

Сотрудничество РФ-ЕС в рамках водородной стратегии России: вызовы, мнимые соблазны и пути решения

Андрей А. Конопляник, д.э.н., профессор,
Советник Генерального директора, ООО «Газпром экспорт»,
Соруководитель Рабочей группы 2 «Внутренние рынки» Консультативного совета Россия-ЕС по газу,
Член Научного совета РАН по системным исследованиям в энергетике

Выступление на Секции 3 «Использование водорода» Всероссийской научно-практической конференции «ВОДОРОД. ТЕХНОЛОГИИ. БУДУЩЕЕ», организованной Консорциумом по развитию водородных технологий «Технологическая водородная долина», 23-24.12.2020, платформа Томского политехнического университета, онлайн

Заявление об ограничении ответственности: Взгляды, изложенные в настоящей презентации, не обязательно отражают (могут/должны отражать) и/или совпадают (могут/должны совпадать) с официальной позицией Группы Газпром (вкл. ОАО Газпром и/или ООО Газпром экспорт), ее/их акционеров и/или ее/их аффилированных лиц, **отражают личную точку зрения автора настоящей презентации и являются его персональной ответственностью.**

При прочих равных условиях, пиролиз метана (и сходные технологии: без доступа O₂ и выбросов CO₂) имеют конкурентное преимущество против: (1) электролиза как ключевого и (2) PPM+CCS как временного/вспомогат. направления пр-ва H₂ в ЕС

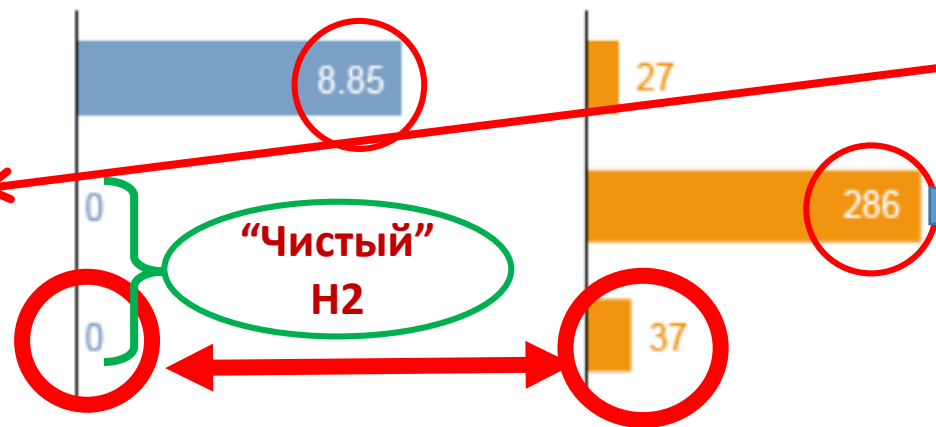
CC(U)S необходим! => дополнит. вмененные затраты (CAPEX + OPEX) => + 20-30% и более (ЕК: до 100%) => дополнит. элемент затратной сметы => **ухудшение** финансируемости

Требуются дополнит. энергетич. мощности с более высокой материалоемкостью их пр-ва (доп.выбросы CO₂ при пр-ве оборудования ВИЭ) => решение проблемы высокой стоимостной энергоемкости = использование «избыточной» эл.эн. ВИЭ по нулевой и/или отрицательной цене => это ведет к рваному характеру и удлинению сроков окупаемости инвестиций => **ухудшение** финансируемости

Steam reforming of natural gas	$\text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}_2 + \text{CO}_2$
Water electrolysis	$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
Methane pyrolysis	$\text{CH}_4 \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{C}$

CO₂ emissions
in kg CO₂/kg hydrogen

energy demand
in kJ/mol hydrogen*



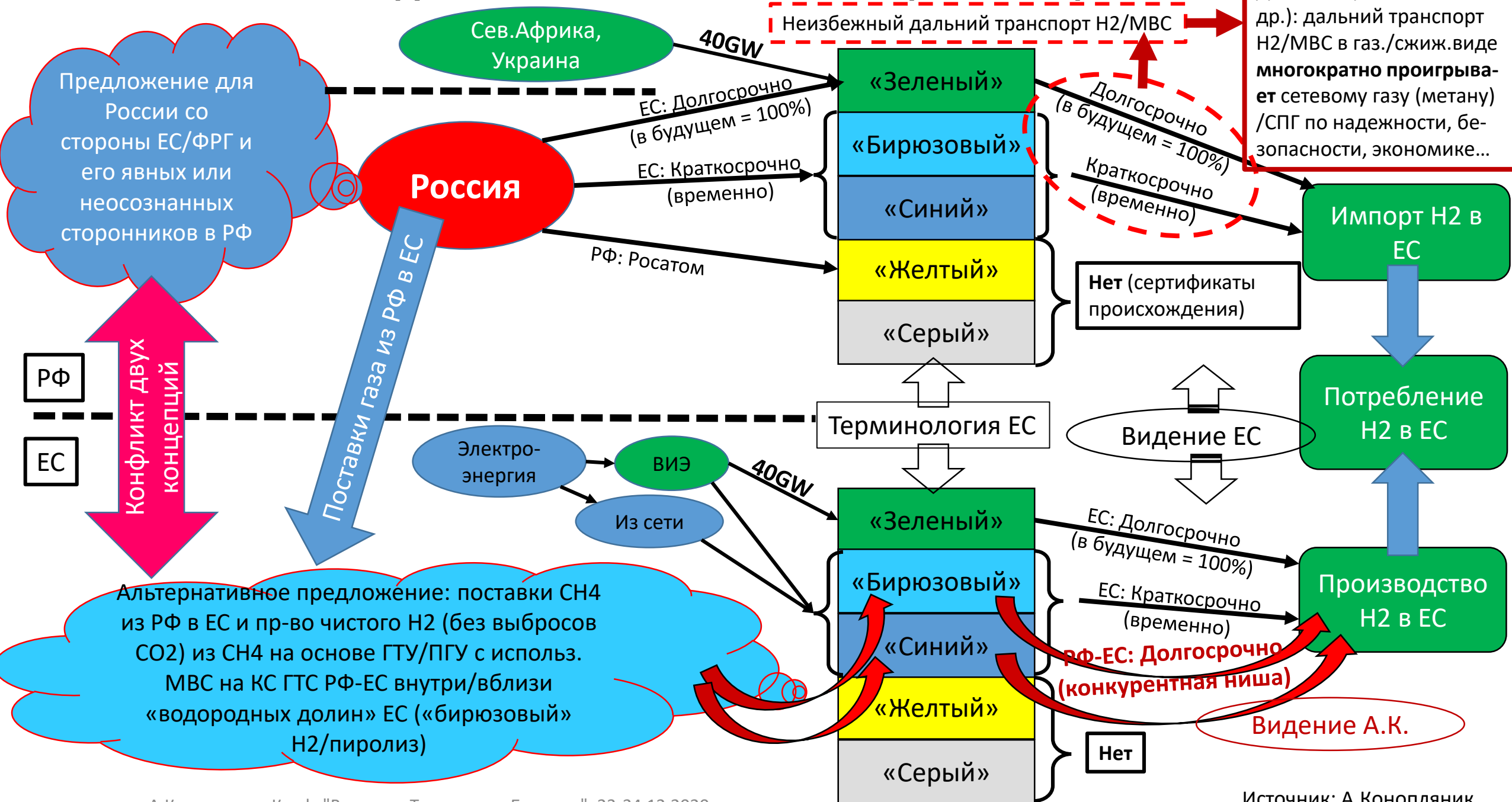
Безусловный приоритет ЕС

Источник: А.Конопляник на основе: Dr. Andreas Bode (Program leader Carbon Management R&D). New process for clean hydrogen. // BASF Research Press Conference on January 10, 2019 / (<https://www.basf.com/global/en/media/events/2019/basf-research-press-conference.html>)

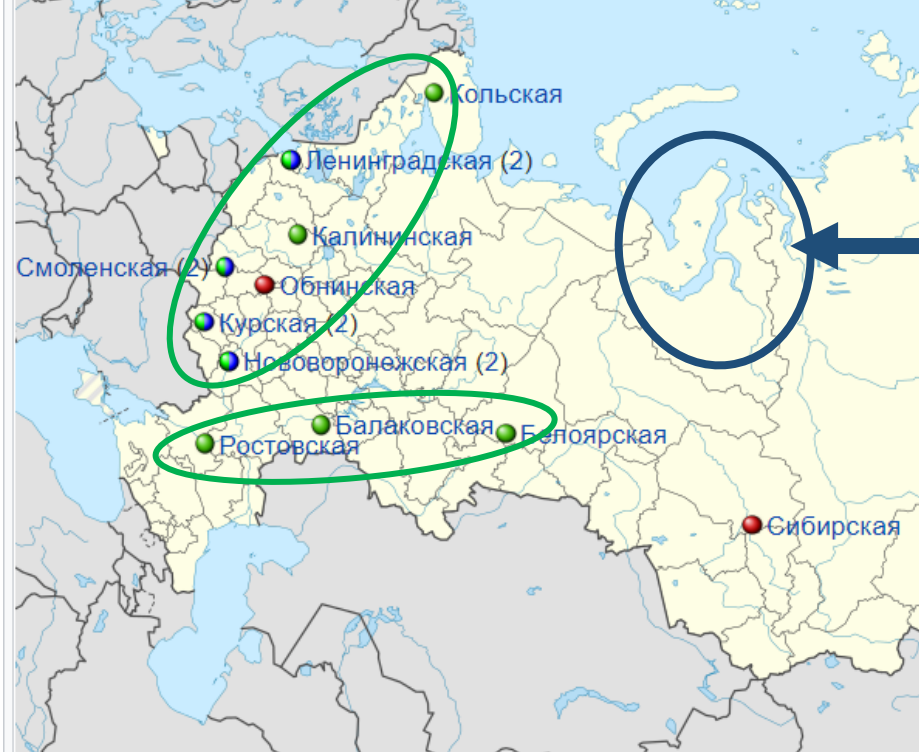
Игнорируется в Водородной стратегии ЕС !

- (1) Нет необходимости в CC(U)S !!! => экономия затрат (CAPEX + OPEX)
- (2) Маркетинг твердого углерода = дополнительный элемент доходной сметы => **дешевле** + запуск новых инвестиционных циклов на основе «С»
- (3) В случае хранения не обладает негативным эффектом CO₂ для окр. среды => **улучшение** финансируемости

Две концепции сотрудничества РФ-ЕС в области водородной энергетики



География АЭС, ГЭС - и основной район газодобычи в России. (Надым-Пур-Таз/ямал) (к вопросу о производстве H₂ внутри РФ и экспорте его в ЕС в виде H₂/MBC)



АЭС на карте России

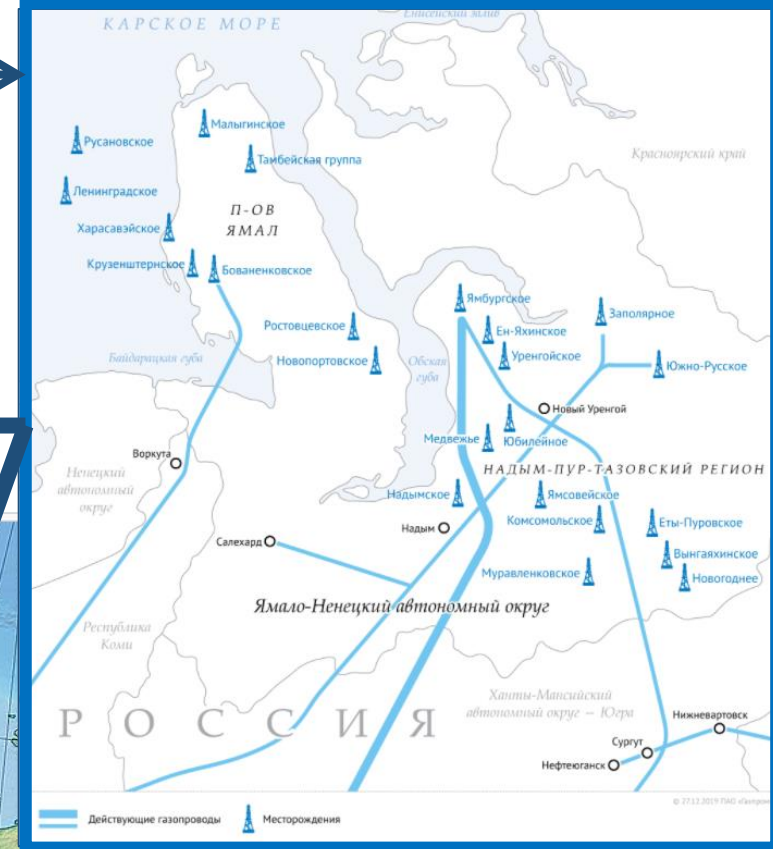
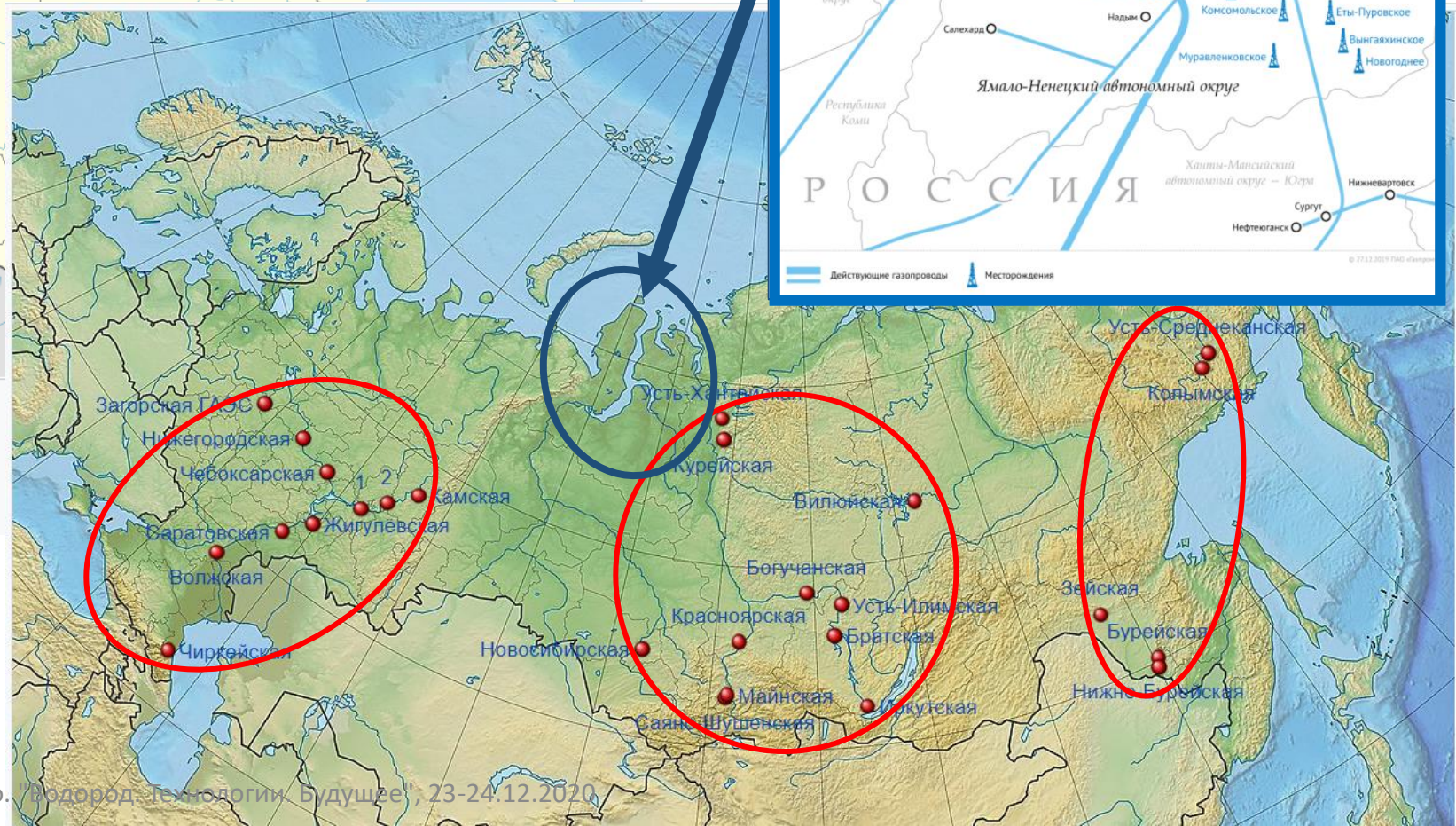
- — Остановленные
- — Эксплуатируемые
- — Строящиеся

ИСТОЧНИК:

<https://www.gazprom.ru/f/posts/15/770293/map-yamal-ru-2019-12-30.png>;

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Атомная энергетика Росси](https://ru.wikipedia.org/wiki/Атомная_энергетика_России)
и;
[https://ru.wikipedia.org/wiki/Список гидроэлектростанций России](https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_гидроэлектростанций_России);

А.Конопляник, Конф.

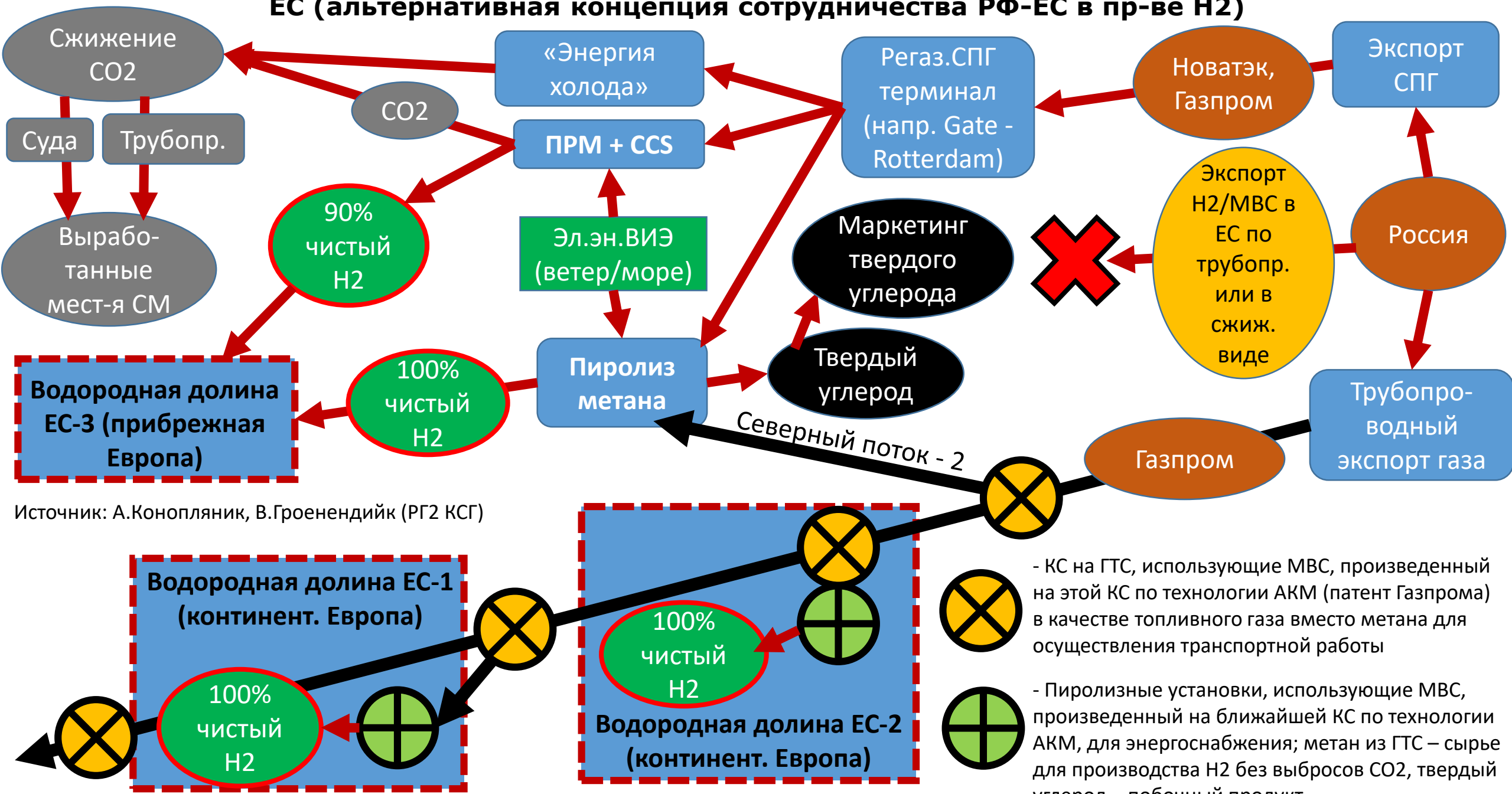


Примерные возможные зоны распространения (преимущественного применения) основных технологий производства водорода в Европе при государственном регулировании ЕС, основанном на принципах «технологического нейтралитета»

- 
- Электролиз с использованием различных источников первичной электроэнергии
- ветровая
 - гидро
 - солнечная
 - ядерная
- Паровой/автотермический риформинг метана плюс улавливание и захоронение CO₂
- Пиролиз метана, плазмохимический и другие методы производства чистого водорода без выбросов CO₂ (с учетом реализации совместных мер, предусмотренных шагами 2 и 3 «Трех-ходовки Аксютин»).

Источник: А.Конопляник; штрих-пунктирные линии — по итогам бесед с Ральфом Дикелем; *точечно-пунктирные линии* — с добавлением Украины и Северной Африки согласно документу «Инициатива 2x40 ГВт» ассоциации «Водородная Европа», вкл. в «Водородную стратегию ЕС» (08.07.2020), приводится в иллюстративных целях с учетом скептицизма автора в отношении дальней транспортировки водорода, произведенного в географических регионах за пределами ЕС; источник карты - Европейская сеть операторов газотранспортных систем (ENTSOG)

Два потока газовых поставок из РФ в ЕС для производства чистого H2 (без выбросов CO2) внутри ЕС (альтернативная концепция сотрудничества РФ-ЕС в пр-ве H2)



Источник: А.Конопляник, В.Гроенендийк (РГ2 КСГ)

- КС на ГТС, использующие МВС, произведенный на этой КС по технологии АКМ (патент Газпрома) в качестве топливного газа вместо метана для осуществления транспортной работы

- Пиролизные установки, использующие МВС, произведенный на ближайшей КС по технологии АКМ, для энергоснабжения; метан из ГТС – сырье для производства H2 без выбросов CO2, твердый углерод – побочный продукт

Публикации/презентации автора по теме выступления (www.konoplyanik.ru)

- (651) Водородное сотрудничество // *«Ведомости»*, 23.12.2020, с.7 (версия в электронном издании: Водородное сотрудничество по лекалам ЕС неприемлемо для России. Но европейской концепции есть взаимовыгодная альтернатива)
- (650) Чистый водород из природного газа — новое перспективное направление сотрудничества России и ЕС. // *«Газпром»*, сентябрь 2020, №9, с. 2-11
- (647) Декарбонизация газовой отрасли в Европе и перспективы для России. Чистый водород из природного газа как новая основа для взаимовыгодного сотрудничества РФ и ЕС в газовой сфере. // *«Нефтегазовая Вертикаль»*, 2020, №16, с. 30-41 (часть 1); №17, с. 29-38 (часть 2); №18, с. 50-56 (часть 3); № 19, с. 66-74 (часть 4); № 20, с. 39-45 (часть 5)
- (643) Decarbonising European Gas: A New EU-Russia Partnership? // *“Global Gas Perspectives”*, 07 July 2020
- (639) Декарбонизация ЕС: угроза или возможность? // *«Эксперт»*, 18-24.05.2020, №21, с.23
- (622-624) Перспективы взаимодействия РФ и ЕС в сфере декарбонизации. Есть ли возможности для расширения рынка для российского газа в Европе? // *«Нефтегазовая вертикаль»*, август 2019, №13, с.101-105 (часть 1); сентябрь 2019, №14, с.43-49 (часть 2); сентябрь 2019, №15, с.26-32 (часть 3)
- (2020/12): Разработка стратегии развития водородной энергетики России и направления взаимодействия с ЕС в сфере декарбонизации. // Выступление на круглом столе «Европейский зеленый курс в контексте российских интересов», Российский институт стратегических исследований (РИСИ), Москва, 09.12.2020, онлайн
- (2020/10): Hydrogen strategies EU, Germany, Russia: how to correlate different interests & the role of Russia-EU Energy Dialogue. // Presentation at the XIII International Scientific Conference “ENERGETIKA-XXI: Economics, Politics, Ecology” – “World energy after pandemia COVID-19”, November 26, 2020, Saint-Petersburg, online
- (2020/7) Russia’s Hydrogen Strategy in the making & prospects for effective Russia-EU cooperation in this field: different aspects for WS2 GAC discussions. // Presentation at the 32-th meeting of WS2 GAC, online, 13.11.2020
- (2020/6): Три мировые газовые революции: их вызовы и возможные пути адаптации для России. Возможно ли совмещение интересов РФ и ЕС на пути декарбонизации (низко-углеродного развития) с разным уровнем его приоритетности для каждой из сторон? // Выступление в рамках программы МВА ГАЗПРОМ «Управление программами и проектами инновационного развития в энергетическом бизнесе», МОДУЛЬ 1 «Новые тренды технологического развития и стратегический менеджмент в энергетическом бизнесе», Москва, Корпоративный институт ПАО «Газпром», онлайн, 3-5 ноября 2020 г.
- (2020/5) A “Clean Hydrogen from Natural Gas Alliance” Proposal – why it is in mutual benefit for the EU and Russia; proposal for creation of the platform. // Presentation at the 31-th meeting of WS2 GAC, online, 18.09.2020
- (2020/4) GAC WS2 - reflection on GAC WS2 evolution to its 30th meeting. // Presentation at the 30-th meeting of WS2 GAC, online 13.07.2020
- (2020/3) Decarbonization of gas industry: The Challenge or The Crisis? // Presentation for IGU Strategy Committee meeting, Tel-Aviv, Israel, 26-27.02.2020
- (2020/1) Pyrolysis: Can it be a Pathway to a “win-win” Russia-EU collaboration in regard to decarbonisation? // Presentation at the 12th Annual European Gas Conference, Vienna, 27-29.01.2020

Благодарю за внимание!

**www.konoplyanik.ru
andrey@konoplyanik.ru
a.konoplyanik@gazpromexport.com**

Заявление об ограничении ответственности

- Взгляды, изложенные в настоящей презентации, не обязательно отражают (могут/должны отражать) и/или совпадают (могут/должны совпадать) с официальной позицией Группы Газпром (вкл. ОАО Газпром и/или ООО Газпром экспорт), ее/их акционеров и/или ее/их аффилированных лиц, **отражают личную точку зрения автора настоящей презентации и являются его персональной ответственностью.**

Примечание: Исследование осуществляется при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта «Влияние новых технологий на глобальную конкуренцию на рынках сырьевых материалов», проект № [19-010-00782](#)