция углерода в экономике.**

## МИРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО ДИМЕТИЛОВОГО ЭФИРА

Объемы производства ДМЭ в мире составляет несколько десятков млн. тонн и быстро увеличиваются.

- В КНР в 2006 году принято законодательство, регламентирующее применение ДМЭ в качестве прямого автомобильного топлива. Стратегия расширенного применения синтетических моторных топлив оформлена в виде госзаказа на 130 млрд. долл. до 2020 года.
- В Швеции и Дании общественный транспорт полностью переведен на ДМЭ
- Корейская компания Kogas готова построить на Дальнем Востоке завод по производству диметилэфира (ДМЭ) стоимостью \$470 млн. Корея планирует закупать всю продукцию завода. Планируемая мощность завода - 300 тыс. тонн ДМЭ в год с возможностью дальнейшего увеличения. Срок окупаемости завода - 4 года. Для строительства требуется участок площадью 150 тыс. кв. м, он должен находиться рядом с газопроводом, по которому газ будет поступать на завод, и недалеко от порта для отправки ДМЭ в Корею. По оценкам компании, к 2020 году Корея будет потреблять 6,5 млн тонн диметилэфира в год, поэтому данное предприятие обеспечит лишь 5% потребности страны в этом топливе.
- Иранская компания Zagros Petrochemical Company строит завод по производству ДМЭ мощностью 800 000 тонн ДМЭ в год.
- Рядом японских компаний совместно с Total Fina Elf SA образована компания DME Development Co. Ltd., которая разработала производственную установку с проектной мощностью 825 тыс. тонн в год.

### **Постановления Правительства Москвы:**

- N 170-ПП от 12 марта 2002 г. «О Городской целевой программе использования альтернативных видов моторного топлива на автомобильном транспорте города на 2002-2004 годы».
- N 808-ПП от 01 октября 2002 г. "О мерах поэтапной реализации Городской целевой программы использования альтернативных видов топлива на автомобильном транспорте города в 2002-2004 годы в части применения диметилового эфира"
- № 941-РП от 17 мая 2004 г. "Об организации работ по внедрению диметилового эфира на транспорте в качестве экологически безопасного альтернативного моторного топлива».
- N 735-ПП от 27 сентября 2005 г. «Об увеличении количества автомобилей, использующих диметиловый эфир в качестве моторного топлива».
- N 290-ПП от 24.04.2007 г. «О расширении применения диметилового эфира и других альтернативных видов моторного топлива».

**Распоряжение мэра Москвы** от 3 июня 2003 г. № 217-РМ «О создании координационного совета при мэре Москвы по проблеме организации производства диметилового эфира и продуктов его переработки в качестве экологически безопасного альтернативного моторного топлива».



## ПРИМЕНЕНИЕ ДМЭ НА ТРАНСПОРТЕ



«Бычок» с доработанным по результатам испытаний дизелем



Изотермический автофургон, оборудованный турбохолодильной установкой на ДМЭ

- В Швеции и Дании общественный транспорт полностью переведен на ДМЭ
- В России с 1992-го, а за рубежом с 1994 г. ведутся работы по использованию ДМЭ в качестве моторного топлива для дизелей. Основными фирмами разработчиками в России является НИИ двигателей, а за рубежом Haldtr Topse A/S, Technical University of Denmark, AVL LIST GmbH (Austria), Amoco Corp. (USA), Navistar International Co (USA).
- Автомобили с двигателями, работающими на диметиловом эфире, разрабатывают КАМАЗ, Volvo, Nissan и китайская компания SAIC Motor.

ДМЭ является наиболее перспективным моторным топливом, позволяющим обеспечить нормы, определяемых требованиями правил ЕЭК ООН №49-02 (нормы «Евро-3» и «Евро-4») нормы, без применения специальных дорогостоящих мероприятий.

## Свойства дизельного топлива и ДМЭ

Свойства	Дизельное топливо	ДМЭ
Сера, ppm	<500	<5
Ароматические углеводороды, %	25	0
Кислород, %	следы	34,7
Давление насыщенных паров, бар	0,007	8
Температура кипения, °С (1 бар)	180–370	25
Температура самовоспламенения, °С	220	235
Теплотворная способность, МДж/кг	42,5	24,8
Цетановое 40–55	55–60	
Вязкость, сст (40°С)	2,0–3,5	0,25
Плотность, кг/л (15°С)	0,84	0,66

**Источник: Государственный научный центр РФ, Центральный научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт**

В результате практического перевода дизельного двигателя на ДМЭ, впервые опробованного в России, были получены практически идентичные мощностные показатели дизеля по сравнению с работой на дизельном топливе. Переход на ДМЭ позволил снизить эмиссию  $\text{NO}_x$  в 2 раза, а дымность отработавших газов – в среднем в 4 раза. Уровень шума снижается на 8 дБ.

Таким образом, потенциальные преимущества ДМЭ можно реализовать без существенных затрат. Нет принципиальных препятствий для создания надежной конструкции ДМЭ-автомобиля на основе существующих систем питания.

Некоторые свойства дизельного (ДТ) и альтернативных топлив					
Свойства	ДМЭ	ДТ	Метанол	Этанол	Метан
Теплотворная способность, МДж/кг	28,8	42,5	19,5	25,0	50,0
Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,66	0,84	0,79	0,81	-
Цетановое число	55 - 60	40 - 55	5	8	-
Температура самовоспламенения, °С	235	250	450	420	650
Соотношение воздух/топливо	9,0	14,6	6,5	9,0	17,2
Точка кипения, °С	- 25	180 - 370	65	78	-162
Теплота испарения (20 °С), кДж/кг	410	250	1110	904	-
Пределы взрываемости, % в воздухе	3,4 - 18	0,6 – 6,5	5,5 - 26	3,5 - 15	5 - 15
По данным Т. Н. Fleisch, P. C Meurer, DME. The Diesel Fuel for the 21st Century, Presented at AVL Conf. "Engine and Environment 1995", Graz, 1995.					

Как видно, ДМЭ как топливо для дизельного или компрессионного двигателя превосходит альтернативные виды, включая традиционное. Исключение составляет пониженная по сравнению с ДТ и метаном теплотворная способность, что частично компенсируется большей экономичностью двигателя и отсутствием затрат на очистку выхлопа.

## ПОЧЕМУ ДИМЕТИЛОВЫЙ ЭФИР?

1. Удельные энергозатраты на передачу единицы энергии в ДМЭ ниже чем для природного газа, как в случае трубопроводного транспорта, так и особенно при транспортировке железнодорожным, автомобильным и морским транспортом.
2. ДМЭ содержит в себе три ключевых атома: водород, углерод и кислород, при этом необходимый для дальнейшего органического синтеза азот имеется в избытке в атмосфере и не нуждается в транспортировке. Это позволяет с наименьшими затратами организовывать конечные синтез-производства.
3. В ДМЭ могут быть полностью и без потерь преобразованы все первичные виды углеродсодержащего сырья воспроизводимого и невозпроизводимого характера.
4. Химические связи углерода являются наиболее удобным и компактным способом удержания водорода в автомобильном топливе (судовом, авиационным). Обращение с жидкостями хорошо отработано, безопасно, для них существует готовая инфраструктура, они могут долго храниться в ёмкостях.
5. ДМЭ нетоксичен и уже используется в качестве наполнителя в аэрозольных упаковках.
6. ДМЭ быстро дегидратирует в атмосфере и может применяться как хладагент, обладающий нулевым значением потенциала озоноразрушения – отличный заменитель фреонов.

## ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДМЭ

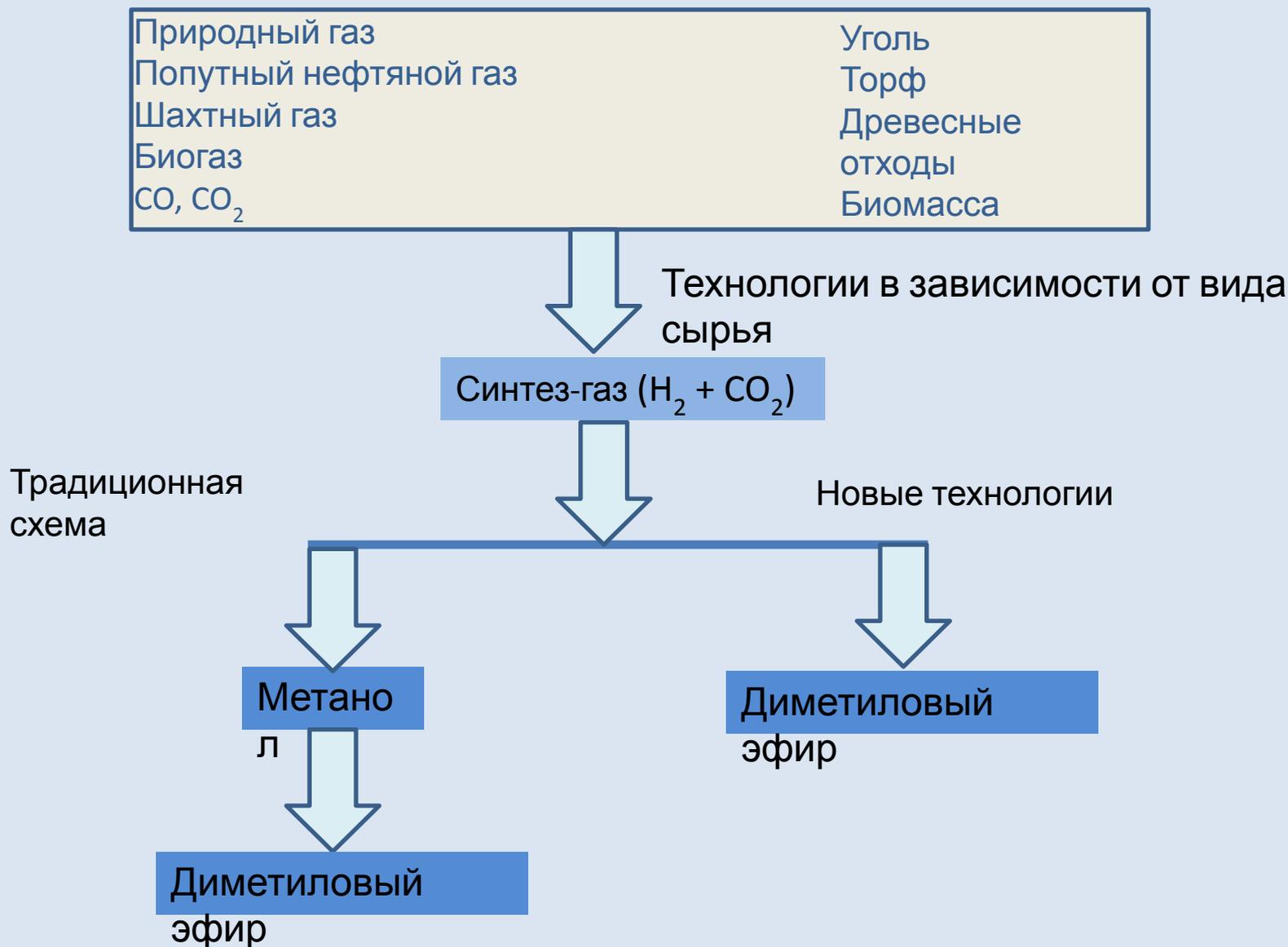
- Топливо для транспорта
- Топливо для газотурбинных электростанций.
- Сырьё для синтеза бензина, дизельного топлива, этанола и моторных масел.
- Сырьё для химической промышленности
- Косметическая промышленность (ДМЭ нетоксичен и уже используется в качестве наполнителя в аэрозольных упаковках).
- Холодильники и рефрижераторы (хладоагент, обладающий нулевым значением потенциала озоноразрушения).
- Перспектива будущего применения ДМЭ - это использование его в качестве источника водорода для топливных элементов типа.
- ЖКХ.

Цена различных видов энергоносителей на условиях СИФ, Роттердам	
Вид топлива	\$/тонна
Нефтяное дизельное топливо	220-240
Сжиженный нефтяной газ	240-260
Пропан	380-390
Сжиженный природный газ (СПГ)	165-175
ДМЭ (Прим. Производительность установки - 1.5 млн тонн/год; Цена природного газа - \$45/тыс. м <sup>3</sup> )	160-180
Синтетическое дизельное топливо по процессу Фишера-Тропша	280-300

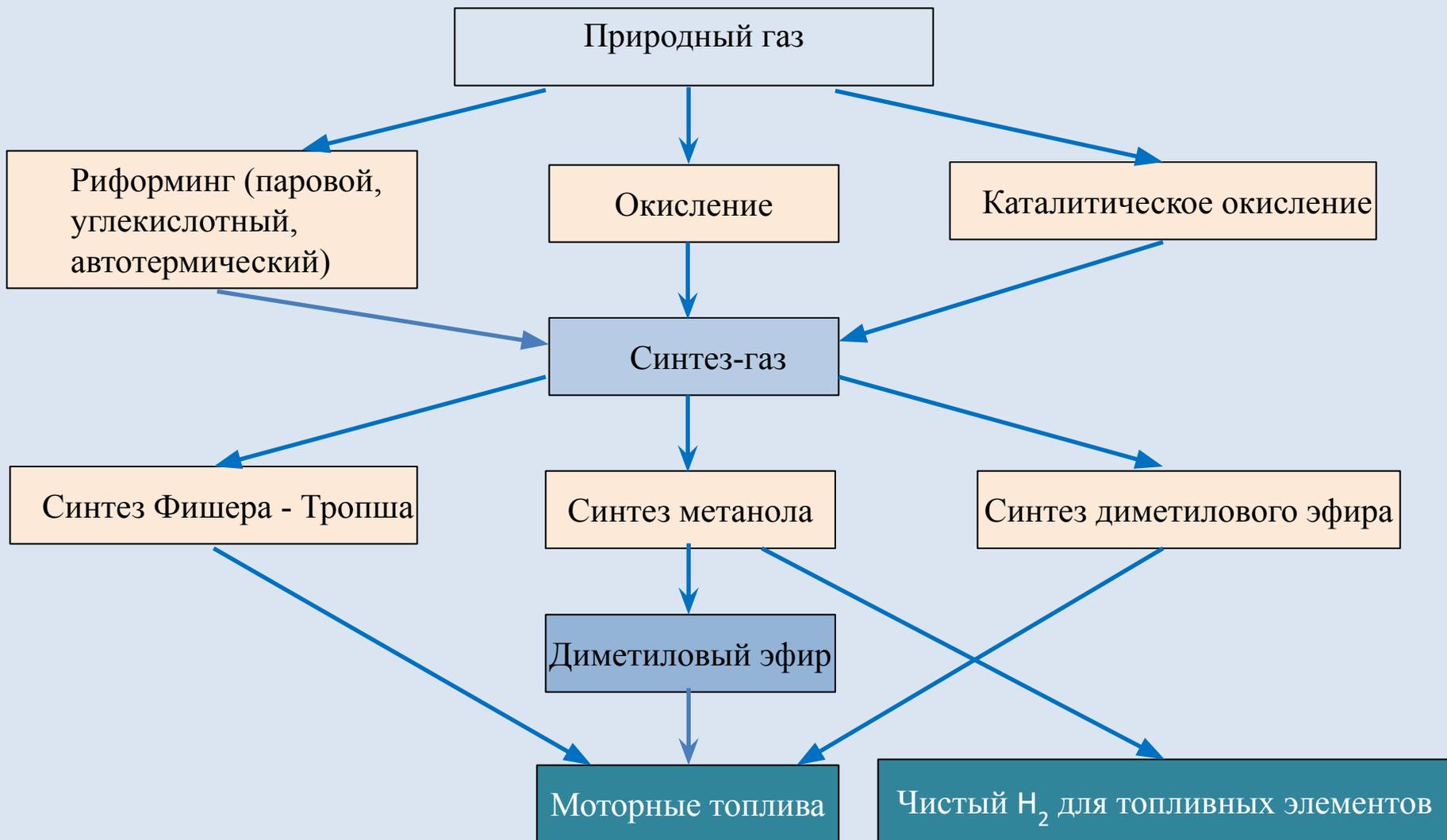
Оценки сделаны для традиционной технологии получения ДМЭ через метанол.

При применении новейших разработок, уже опробованных в опытно-промышленном масштабе, преимущества ДМЭ становятся более очевидными.

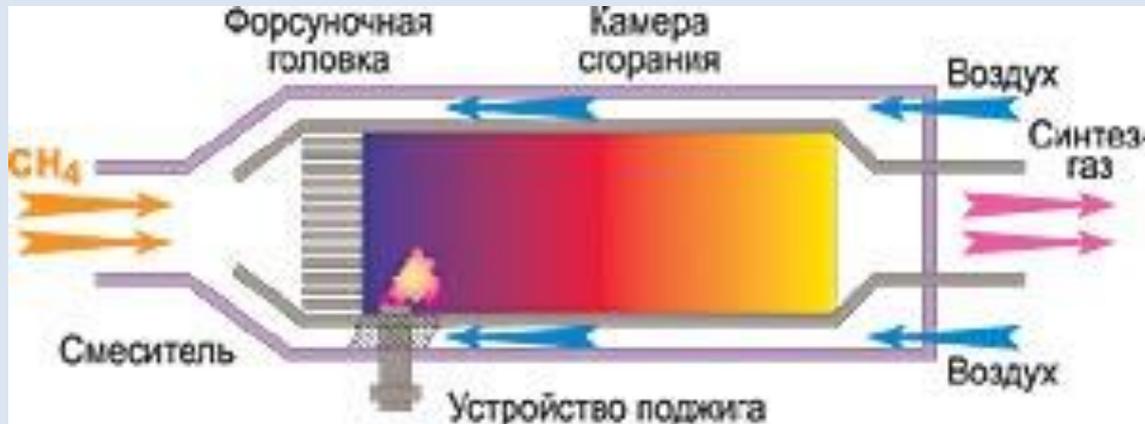
# УКРУПНЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПОЛУЧЕНИЯ ДИМЕТИЛОВОГО ЭФИРА ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ



## Основные пути переработки природного газа в диметиловый эфир и моторные топлива



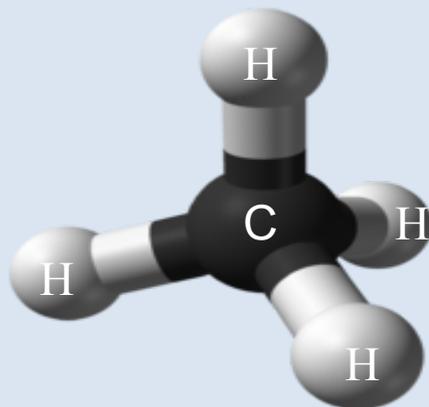
## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СИНТЕЗ-ГАЗА – 1А



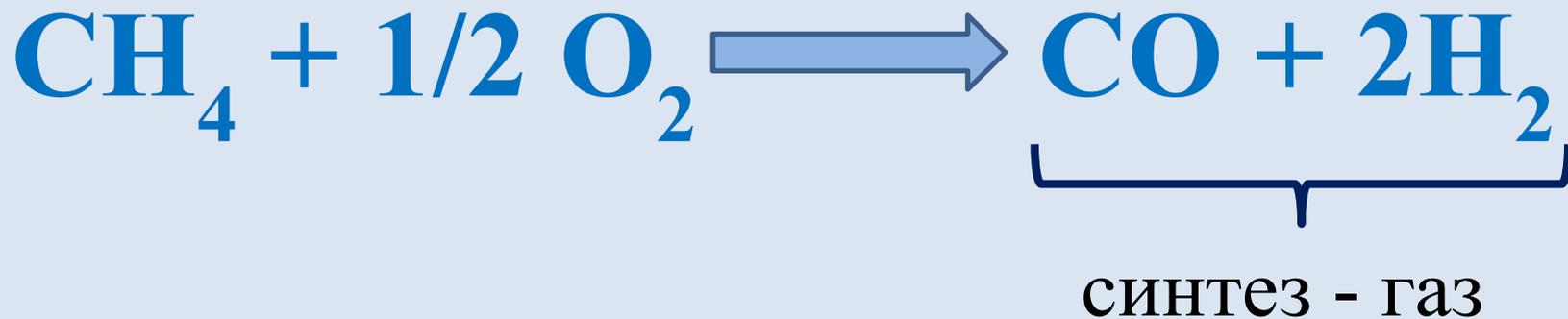
В "Энергомаше" разработали генератор синтез-газа, в котором для окисления природного газа используется кислород. Более масштабная опытно - промышленная установка, в которой окисление проводится кислородом воздуха, создана в Приморском НТЦ РКК "Энергия" с участием Института нефтехимического синтеза РАН.

Производительность единицы объема таких аппаратов в десятки раз превышает производительность известных промышленных аналогов. Высокая производительность ведет за собой сокращение капитальных вложений, а простота технологии - уменьшение эксплуатационных расходов.

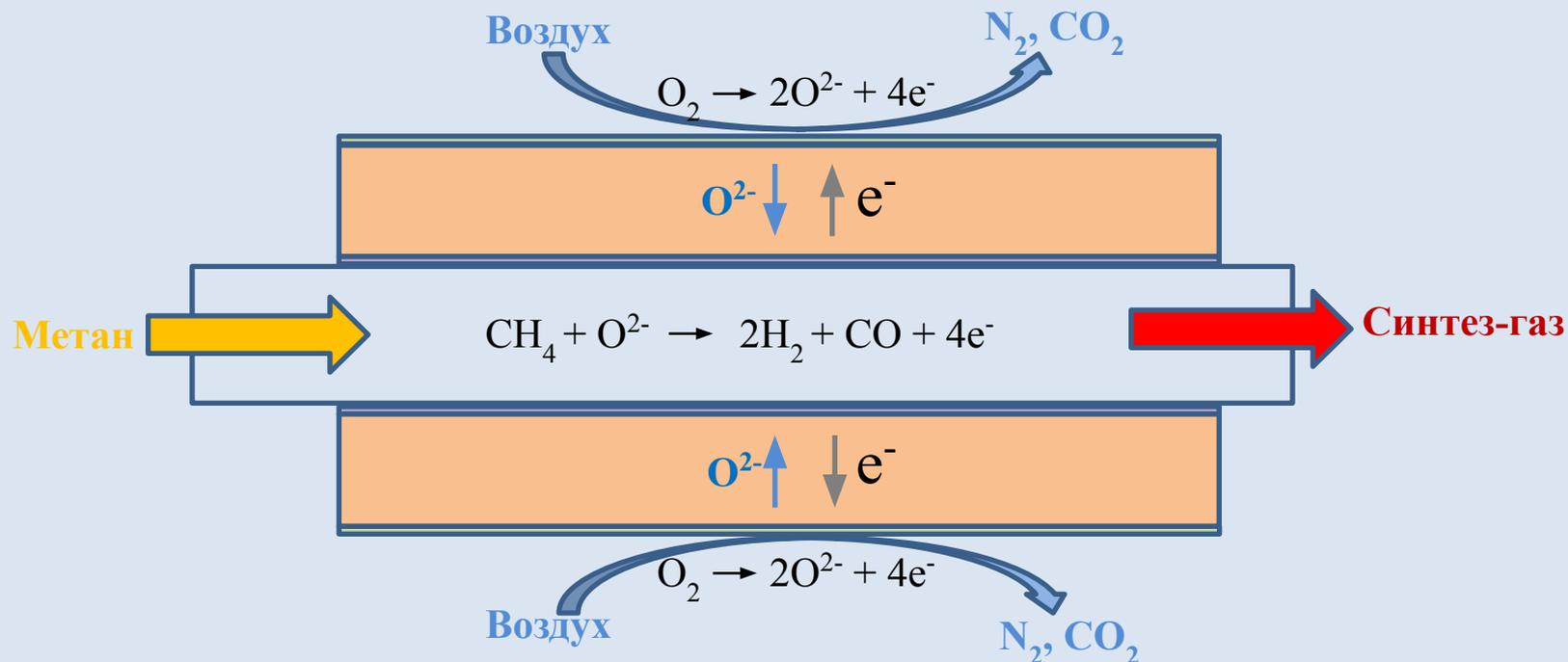
# ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СИНТЕЗ-ГАЗА - 2А



Метан CH<sub>4</sub>



## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СИНТЕЗ-ГАЗА - Б



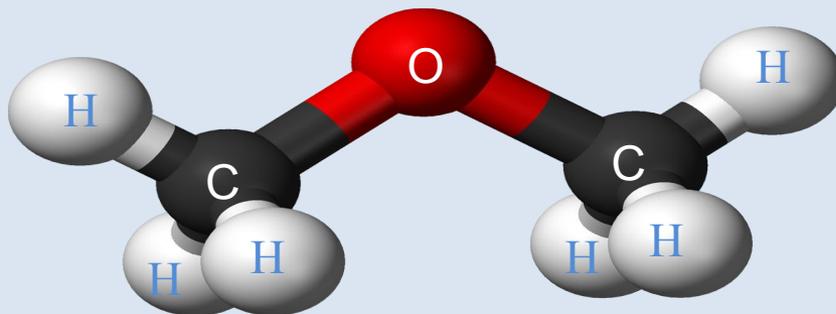
Институт высокотемпературной электрохимии и Институт химии твердого тела УрО РАН разрабатывают электрохимические технологии получения синтез-газа и природного газа с помощью твердооксидных мембран со смешанным типом проводимости. Эта технология в настоящее время рассматривается в качестве одной из наиболее перспективных альтернатив парового риформинга.

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ДМЭ ИЗ СИНТЕЗ-ГАЗА В ОДНУ СТАДИЮ - 1В



В Институт нефтехимического синтеза РАН разработан процесс одностадийного синтеза диметилового эфира (ДМЭ) из синтез-газа, отличающийся высокими технико-экономическими показателями: производительность единицы объема катализатора вдвое выше, чем в однотипном процессе синтеза метанола, а конверсия «за проход» - в два-три раза. В результате **производство ДМЭ оказывается на 10-20% дешевле производства эквивалентного количества метанола, который в настоящее время используется в промышленности как сырье для синтеза ДМЭ.** Процесс может быть осуществлен из синтез-газа любого состава, в том числе из «бедного» синтез-газа, получаемого при окислении природного газа воздухом, из газообразных продуктов газификации угля, растительных остатков и т.д.

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ДМЭ ИЗ СИНТЕЗ-ГАЗА В ОДНУ СТАДИЮ – 2В



Диметиловый эфир  $(\text{CH}_3)_2\text{O}$

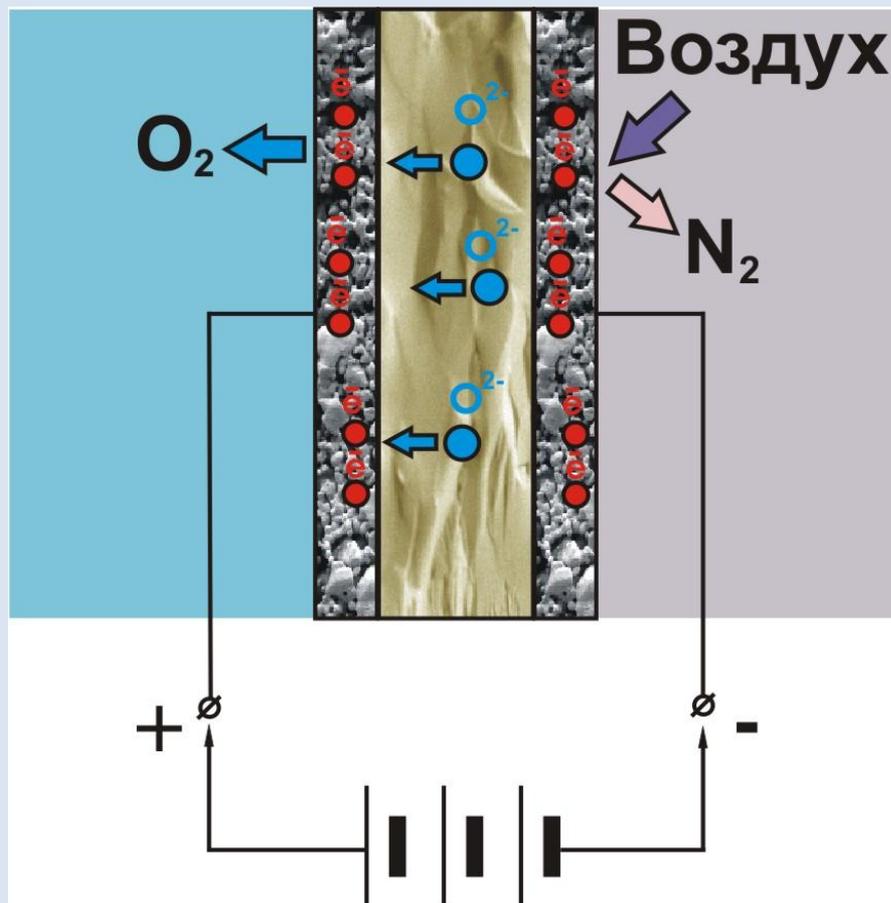
В зависимости от состава синтез-газа (соотношения  $\text{CO} : \text{H}_2$ ) меняется вклад в брутто-реакцию синтеза ДМЭ следующих двух реакций:



# ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КИСЛОРОДА И ВОДОРОДА ИЗ ВОДЫ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕДЕЛАХ ПРОИЗВОДСТВА ДМЭ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ



ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ КИСЛОРОДА ИЗ ВОЗДУХА  
ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕДЕЛАХ ПРОИЗВОДСТВА  
ДМЭ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ



Кислородный насос



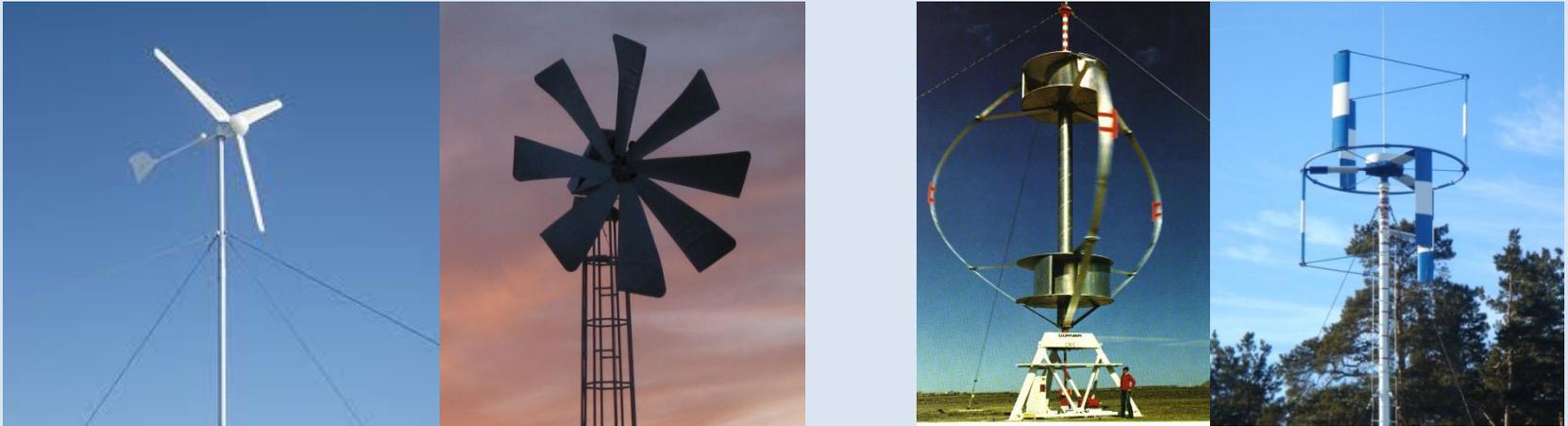
# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕДЕЛОВ ПОЛУЧЕНИЯ ДМЭ

Среднегодовая скорость ветра (м/с).



Распределение значений среднегодовых скоростей ветра на высоте 10 м по территории России (по данным НАСА)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕДЕЛОВ ПОЛУЧЕНИЯ ДМЭ



Основные типы современных высокоэффективных ветроэнергоустановок:  
Горизонтально-осевые (слева) и вертикально-осевые (справа)

За последнее 20 лет мощность ВЭУ увеличилась в тысячи раз: до 6 мВт единичной мощности. По экономическим показателям ветроэлектростанции стали вполне конкурентоспособными с традиционной энергетикой в областях, где достаточен ветропотенциал. В строительстве ветроустановок появилось новое перспективное направление – ветроустановки с вертикальной осью вращения, которые более экономичны и шумобезопасны.

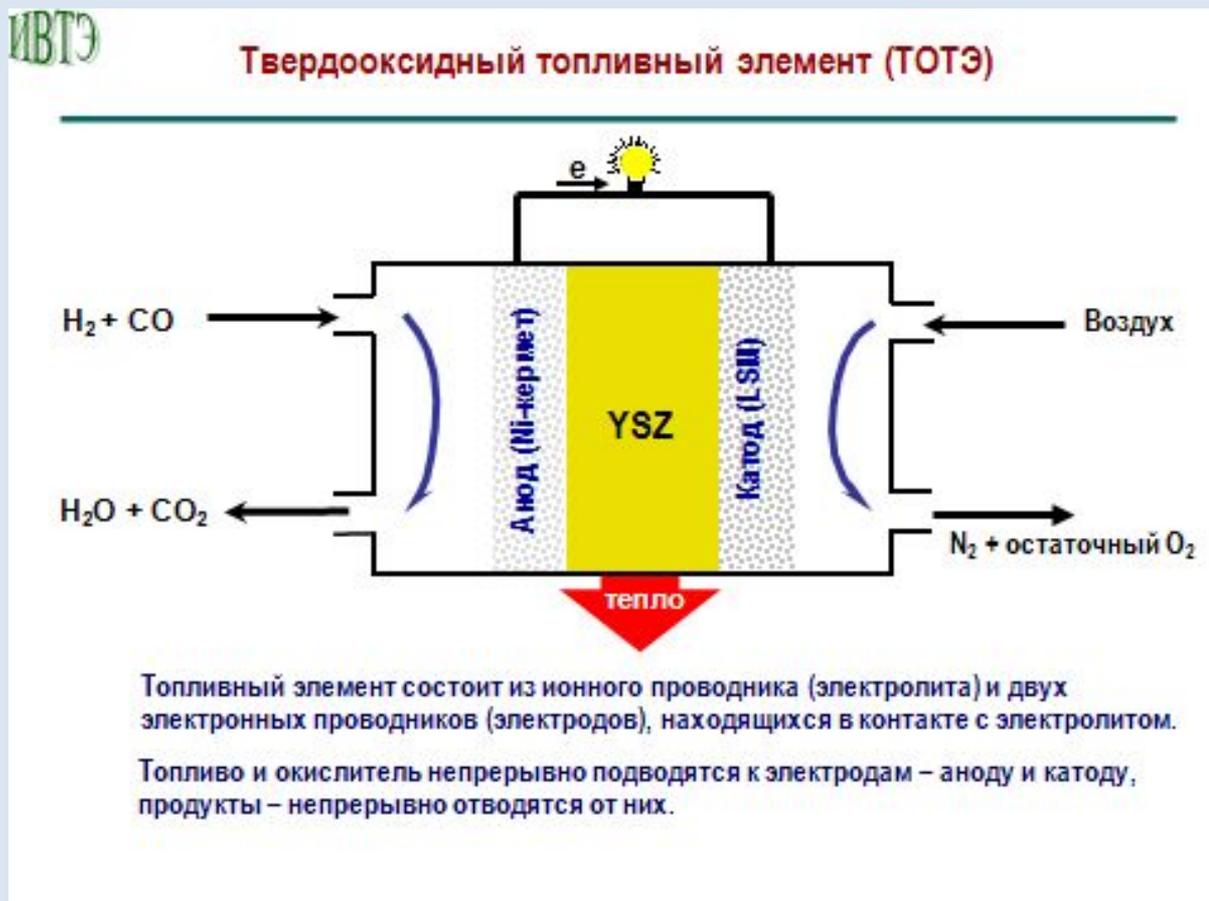
## РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Распределенная энергетика – получение электрической энергии в месте её потребления.

В рамках реализации программы «Ветроводородная демитиловая экономика. Национальный технологический проект» будут созданы комбинированные автономные энергоустановки для распределенной энергетике, использующие возобновляемые энергоресурсы, в том числе переработку биомассы в диметиловый эфир.

Реализация этого проекта позволит обеспечить энергокомфорт в населенных пунктах, где отсутствует централизованное электро- и газоснабжение, удаленных буровых и других промышленных и социальных объектов, дать толчок и инструменты для развития депрессивных территорий, по-новому строить стратегию освоения перспективных, но необжитых местностей.

# ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ, ВОСТРЕБОВАННЫЕ В ВЕТРОВОДОРОДНОЙ ДИМЕТИЛОВОЙ ЭКОНОМИКЕ



# ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ, ВОСТРЕБОВАННЫЕ В ВЕТРОВОДОРОДНОЙ ДИМЕТИЛОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

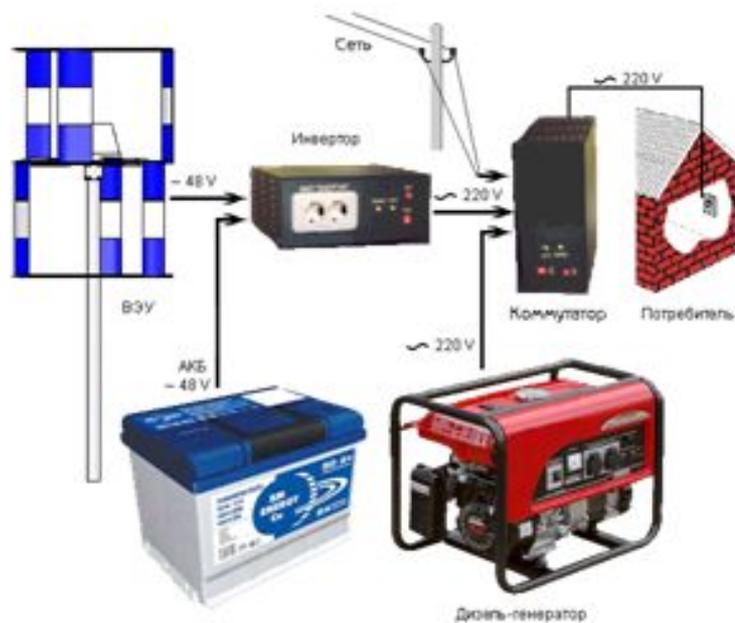


# ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ, ВОСТРЕБОВАННЫЕ В ВЕТРОВОДОРОДНОЙ ДИМЕТИЛОВОЙ ЭКОНОМИКЕ



# ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ, ВОСТРЕБОВАННЫЕ В ВЕТРОВОДОРОДНОЙ ДИМЕТИЛОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

## Электрооборудование для автономных энергопотребителей

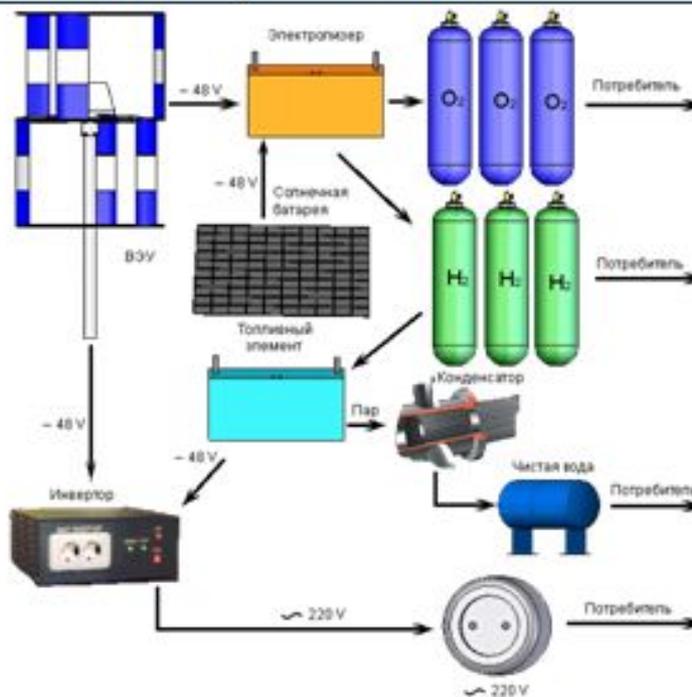


# ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ, ВОСТРЕБОВАННЫЕ В ВЕТРОВОДОРОДНОЙ ДИМЕТИЛОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

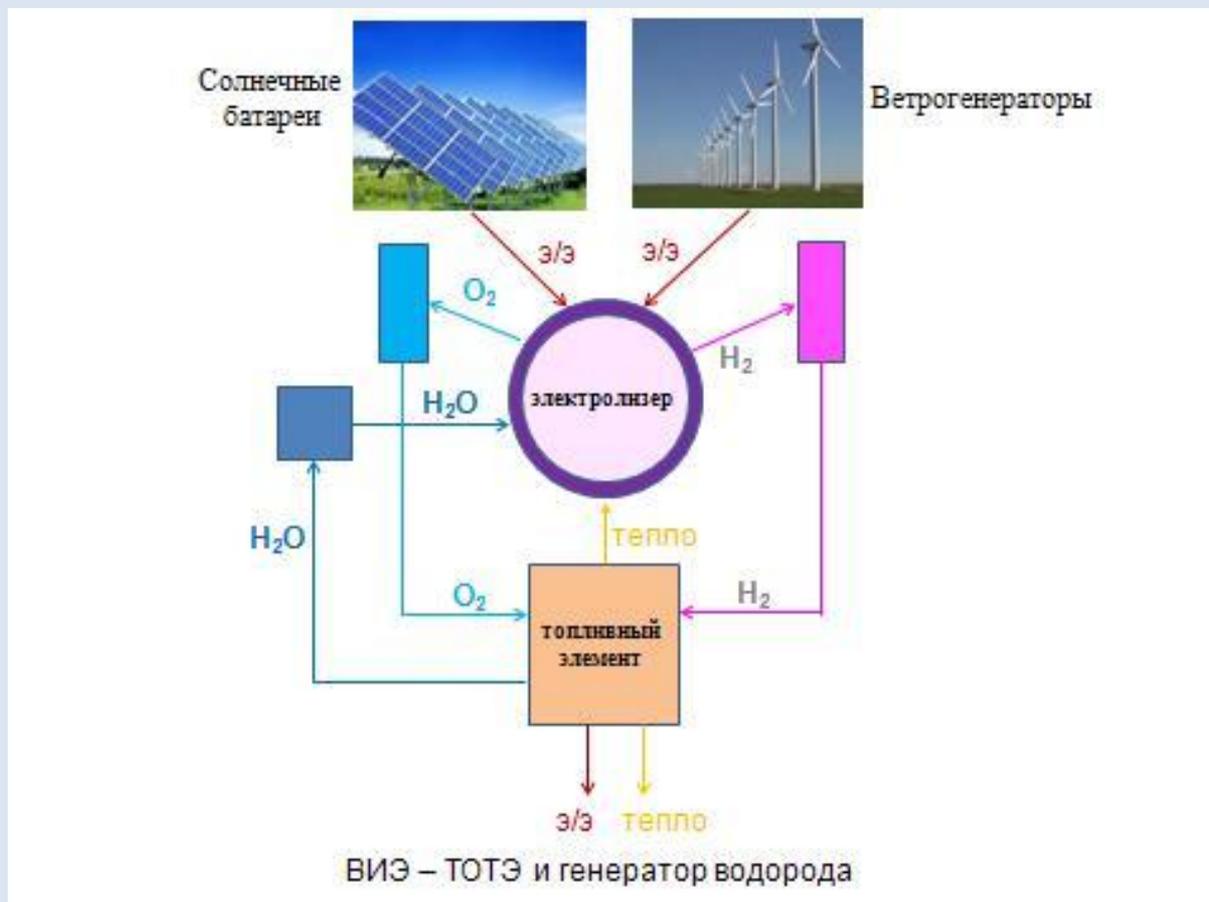
## Водородный комплекс бесперебойного питания на основе ветро-солнечной энергетической установки

### Применение:

- Источник бесперебойного питания;
- Источник водорода;
- Теплоснабжение;
- Очистка воды



# ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ, ВОСТРЕБОВАННЫЕ В ВЕТРОВОДОРОДНОЙ ДИМЕТИЛОВОЙ ЭКОНОМИКЕ



## УТИЛИЗАЦИЯ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА И ОСВОЕНИЕ НЕБОЛЬШИХ ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.

Зачастую к источникам газа или небольшим газовым месторождениям нецелесообразно подводить газопровод. Попутный газ приходится просто сжигать, уничтожая ценное сырье и загрязняя окружающую среду. Переработка попутного нефтяного газа в жидкие энергоносители позволяет решить эту проблему. От эксплуатации небольших газовых месторождений во многих случаях приходится отказываться. Примером может служить Бухаровское месторождение природного газа в Свердловской области. К нему невыгодно подводить газопровод, но месторождение расположено вблизи промышленного района, нуждающегося в топливе. Переработка природного газа в ДМЭ и затем транспортировка его наземным транспортом может сделать эксплуатацию Бухаровского месторождения экономически перспективной.

# ЗАМКНУТАЯ ЦИРКУЛЯЦИЯ УГЛЕРОДА В ЭКОНОМИКЕ (КОГДА ЗАКОНЧАТСЯ НЕФТЬ, ГАЗ, УГОЛЬ)



# СТРУКТУРА ВЕТРОВОДОРОДНОЙ ДИМЕТИЛОВОЙ ЭКОНОМИКИ

## ИСПОЛЬЗУЕМОЕ СЫРЬЁ

Все виды углеводородного сырья, включая углекислый газ: природный газ, попутный нефтяной газ, шахтный газ, биогаз, СО, СО<sub>2</sub>, уголь, торф, древесные отходы, биомасса и др.

## ТЕХНОЛОГИИ И ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ВЕТРОВОДОРОДНОЙ ДИМЕТИЛОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Технологии: получение ДМЭ, водорода и кислорода.

Машиностроение: общее, энергетическое, химическое, электротехническое.

Производства: реакторов по синтезу ДМЭ с использованием новейших российских ракетных технологий, углепластиков, редкоземельных магнитов, электролизеров, функциональной керамики, топливных элементов, автономных комбинированных энергоустановок для распределенной энергетики, дирижаблей.

## ОСНОВНЫЕ И СОПУТСТВУЮЩИЕ ПРОДУКТЫ

Диметиловый эфир, товарный водород и кислород, электро- и теплоэнергия.

## ПОТРЕБИТЕЛИ И РЫНКИ СБЫТА

Топливо для транспорта, топливо для газотурбинных электростанций, сырьё для синтеза бензина, дизельного топлива, этанола и моторных масел, косметическая промышленность, холодильное оборудование, автономные комбинированные энергоустановки, ЖКХ, экспорт.

## Консорциум «Ветроводородная диметиловая экономика. Национальный технологический проект»

Учитывая, что инициаторами постановки проблем для решения программными методами на федеральном уровне могут выступать только федеральные органы исполнительной власти целесообразно, чтобы проект концепции национальной стратегии и государственной программы «Ветроводородная диметиловая экономика. Национальный технологический проект» был представлен Президенту и Правительству РФ губернаторами Урала, в первую очередь, ЯНАО, Свердловской и Челябинской областей для максимального использования экономических потенциалов данных регионов.

Для объединения усилий и организации совместных действий промышленных предприятий, научных и учебных заведений, органов власти, заинтересованных в разработке концепции, продвижении и реализации стратегии и программы «Ветроводородная диметиловая экономика. Национальный технологический проект» создан Консорциум «Ветроводородная диметиловая экономика. Национальный технологический проект».

В настоящий момент подтвердили заинтересованность в участии в Консорциуме:

Уральское отделение РАН, Департамент по науке и инновациям Ямало-Ненецкого автономного округа, Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет, ОАО «Международная биржа коммерциализации инноваций» (МБКИ), НИИ "Уралмет", ООО «ГРЦ-Вертикаль», Исполнительный комитет МА «Большой Урал», Инвестиционная группа «АЗ Капитал», ОАО «Уралхиммаш», ООО «Эльмаш (УЭТМ)».

В настоящее время вопрос о присоединении к Консорциуму рассматривают: Министерство промышленности и науки, Министерство энергетики и ЖКХ Свердловской области, Институт химии твердого тела УрО РАН, Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН и др.

## ДОРОЖНАЯ КАРТА

1. Создание рабочей группы при Правительстве Свердловской области для разработки программы «Рациональное использование углеводородных и возобновляемых ресурсов Свердловской области на период до 2020 года», которая должна включать разделы:
  - 1.1. Получение диметилового эфира и моторных топлив из природного газа, торфа, древесных отходов и биомассы.
  - 1.2. Использование диметилового эфира на транспорте.
  - 1.3. Производство энергоустановок для распределенной энергетики: ветрогенераторов, топливных элементов, электролизеров воды, реакторов биогаза.
  - 1.4. Разработка технологий получения диметилового эфира из углекислого газа, выбрасываемого в атмосферу промышленными энергоустановками.
  - 1.5. Подготовка кадров.

### **Состав рабочей группы**

Представители:

- министерств Правительства Свердловской области (промышленности и науки, энергетики и жилищно-коммунального хозяйства, агропромышленного комплекса и продовольствия, транспорта и связи, общего и профессионального образования);
- заинтересованных предприятий, научных и образовательных учреждений Свердловской области;
- ключевых разработчиков технологий из других регионов (Южно-Уральский государственный институт, ООО «Южно-Уральская генерирующая компания», ООО «ГРЦ-Вертикаль», Институт нефтехимического синтеза РАН, НТЦ РКК "Энергия» и др.

**2013 год, 10 млн. руб.**

## ДОРОЖНАЯ КАРТА

2. Создание межотраслевого координационного совета при Губернаторе Свердловской области для организации выполнения межотраслевой областной программы «Рациональное использование углеводородных и возобновляемых ресурсов Свердловской области на период до 2020 года»

**Декабрь 2013 года.**

3. Создание демонстрационной установки получения диметилового эфира.

**2014 год.**

4. Создание демонстрационного высокотемпературного электролизера воды на твердооксидных электролитах.

**2014 год.**

5. Разработка ветрогенераторов с вертикальной осью вращения мощностью 10 кВт.

**2014 год.**

6. Создание опытно-промышленной установки получения диметилового эфира из природного газа Бухаровского месторождения.

**2015 год.**

7. Создание промышленного производства ветрогенераторов с вертикальной осью вращения мощностью 3-10 кВт, наиболее востребованных на рынке Урала и России.

**2015 год.**

8. Создание опытно-промышленного производства высокотемпературных электролизеров воды на твердооксидных электролитах.

**2015 год.**

## ДОРОЖНАЯ КАРТА

9. Промышленное производство ДМЭ на Бухаровском месторождении.

**2017 год.**

10. Перевод общественного и коммерческого грузового транспорта на диметиловый эфир.

**2017 год.**

11. Создание промышленного производства комбинированных автономных энергоисточников различной мощности для распределенной энергетики.

**2017 год.**

12. Обеспечение удаленных населенных пунктов Свердловской области комбинированными автономными энергоисточниками – обеспечение энергокомфорта.

**2020 год.**