

平成 27 年度石油特別会計
ロシア等投資促進事業
対ロシア等ビジネス支援交流事業
石油・環境技術情報提供・交流促進事業

日露石油ガス(技術交流)セミナー

2016 年 3 月

一般社団法人ロシアNIS貿易会
ロシアNIS経済研究所

はじめに

近年の石油国際情勢の変動により、日本への原油の安定的供給が重要な課題となっているところ、エネルギー安全保障の観点から中東産油国のみならず、同様に豊富な炭化水素資源埋蔵量を持つロシア・中央アジア・コーカサス地域諸国との連携強化が極めて重要な課題となっている。本事業は、石油精製・加工あるいは石油関連の省エネルギー・環境技術等の提供・交流を行うことにより、有数のエネルギー資源国である同地域との関係を発展させ、日本企業の産業活動に必要な不可欠であるエネルギーの安定供給の確保を目指すものである。

以上のような状況を踏まえ、今年度はロシア有数の石油産地であるサマラ、バシコルトスタンおよび首都のモスクワにて原油の重質硫黄化およびセラミック膜技術をテーマとして公開のセミナーを開催した。また、ロシアのエネルギー・金融研究所よりペロゴリエフ副所長を招へいし、欧米の制裁、ルーブル下落、油価の下落によって低迷が続く経済状況下におけるロシアの石油ガス分野の最新事情、同分野の中長期的な展望、さらに日本との協力の可能性などについて、東京および新潟で日露石油ガスセミナーを開催した。本書はその概要および資料をまとめたものである。

本資料の作成は、産油国石油精製技術等対策事業費補助金（産油・産ガス国開発支援等事業のうち中東等産油・産ガス国投資等促進事業（ロシア等投資促進事業））における石油・環境技術情報提供・交流促進事業技術交流代表団派遣事業の一環として実施し、経済産業省の助成を受けた。経済産業省およびセミナーの会場をご提供いただいた在ロシア日本大使館、さらに協力をいただいた関係各位に、厚く御礼を申し上げます次第である。

2016年 3月

一般社団法人ロシアNIS貿易会

会長 村 山 滋

目次

I. 日露石油ガス技術交流セミナー(サマラ、ウファ、モスクワ)概要

1. 事業の概要	1
2. 派遣員	1
3. 派遣日程	2
4. プログラム	
(1) サマラ	3
(2) ウファ	4
(3) モスクワ①	4
(4) モスクワ②	5
5. アンケート結果	
(1) サマラ	6
(2) ウファ	7
(3) モスクワ	8
6. 報告資料	
(1) Proposals against Higher Sulfur and Heavier Crude Oil in Russia	10
(2) Ceramics Membrane for Oil & Gas	27
7. 面談記録	
Oil Gas Project社	42

II. 日露石油ガスセミナー(東京・新潟)概要

1. 事業の概要	43
2. 招へい者	43
3. 招へい日程	44
4. プログラム	
(1) 東京開催	45
(2) 新潟開催	45
5. 報告資料	46

I . 日露石油ガス技術交流セミナー (サマラ、ウファ、モスクワ) 概要

1. 事業の概要

本事業は、ロシア等旧ソ連産油・産ガス国の石油ガス産業およびそのサポートインダストリーに貢献することにより当該国への日本のアクセスを拡大すること、同時に、日本企業と当該国のビジネスの拡大をはかること目的としている。

技術交流代表団派遣事業では、日本の専門家で構成される技術交流代表団を現地に派遣し、ロシアの石油ガス分野が抱える課題の解決につながりうる日本の技術やノウハウをロシアの石油ガス分野の専門家に紹介し、専門家同士の交流をはかることを目的としている。

今年度の技術交流代表団派遣事業では、公募により選定した日揮(株)および同社の推薦により日本ガイシ(株)から各1名ずつの専門家を派遣し、ロシア連邦サマラ州(サマラ市)、バシコルトスタン共和国(ウファ市)、およびモスクワ市において「日露石油ガス技術交流セミナー」を開催した。また、テーマに関心を持つロシアの企業、関係機関、地方行政府を訪問し、個別のミーティングを実施することで、日露の石油ガス分野の技術専門家の交流をはかった。

2. 派遣員

事務局：

高橋 浩 ロシア NIS 経済研究所 副所長

中馬瑞貴 ロシア NIS 経済研究所 研究員

講師：

渡邊哲哉 日揮(株)プロセス技術本部 チーフエンジニア

小谷和司 日本ガイシ(株) 産業プロセス事業部 膜プロジェクトリーダー

通訳：

チョールナヤ、マルガリータ

3. 派遣日程

2015年11月29日(日)～12月6日(日)、8日間

	日付	時間	プログラム	宿泊
1	11/29 (日)	13:10 17:35 22:40	成田発(SU261) モスクワ(SVO)着 モスクワ(SVO)発(SU1216)	サマラ
2	11/30 (月)	01:25	サマラ着 セミナー準備	〃
3	12/1 (火)	10:00 17:20 18:05	■日露石油ガス技術交流セミナー開催 (於:サマラ国立工業大学) サマラ発(SU1213) モスクワ(SVO)着	モスクワ
4	12/2 (水)	08:00 12:00 14:00	モスクワ(SVO)発(SU1230) ウファ着 ■日露石油ガス技術交流セミナー開催 (於:バシコルトスタン石油精製・石油化学研究所訪問)	ウファ
5	12/3 (木)	14:30	◆Oil Gas Project 訪問	〃
6	12/4 (金)	08:00 08:00 10:30 14:00 18:30	ウファ発(SU1235) モスクワ(SVO)着 ■日露石油ガス技術交流セミナー開催 (於:全ロシア石油精製・石油化学産業研究・設計所) ■日露石油ガス技術交流セミナー開催 (於:全ロシア石油精製研究所) ◆エネルギー・金融研究所訪問・面談	モスクワ
7	12/5 (土)	20:00	モスクワ・シェレメチェヴォ空港発(SU260)	機中泊
8	12/6 (日)	11:40	成田空港着	

4. プログラム

(1) サマラ

日 時： 2015年12月1日(火) 10:00～13:00

場 所： サマラ国立工業大学

プログラム： 09:30～10:00 レジストレーション
10:00～10:10 A.A.ピメノヴァ副学長 開会挨拶
10:10～10:20 シャミン次官 開会挨拶
10:20～10:30 高橋 開会挨拶
10:30～11:30 渡邊 プレゼンテーション「Proposals against Higher Sulfur and Heavier Crude Oil in Russia」
11:30～12:30 小谷 プレゼンテーション「Ceramics Membrane for Oil & Gas: CO2 Separation Produced Water Treatment」
12:30～13:00 質疑応答／コメント

参加者： ◆サマラ州政府代表

A.シャミン サマラ州工業・技術省次官／石油化学局局长

◆企業代表

V.シャパク AO「スイズラニ製油所」主任エンジニア

M.ルジノフ PAO「サマラネフチェヒムプロジェクト」技術部長

M.アブドゥルナザロヴァ PAO「サマラネフチェヒムプロジェクト」副技術部長

◆サマラ国立工業大学代表

A.ピメノフ 副学長（国際協力担当）

L.パロイコ 主任エンジニア

A.ジェランディノヴァ 通訳

◆サマラ国立工業大学石油技術学部代表

V.ジヴァエヴァ 石油ガス鉱床掘削学科長

Yu.ヴェリカノヴァ 総合物理石油ガス生産物理学科長

M.ペトロフスカヤ 石油ガス化学製造機械設備学科長
P.ブキン 石油ガス井掘削学科長
S.シカルパ 化学技術・産業エコロジー学科長
V.ポディヤチェヴァ 石油ガス鉱床開発・生産学科長
A.コノヴァロヴァ 地質学・地質物理学学科長
L.ゼムレルプ パイプライン輸送学科長
その他、学生約 40 名

(2) ウファ

日 時： 2015 年 12 月 3 日（木） 10:00～13:00
場 所： バシコルトスタン共和国石油精製・石油化学研究所（INHP）
プログラム： 13:45～14:00 テリヤシェフ INHP 所長 研究所紹介
14:00～14:10 高橋 挨拶
14:10～15:10 渡邊 プレゼンテーション
15:10～16:10 小谷 プレゼンテーション
16:10～16:30 質疑応答
参 加 者： E.テリヤシェフ 所長
V.イオノフ 第一副所長
I.ジャイルディノフ
その他、全 8 名

(3) モスクワ①

日 時： 2015 年 12 月 4 日（金） 10:30～12:30
場 所： 全ロシア石油精製・石油化学産業研究・設計所
プログラム： 10:30～10:35 高橋 開会挨拶
10:35～11:15 渡邊 プレゼンテーション
11:15～11:55 小谷 プレゼンテーション
11:55～12:30 質疑応答
参 加 者： V.ヤスキン 技術部長
A.ズイコフ 技術部 部長 その他、約 15 名

(4) モスクワ②

日 時： 2015年12月4日(金) 14:00～17:00

場 所： 全ロシア石油精製研究所 会議室

プログラム： 14:00～14:10 R.テリャシェフ 所長 開会挨拶

14:10～14:20 高橋 開会挨拶

14:20～15:20 渡邊 プレゼンテーション

15:20～16:10 小谷 プレゼンテーション

16:20～17:00 質疑応答

参加者： R.テリャシェフ 所長

V.ブラトニコフ 主任技師

N.コロフ 国際協力局 局長

O.ウシャコヴァ PRプロジェクト部 部長

A.オブリュヴァリナ 輸入代替プロジェクト部 部長

K.イリソヴァ 触媒製造・技術サービス局 副局長

M.デミン 技術会計プロジェクト部主任専門家

その他、約40名

5. アンケート結果

(1) サマラ

1) 本日のセミナーはあなたにとって

- | | |
|----------------|------|
| ① 非常に有益だった | 22 人 |
| ② 有益だった | 19 人 |
| ③ 普通だった | 3 人 |
| ④ それほど有益ではなかった | 0 人 |
| ⑤ 全く有益ではなかった | 1 人 |

2) 報告「Proposals against Higher Sulfur and Heavier Crude Oil in Russia」は

- | | |
|----------------|------|
| ① 非常に有益だった | 21 人 |
| ② 有益だった | 22 人 |
| ③ 普通だった | 2 人 |
| ④ それほど有益ではなかった | 0 人 |
| ⑤ 全く有益ではなかった | 1 人 |

3) 報告「Ceramics Membrane for Oil & Gas: CO2 Separation Produced Water Treatment」は

- | | |
|----------------|------|
| ① 非常に有益だった | 20 人 |
| ② 有益だった | 20 人 |
| ③ 普通だった | 3 人 |
| ④ それほど有益ではなかった | 0 人 |
| ⑤ 全く有益ではなかった | 2 人 |

4) 本日のセミナーに関してあなたの意見を自由に述べてください。

【感想】

- 非常に興味深いセミナーであった。
- 石油ガス産業における日本の新しい取組や経験を知ることは興味深かった。
- このようなセミナーにもっと頻繁に参加したい。

- 通訳がわかりやすかった。
- 外国企業のセミナーを受講できたことは興味深い体験だった。
- 有益で良い資料だった。

【要望】

- できれば、教員や石油ガス企業のさらにハイレベルな専門家に会いたい。
- 環境保護についての対策や設備についてももう少し聞きたかった。
- パイプライン輸送におけるイノベーションについての講義を聞きたい。
- 今後は研究自体について発言する機会が得られればと思う。
- より正確で質の高い通訳を希望する。

(2) ウファ

1) 本日のセミナーはあなたにとって

- | | |
|----------------|-----|
| ① 非常に有益だった | 9人 |
| ② 有益だった | 10人 |
| ③ 普通だった | 2人 |
| ④ それほど有益ではなかった | 0人 |
| ⑤ 全く有益ではなかった | 1人 |

2) 講演「Proposals against Higher Sulfur and Heavier Crude Oil in Russia」は

- | | |
|----------------|-----|
| ① 非常に有益だった | 12人 |
| ② 有益だった | 9人 |
| ③ 普通だった | 0人 |
| ④ それほど有益ではなかった | 0人 |
| ⑤ 全く有益ではなかった | 1人 |

3) 講演「Ceramics Membrane for Oil & Gas: CO₂ Separation Produced Water Treatment」は

- | | |
|------------|----|
| ① 非常に有益だった | 7人 |
| ② 有益だった | 9人 |
| ③ 普通だった | 2人 |

- ④ それほど有益ではなかった 1人
- ⑤ 全く有益ではなかった 1人

4) 本日のセミナーに関してあなたの意見を自由に述べてください。

【感想】

- 非常に有益な報告だった。
- 情報提供をありがとうございました。

【要望】

- 次回は日本の製油所における石油の一次精製時の防食について聞きたい。
- 次回は石油加工精製分野のイノベーション技術について聞きたい。

(3) モスクワ

1) 本日のセミナーはあなたにとって

- ⑥ 非常に有益だった 3人
- ⑦ 有益だった 8人
- ⑧ 普通だった 0人
- ⑨ それほど有益ではなかった 0人
- ⑩ 全く有益ではなかった 0人

2) 講演「Proposals against Higher Sulfur and Heavier Crude Oil in Russia」は

- ⑥ 非常に有益だった 3人
- ⑦ 有益だった 7人
- ⑧ 普通だった 1人
- ⑨ それほど有益ではなかった 0人
- ⑩ 全く有益ではなかった 0人

3) 講演「Ceramics Membrane for Oil & Gas: CO₂ Separation Produced Water Treatment」は

- ⑥ 非常に有益だった 4人
- ⑦ 有益だった 7人

- | | |
|----------------|----|
| ⑧ 普通だった | 0人 |
| ⑨ それほど有益ではなかった | 0人 |
| ⑩ 全く有益ではなかった | 0人 |

4) 本日のセミナーに関してあなたの意見を自由に述べてください。

【感想】

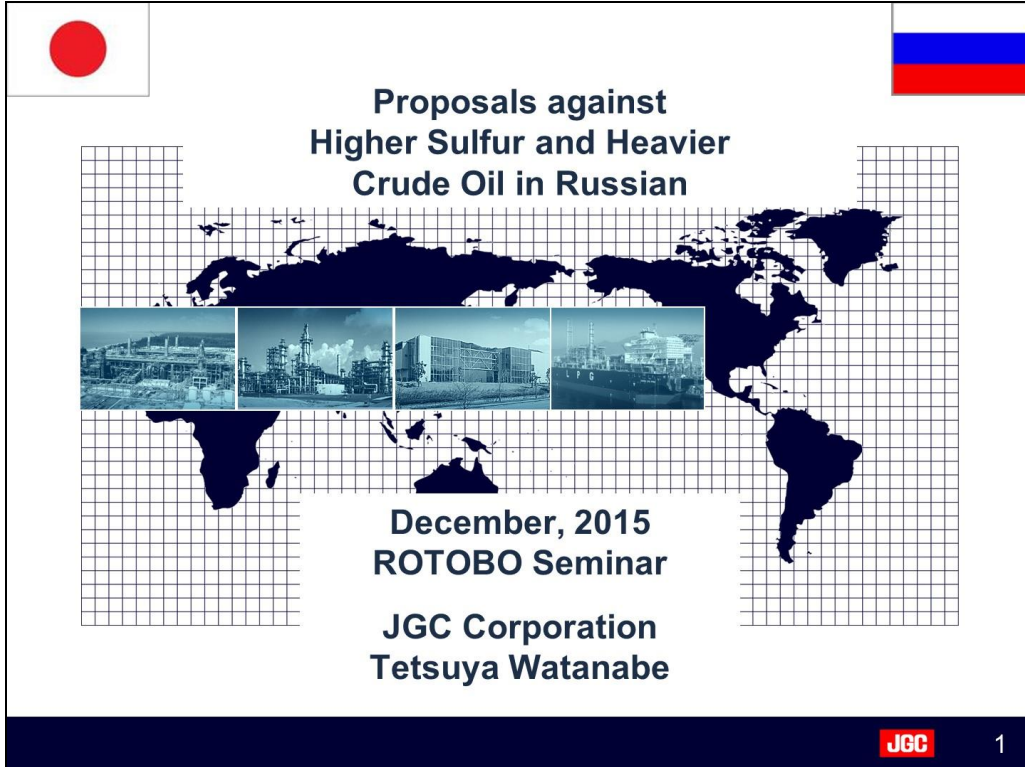
- 有益だった。
- 参考になるセミナーだった。
- ありがとうございます。

【要望】

- 具体的な工程の流れ図を加えてほしい。
- 膜を使った水の洗浄を映像で見たかった。

6. 報告資料

(1) Proposals against Higher Sulfur and Heavier Crude Oil in Russia



**Proposals against
Higher Sulfur and Heavier
Crude Oil in Russian**

December, 2015
ROTOBO Seminar

JGC Corporation
Tetsuya Watanabe

JGC 1

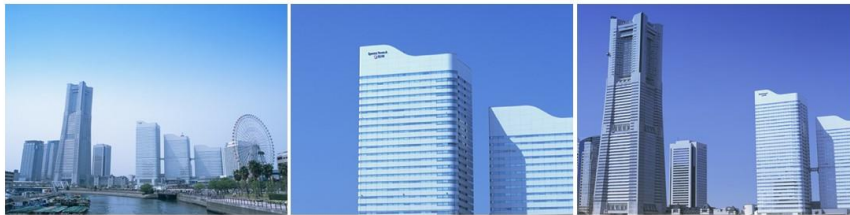
Contents

1. JGC Corporate Overview
2. Proposals against Higher Sulfur and Heavier Crude Oil
 - 2-1. Approach to Euro IV / V Specifications
 - 2-2. Sample Analysis on Selection of Optimum Bottom Upgrader
3. Compact Condensate HDS Process

Confidential **JGC** 2



JGC CORPORATE OVERVIEW



- **Established in 1928**
- **Independent, not member of a group**
- **Net Sales: US\$ 6.6 Bil. (Fiscal '14, ending March 2015)**
- **JGC Group Manpower: 10,000 (Domestic: 5,100 + Overseas: 4,900)**
- **World Wide Experience: over 20,000 projects in 80 countries**

JGC Business Area

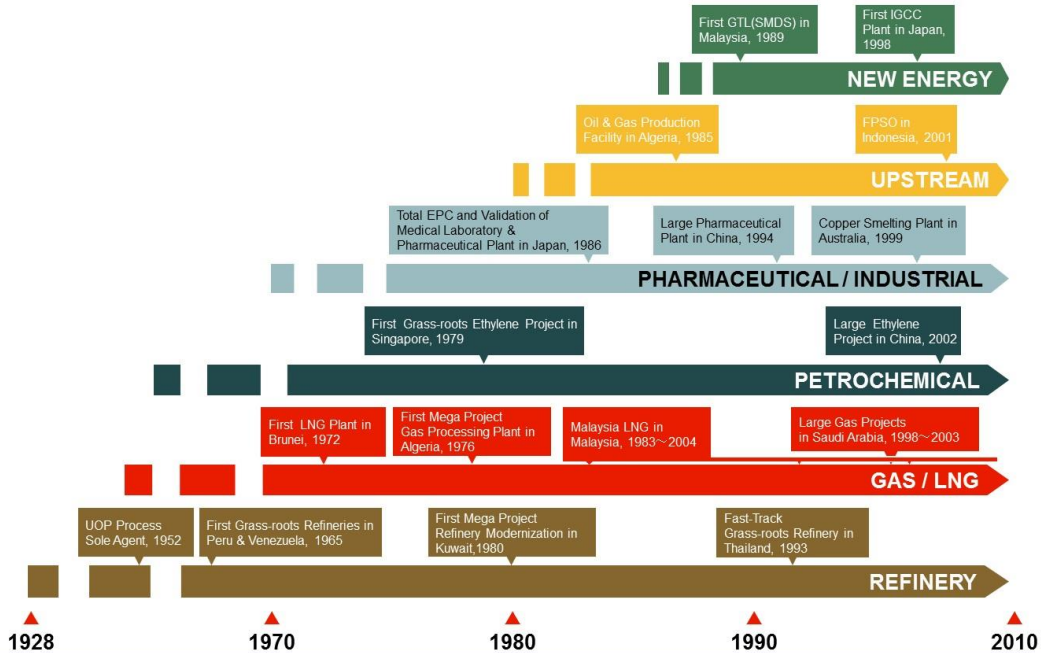


Corporate Overview



5

JGC PROJECT HISTORY



Corporate Overview



6

Major Refinery Experience



2. Proposals against Higher Sulfur and Heavier Crude Oil in Russian

Background

Russia Current situation

- Sulfur content of Crude oil in Russia → getting higher
- Euro 4/5 gasoline and diesel
 - In Russia by 2015
 - Not applicable in CIS countries
- Change in Government policy on export tariff for fuel oil
 - Reduction in fuel oil production
 - Residue oil upgrading facilities



- ✓ Optimum sulfur treating process for targeted market
- ✓ Optimum bottom upgrader for Crude oil

2-1. Approach to Euro IV/Euro-V Specifications

Approach to Euro IV/Euro-V Specifications

- Optimum sulfur treating for targeted market



For Russian / w/Europe → Euro V treatment
 For CIS / e/Europe → Euro III/IV treatment

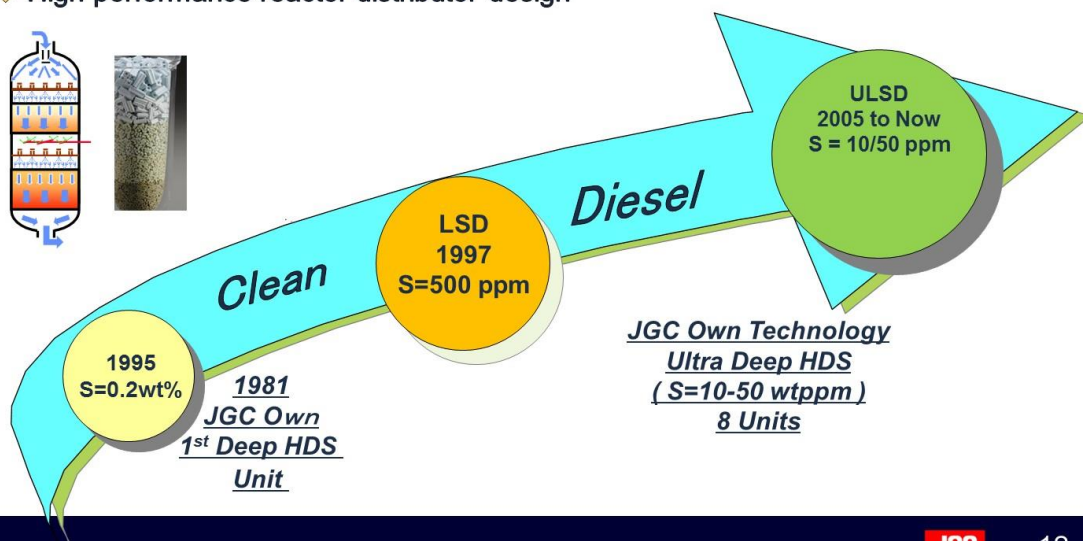
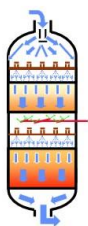
- Stepwise sulfur regulations in Japan



Stepwise sulfur treatment as per regulation

Euro IV/Euro-V Specification in Japan

- ◆ JGC HDS Data Base with Pilot Test
- ◆ State-of-the-art catalyst supply by JGC C&C
- ◆ High performance reactor distributor design



What JGC did in Japan for Sulfur Treatment

➤ How JGC cope with Japanese requirements

Analysis on HDS reaction



Catalyst requirements and Reaction Conditions

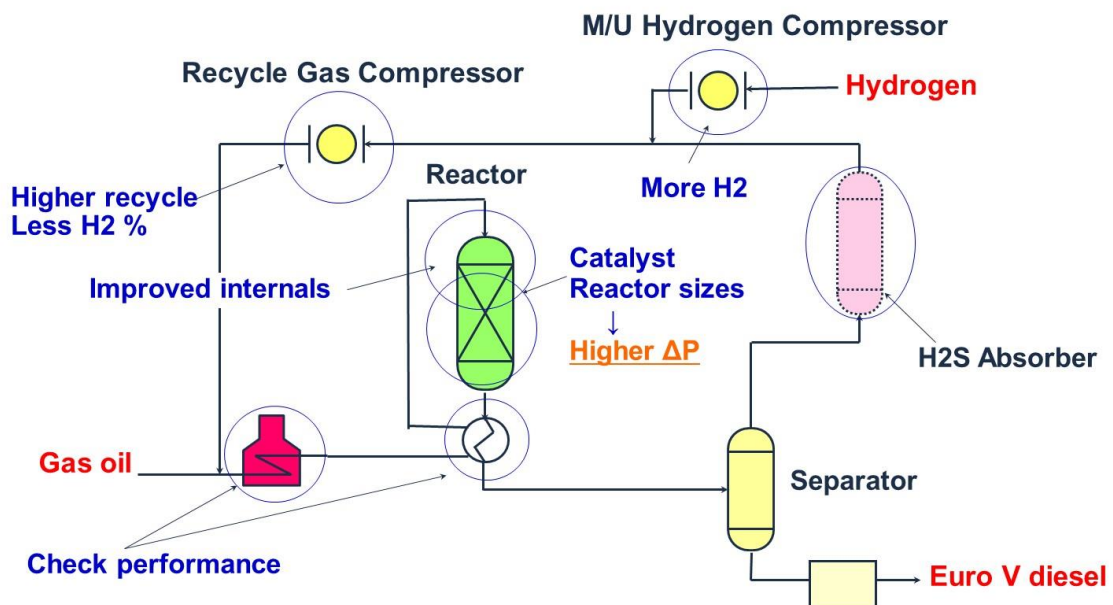


Diagnosis of Existing plant



Revamp plan for current and future regulations

Revamp Requirements for Euro V Diesel



JGC experiences (HTR/HDS)

➤ EPC Experience of HTR/HDS for light & middle distillate

- JGC has experience to execute over 130 projects for distillate HTR/HDS process.
- JGC has experience of the following licenser process

Licenser	JGC's experience
UOP	Over 100 projects
Axens	Over 10 projects
EMRE	Over 5 projects
Others	Over 10 projects

**The most appropriate technology
Satisfying the plant owner's requirements**

2-2. Sample Analysis on Selection of Optimum Bottom Upgrader

Selection of Optimum Bottom Upgrader

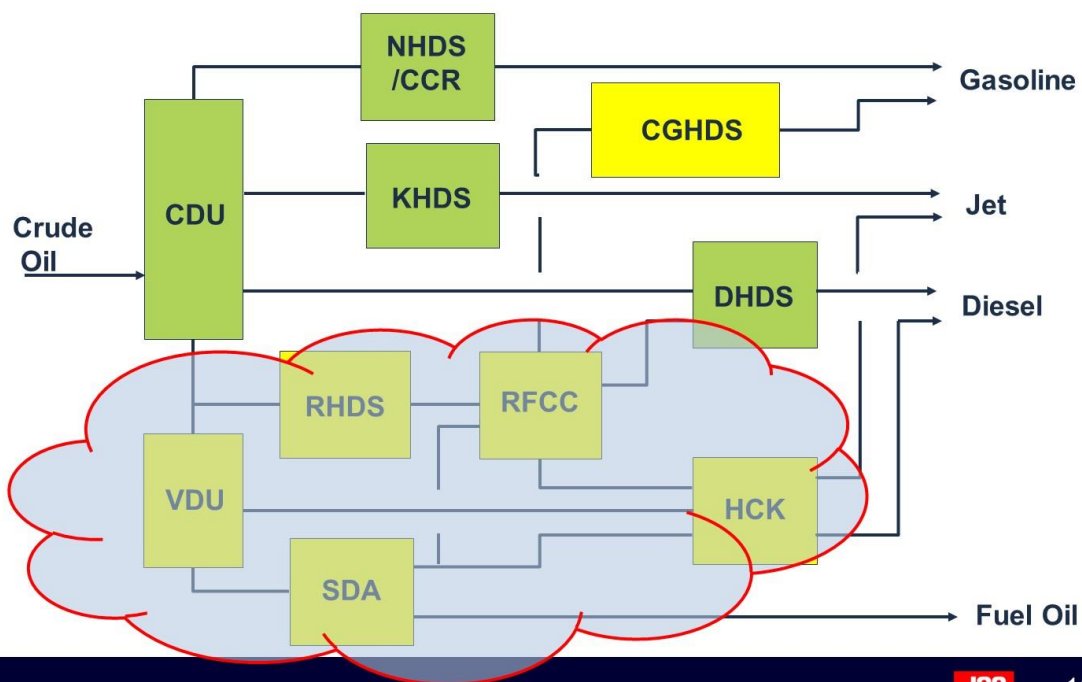
Change in Government Policy on Export Tariff for Fuel Oil



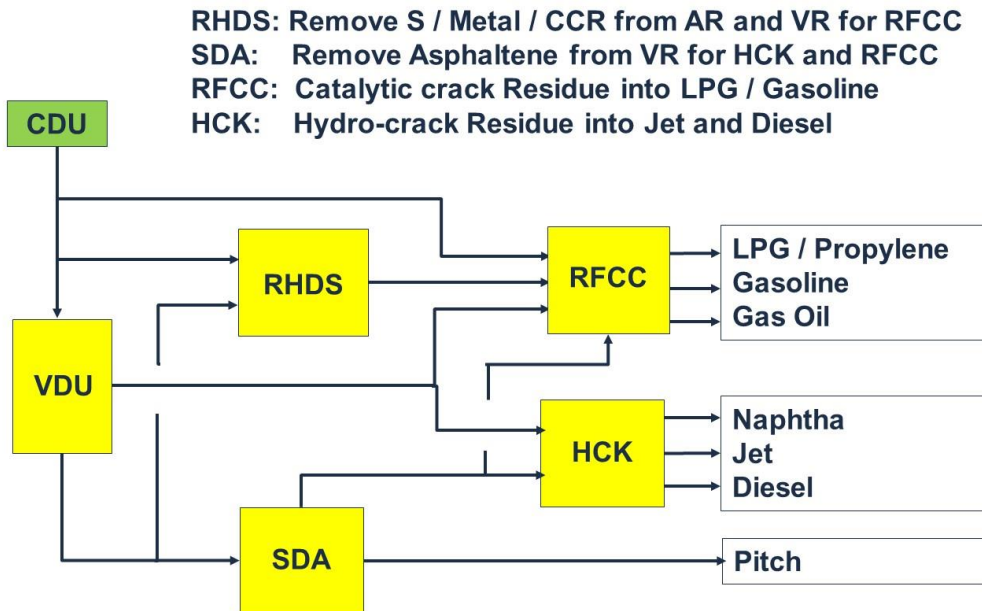
Change in Product Slate of Refinery

- Necessity in Reduction of Fuel Oil
- Optimum Residue Upgrading Configuration

Simplified Typical Refinery Scheme



Simplified Typical Residue Upgrading Scheme



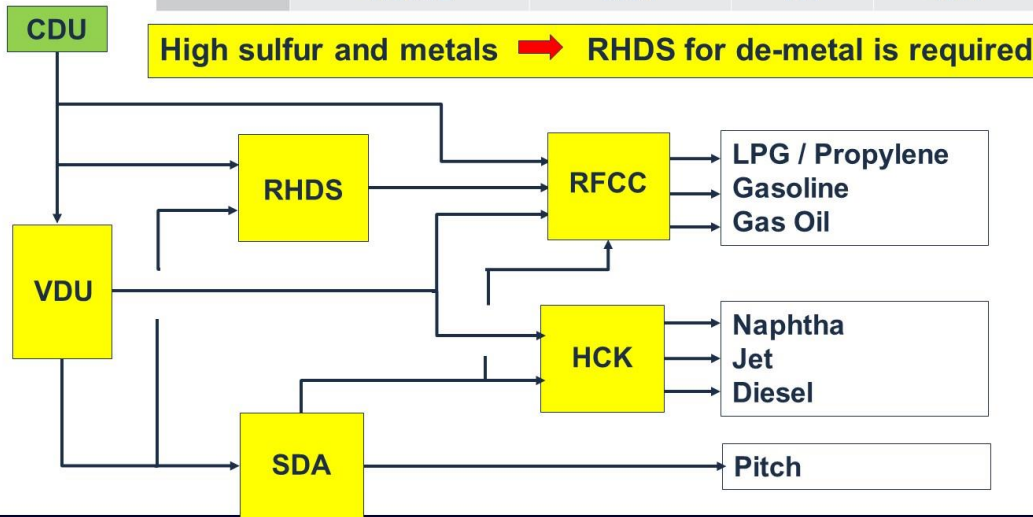
Typical Russian Crude Assay

	Urals		Soviet Export Blend		ESPO	
	Crude	AR*	Crude	AR*	Crude	AR*
Density @15°C	0.8576	0.9542	0.866	0.966	0.8508	0.9336
API	33.5	16.8	31.8	14.9	34.7	20.0
Sulfur (wt%)	1.24	2.04	1.49	2.59	0.54	0.87
Nitrogen (wtppm)	1716	3333	1850	3800	980	1900
V (wtppm)	55.0	117.0	46.6	97.8	3	5
Ni (wtppm)	19.0	40.4	15.2	31.9	3	5
Diesel (wt%)	19.2	-	21.0	-	21.3	-
AR (wt%)	47.0	-	47.7	-	50.2	-
VGO (wt%)	28.2	59.9	25.0	52.4	27.2	54.2
VR (wt%)	18.8	40.1	22.7	47.6	23.0	45.8

* : AR = Atmospheric Residue (370°C +)

Case Study : Urals Atmospheric Residue

200kBPSPD (9450kTPA)	Urals				
	AR	Density @15°C	Sulfur (wt%)	V (wtppm)	Ni (wtppm)
		0.9542	2.04	117	40.4

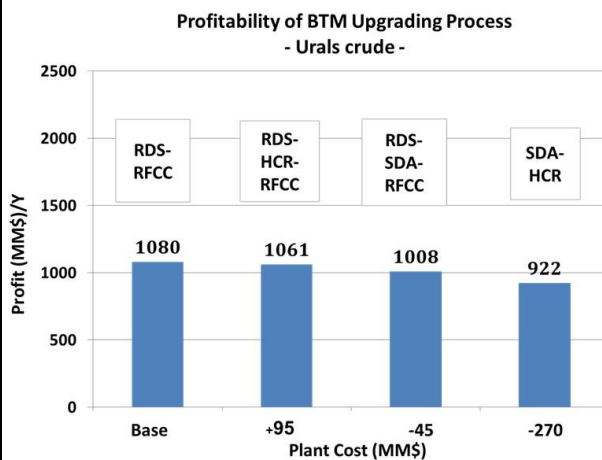


JGC

21

Case Study : Urals Atmospheric Residue

- For High metal crude
 - Application of SDA and HCK for Automobile fuel production
 Δ Profit = +158 vs. Δ Plant = -270 → SDA/HCK > ARDS/RFCC
 - Application of RFCC for Petrochemical option



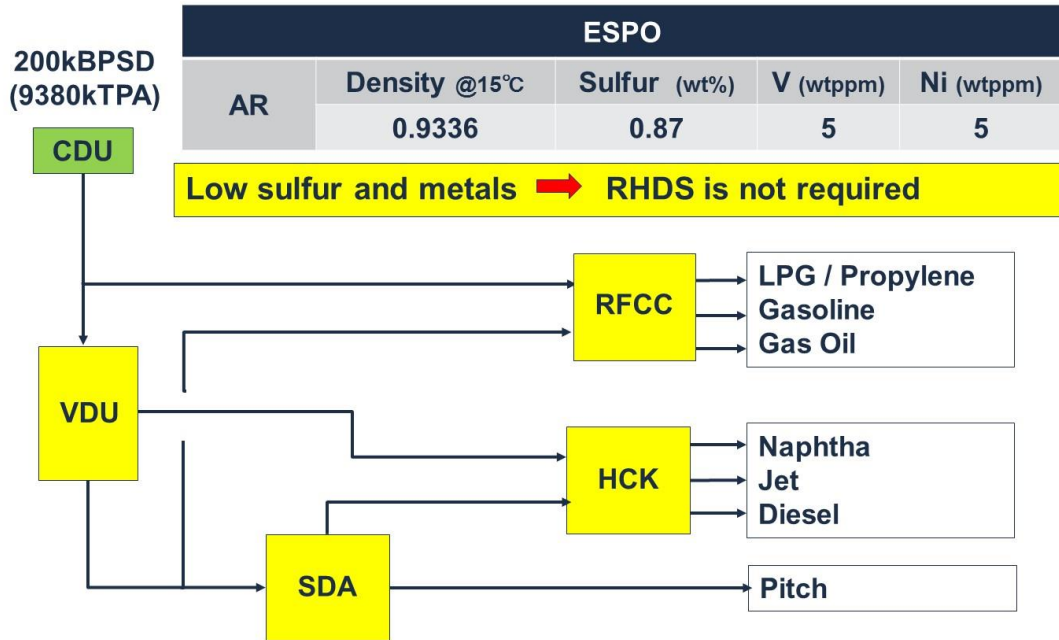
kTPA	RDS+RFCC	RDS+HCK+RFCC	RDS+SDA+RFCC	SDA+HCK
CDU	9450	9450	9450	9450
VDU	3115	3115	3115	4450
ARDS	2580	2580	1335	na
RFCC	4065	2200	3865	na
SDA	na	na	825	1780
HCK	na	1870	na	3850

kTPA	RDS+RFCC	RDS+HCK+RFCC	RDS+SDA+RFCC	SDA+HCK
LPG	711	522	541	292
C3=	524	283	498	0
L-Naphtha	1011	1035	761	621
Gasoline	2935	2714	2878	2420
Jet	922	1295	922	1690
Diesel	2519	3082	2484	3642
FO	217	203	627	778

JGC

22

Case Study : ESPO Atmospheric Residue

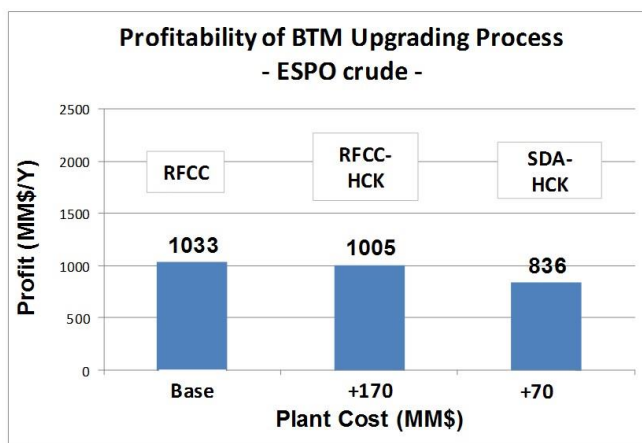


JGC

23

Case Study : ESPO Atmospheric Residue

- For Low metal crude
 - Application of RFCC for Petrochemical option
 - Low metal and no ARDS → RFCC > SDA/HCK



kTPA	RFCC	RFCC+HCK	SDA+HCK
CDU	9380	9380	9380
VDU	na	4715	4715
ARDS	na	na	na
RFCC	4715	2154	na
SDA	na	na	2154
HCK	na	2560	4048

kTPA	RFCC	RFCC+HCR	SDA+HCR
LPG	811	553	309
C3=	607	277	0
L-Naphtha	582	614	592
Gasoline	2887	2585	2223
Jet	675	1186	1483
Diesel	2816	3588	3921
FO	252	233	852

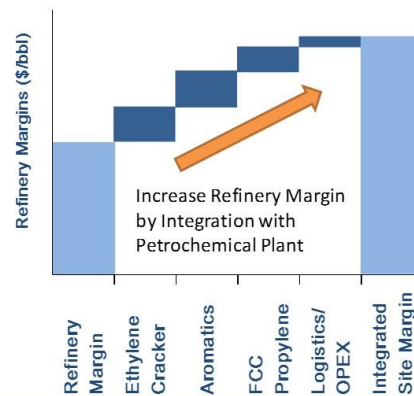
JGC

24

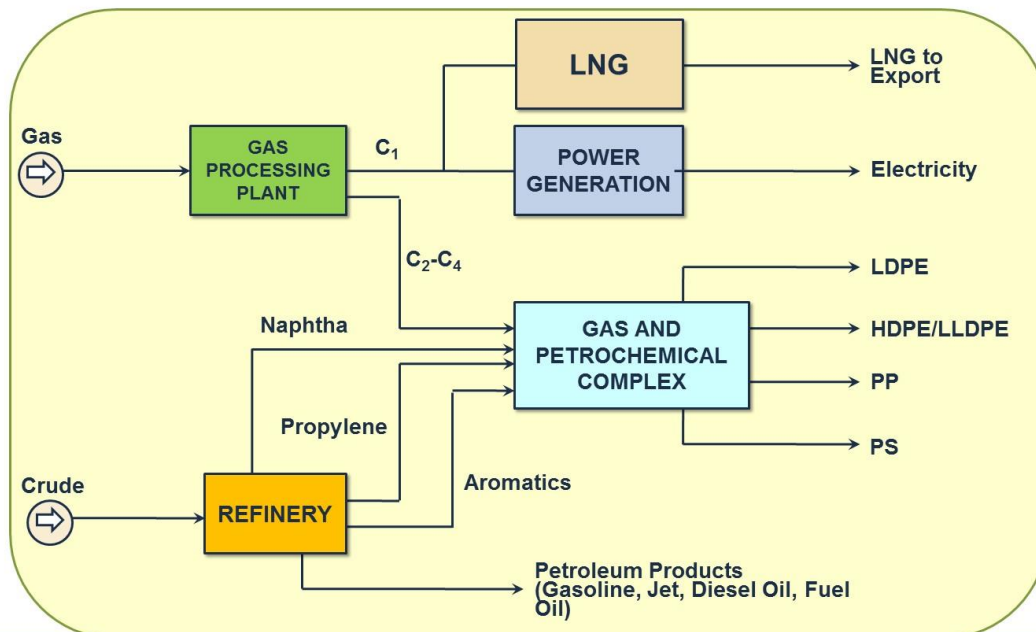
Enhance Refinery Margin

- ◆ Produce high value added products
- ◆ Effective utilization of by-products
- ◆ Energy saving

➔ **Integrate Refinery with Petrochemical Complex and Gas / LNG Plant**

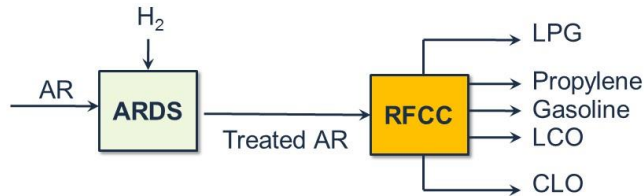


Integrate Refinery with Petrochemical / Gas Processing Plant

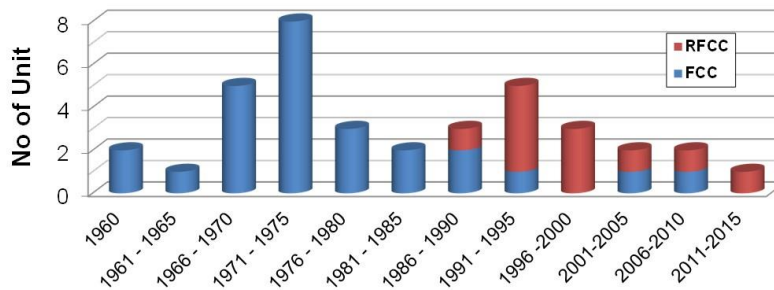


Refinery Bottom Upgrading Scheme

- ARDS/RFCC is the most suitable combination to maximize the gasoline and petrochemical production from residue oil.



- JGC is a leading company for FCC/RFCC in the world.

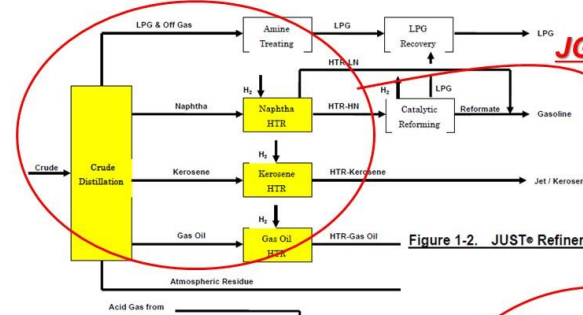


3. Compact Condensate HDS Process

~ Sulfur-free Condensate by Simple and Single HDS Reactor ~

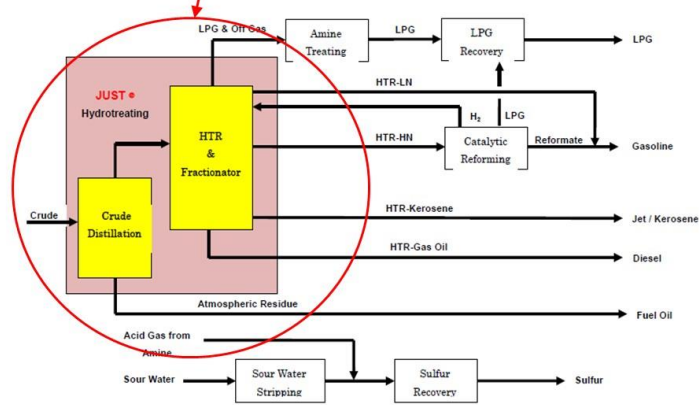
Technology Background

Figure 1-1. Conventional Refinery Process Scheme



JGC's Unitized Smart Tailored Refinery (JUST®)

Figure 1-2. JUST® Refinery Process Scheme



Core technology of JUST is to desulfurize crude gas oil lighter by single HDS reactor.

Confidential

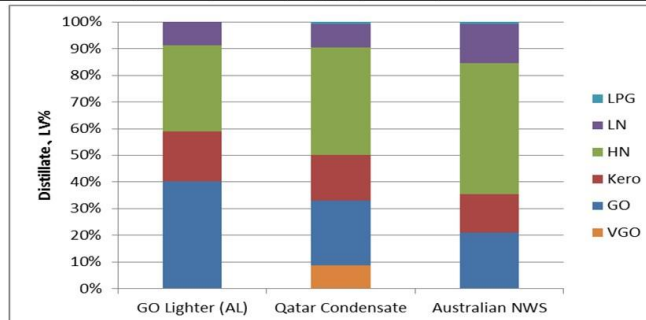
JGC

29

Approach to JUST HDS to Condensate

- Selected typical whole-range condensates are similar or lighter than crude gas oil lighter (Arabian Light). ⇒ Whole-range condensate could be treated by single HDS reactor.

Feed	-	Crude Gas Oil Lighter (Arabian)				Condensate (Qatar)				Condensate (Australian NWS)			
Sp.Gr	-	0.7827				0.7766				0.7736			
API ⁺	-	49.3				50.7				51.4			
Total Sulfur	wt%	0.62				0.22				0.02			
Distillate	TBP	Yield LV%	Total S wt%	Mercap. S Wtppm	Total N wtppm	Yield LV%	Total S wt%	Mercap. S Wtppm	Total N wtppm	Yield LV%	Total S wt%	Mercap. S Wtppm	Total N wtppm
- LPG	C3-C4	-	-	-	-	0.8	-	-	-	0.8	-	-	-
- Lt. Naphtha	C5-65°C	5.0	0.011	70.8	0.0	9.2	0.445	4469	1.0	14.1	0.010	25.0	1.0
- Hy. Naphtha	65-180°C	18.6	0.035	129.4	0.7	42.1	0.208	1827	6.0	47.7	0.010	48.1	8.9
- Kerosene	180-230°C	10.6	0.220	34.1	7.1	17.8	0.180	1297	1.2	14.1	0.016	35.8	125.0
- Gas Oil	230-370°C	23.1	1.267	0.0	77.5	25.4	0.181	n.a.	31.4	20.4	0.045	12.3	107.0
- VGO	370-565°C	-	-	-	-	9.21	0.337	n.a.	595.5	-	-	-	-
- VR	565°C+	-	-	-	-	nil.	-	-	-	-	-	-	-



JGC

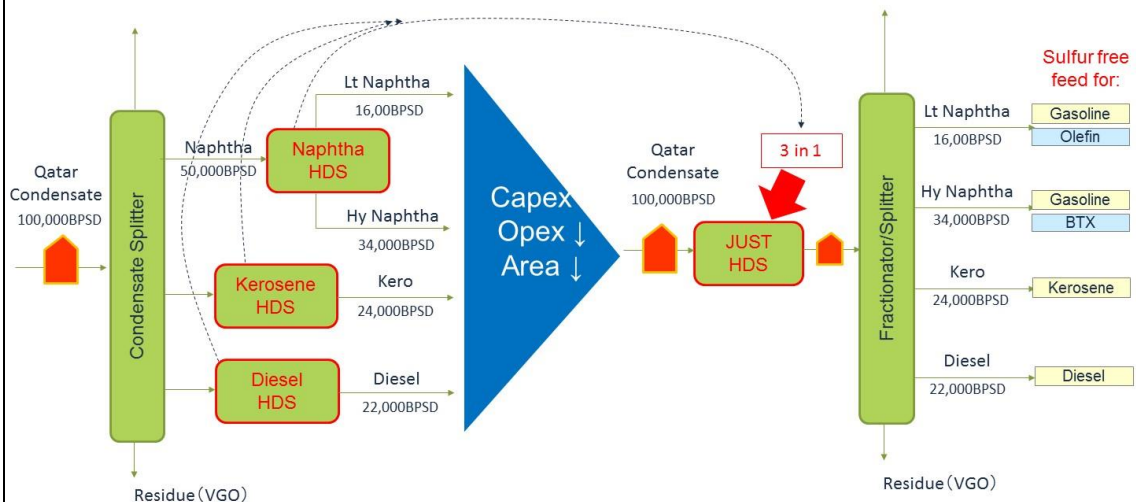
30

Approach to JUST HDS to Condensate

- Minimize CAPEX and plot area by desulfurizing whole-range condensate in single HDS reactor
- Reduce heater duty (OPEX) by reversing position of HDS reactor and fractionator

Conventional Multiple HDS

Simple JUST HDS



Confidential

JGC

31

Target Performance

Item	Actual Performance (JUST Pilot Test)	Target Performance for Condensate
Feed	Crude Gas Oil Lighter (AL)	Condensate
Sulfur Content		
- Heavy Naphtha	Sulfur < 0.5wtppm (for CCR feed)	same
- Diesel	Sulfur < 0.05wt%	Sulfur < 10wtppm (Euro V)
Catalyst Life	≥ 2 years	same
Operating Condition	Press. : 33-50barg Temp. : 320-360°C LHSV : 1.3 hr-1 H2/Oil Ratio : 70-100Nm3/kl	To be optimized for condensate feed by verification test

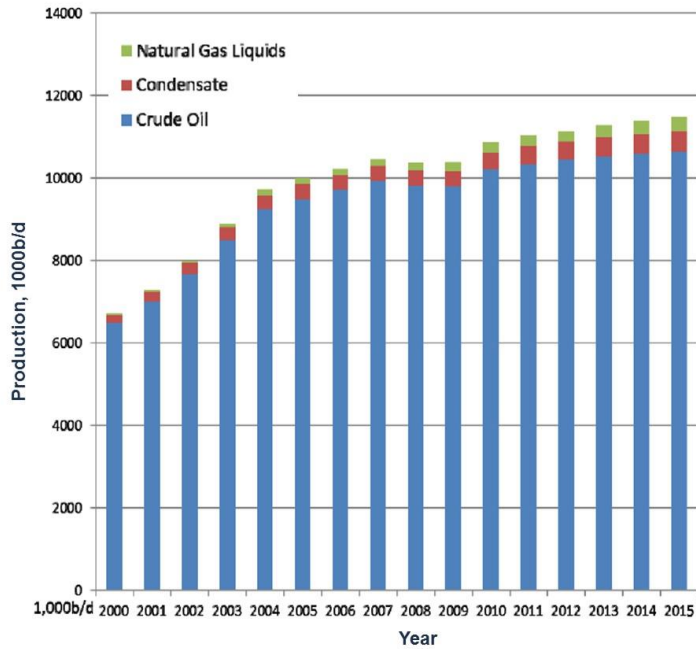
Development Status

Pilot test for optimization of operating condition is under way by using Qatar Condensate containing much sulfur among global condensates.

JGC

32

Condensate Production in Russia



- Steady increase in condensate production
- Current 600,000 b/d condensate production (5% of total crude) to increase 900,000 b/d in 2018 (8% of total crude)
- Condensate production increase mostly in West Siberia



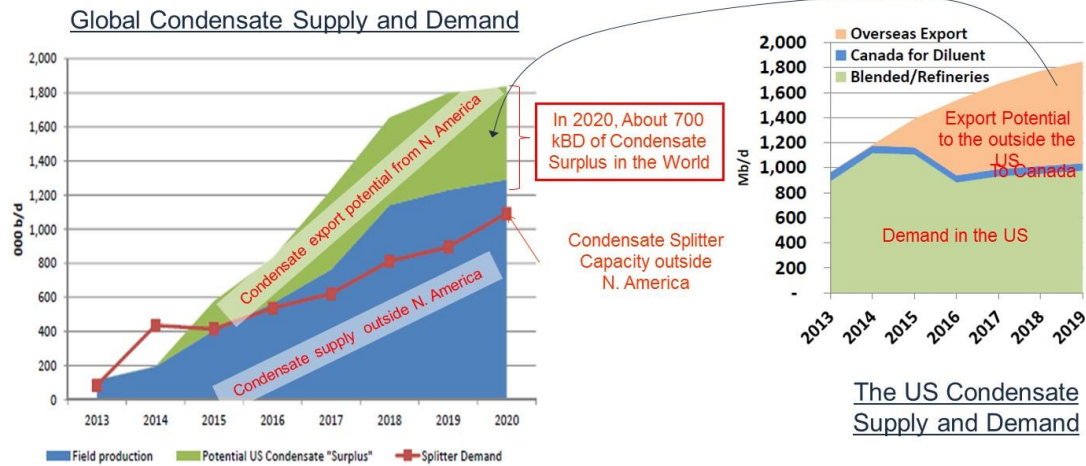
Source: IEA, JOGMEC (Japan Oil, Gas and Metals National Corporation)

JGC

33

Global Condensate Supply and Demand

- Condensate is more likely to be surplus for 2020 in the context of sharp increase in condensate production in the World, mostly in the US, accompanying with natural gas development.



Source : RBN Energy, ESAI Energy, Nov. 2014

JGC

34



Ceramics Membrane for Oil & Gas

CO₂ Separation Produced Water Treatment

Kazushi Odani
NGK INSULATORS, LTD.



NGK INSULATORS, LTD. 1

Agenda



- 1. About NGK**
- 2. Ceramic membrane**
- 3. Gas separation membrane**
- 4. Produced Water Treatment**

NGK INSULATORS, LTD. 2

Contents



1. About NGK

2. Ceramic membrane

3. Gas separation membrane

4. Produced Water Treatment

NGK INSULATORS, LTD.

3

Outline of NGK



Company Name NGK INSULATORS, LTD.

Date of Establishment May 5, 1919

Paid-in Capital 69,849 Million Yen

Representative Directors

Eiji Hamamoto (Chairman)

Taku Oshima (President)

Yukihisa Takeuchi (Executive Vice President)

Number of Employees 3,569 (non-consolidated)

16,217 (consolidated)

As of March, 2015

Consolidated Subsidiaries 58 companies

As of March, 2015



NGK INSULATORS, LTD.

4

Overseas Subsidiaries



Number of Global Production Bases **16** [10 countries]



NGK INSULATORS, LTD.

5

Domestic Offices



NGK INSULATORS, LTD.

6

Our Main Products



Power Business



The Largest porcelain products in the world



The Largest energy storage battery in the world

Electronics Business

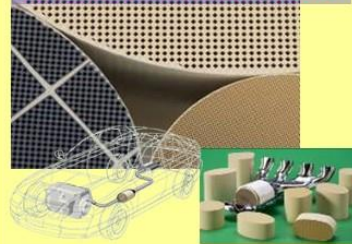


Top Share in the world



Ceramic Products Business

Top Share in the world



The Largest ceramics membrane in the world

NGK INSULATORS, LTD.

7

NGK's R&D and Business Area



SubNano-Ceramic Membrane



チップ型セラミックス二次電池



Solid Oxide Fuel Cell



電子デバイス用ウエハー

NGK INSULATORS, LTD.

8

The Origin of NGK



1876 Morimura Bros., Inc.

Porcelain Export

1904 Noritake Co., Ltd.

China ware



1917 TOTO Ltd.

Sanitary ware



1919  **NGK INSULATORS, LTD.**

1936 NGK Spark Plug Co., Ltd.



2008 METAWATER Co., Ltd.

Water Service, Sewage



NGK INSULATORS, LTD.

9

Contents



1. About NGK

2. Ceramic membrane

3. Gas separation membrane

4. Produced Water Treatment

NGK INSULATORS, LTD.

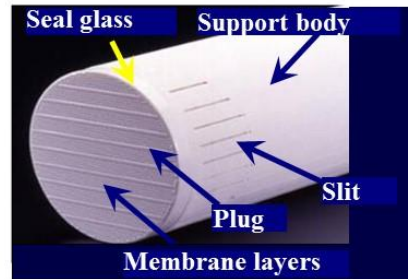
10

Ceramic Membrane



■ Characteristics

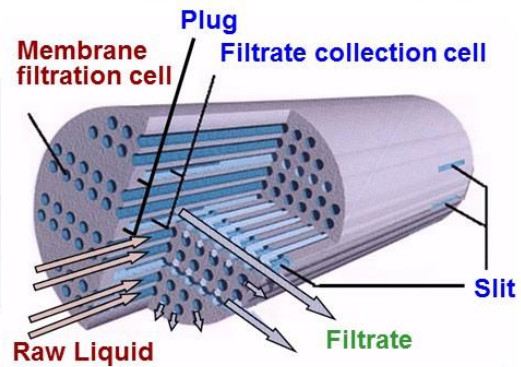
- High corrosion resistance, High filtering accuracy
- Stable filtering accuracy and distinguished durability
- A full automatic, maintenance free filtration system



The Largest membrane area in the world
(12~15m²/element)



Ceramic Membrane



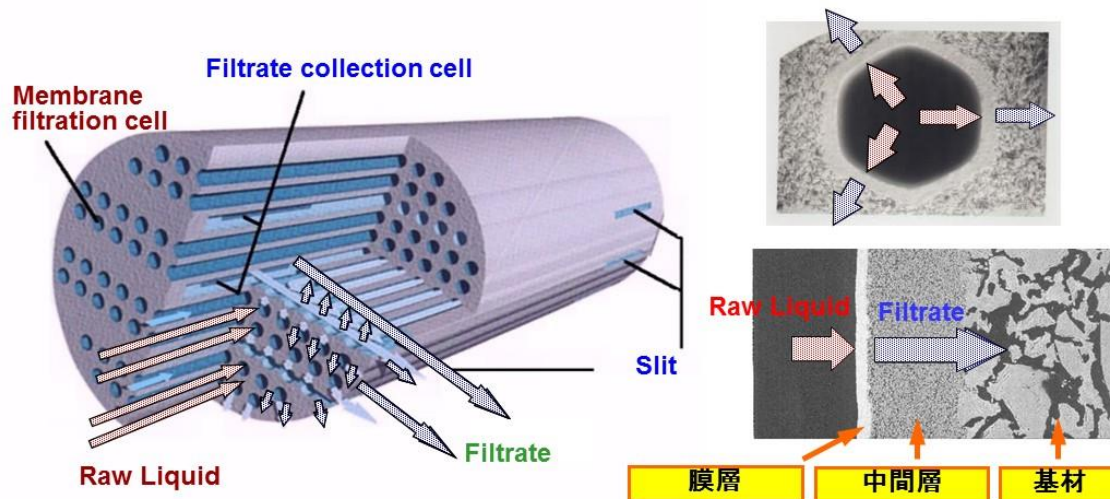
NGK INSULATORS, LTD.

11

Ceramic Membrane



◇ φ180大型セラミック膜の場合







NGK INSULATORS, LTD.

12

Application of Ceramic Membranes



Separation subject	Yeast	Pyrogen		
	Bacteria	Virus	Dye	
	Particle	Polymer • Colloid		Low molecular ion
Pore size	10μm	0.1μm	0.01μm	1nm
	DPF	MF • UF • NF		Sub-Nano
Applications				
	High-Temperature dust collector	Removal of bacteria, purification, concentration		Gas separation
				Dehydration
NGK INSULATORS, LTD.				

Optimal separation membrane systems



Mineral Water Production Equipment (MF)



Water Purifier
『C1』



Bacteria Separation Equipment (UF)



Semiconductor Polishing Wastewater (UF)

Membrane business of water treatment



Ceramic Filtration Equipment

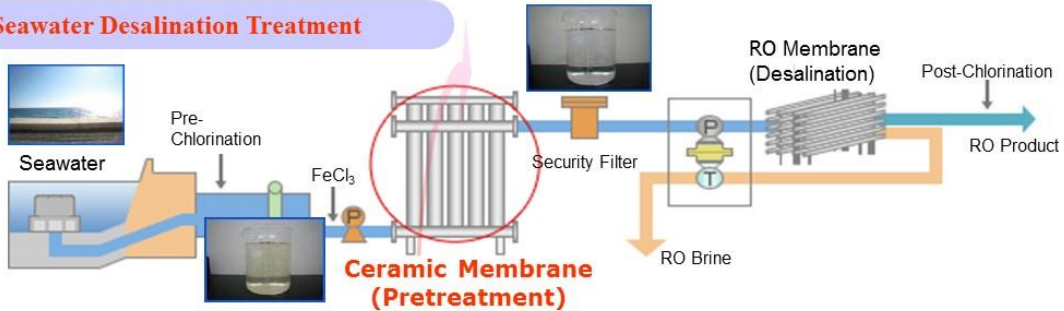


MCM Filtration Equipment



MCM : Mobile Ceramic Membrane

Seawater Desalination Treatment

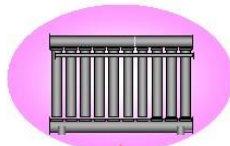


※セラミック膜を販売、エンジニアリングはMETAWATER
NGK INSULATORS, LTD.

上水分野でのセラミック膜適用例

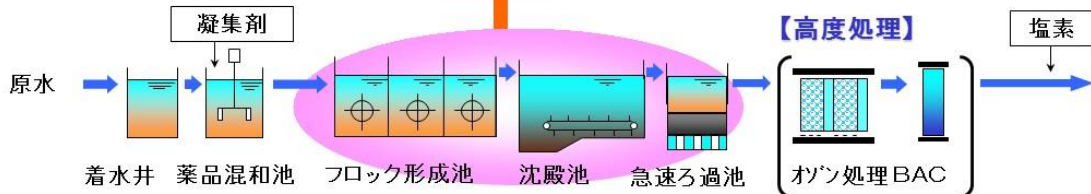


【急速ろ過代替膜処理】



更新

【急速ろ過処理】



※セラミック膜を販売、エンジニアリングはMETAWATER
NGK INSULATORS, LTD.

Advantages of Ceramic Membrane



High corrosion resistance

→ 酸, アルカリ, 溶剤に対して耐蝕性を有するため、多岐の薬品用途・薬品洗浄が可能

High heat resistance

→ 高温で焼結しているため、熱変性がなく高温での使用が可能

High strength

→ 機械的強度が高いため、圧力による膜の圧密化や細孔径の変化がない。また耐磨耗性に優れる

High separation

→ 細孔径分布が高分子膜と比較しシャープであるため、分離精度が高い

Low leaching

→ 溶出物がなく、製品への着臭がない

Contents



1. About NGK

2. Ceramic membrane

3. Gas separation membrane

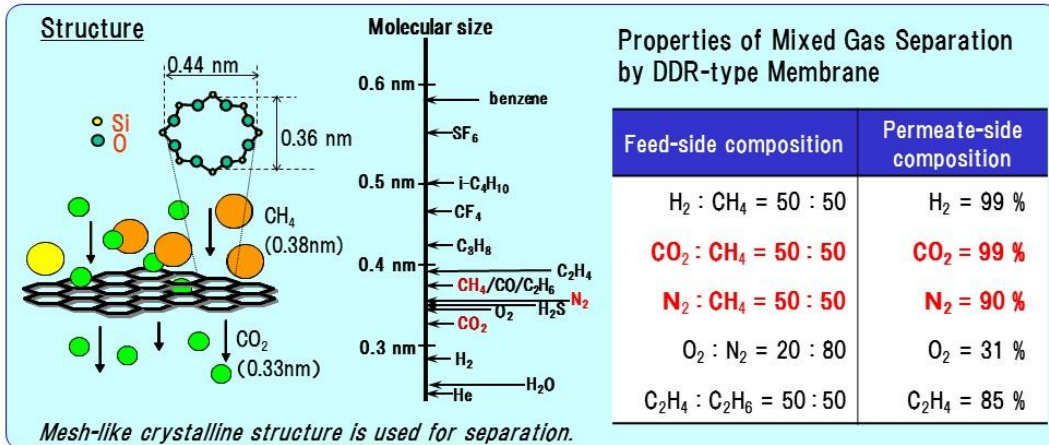
4. Produced Water Treatment

Characteristics of DDR-type Zeolite Membrane



NGK made the DDR Membrane first in the world.

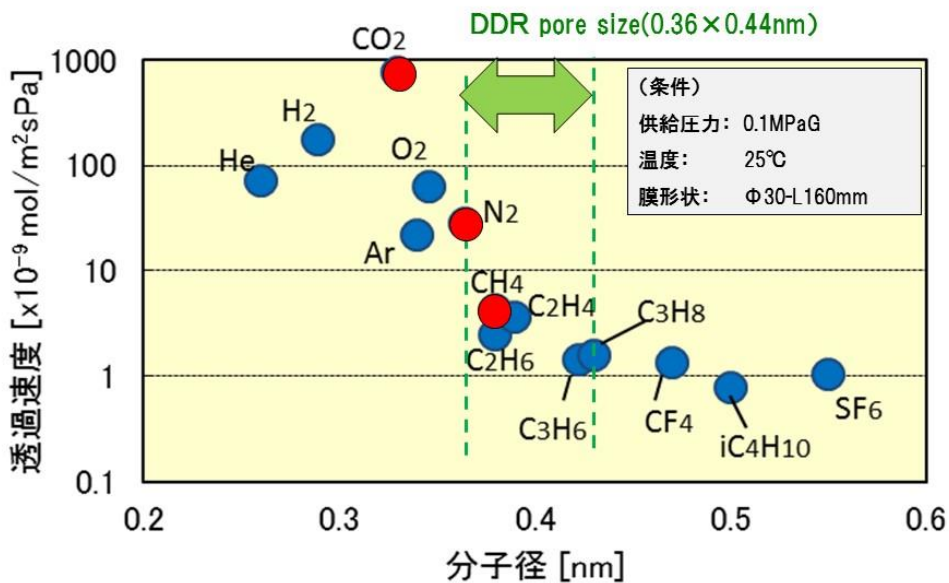
- ◆ CO₂ and CH₄ are separated in the size of a molecule
- ◆ High permeability(透過性) of CO₂ → Low CH₄ Loss



NGK INSULATORS, LTD.

19

DDR膜での各ガスの単成分での透過性能



NGK INSULATORS, LTD.

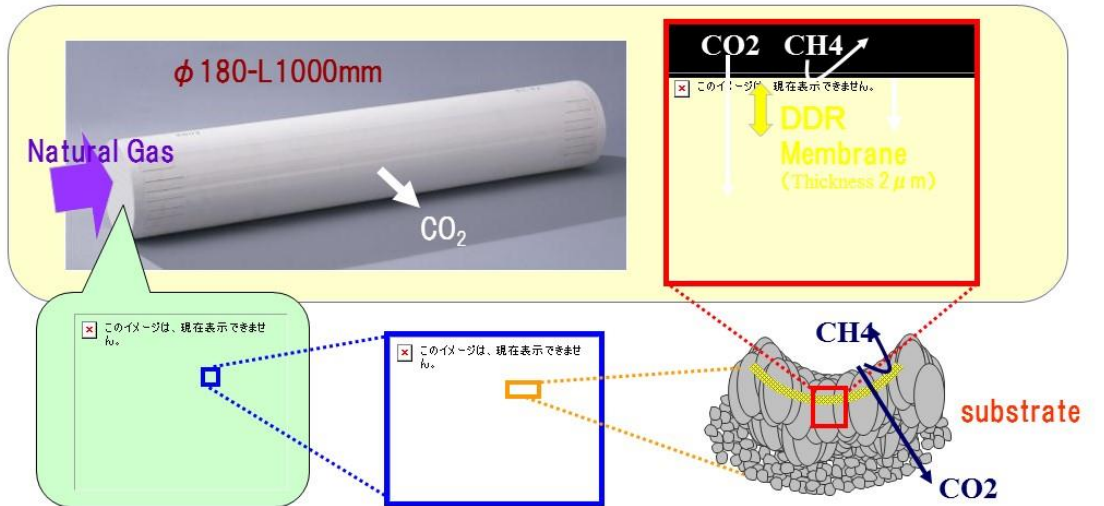
20

DDR-type Zeolite Membrane



【Characteristics】

- ◆ Large Membrane area (12m²/Element)
- ◆ High acid resistance (Little Al content)



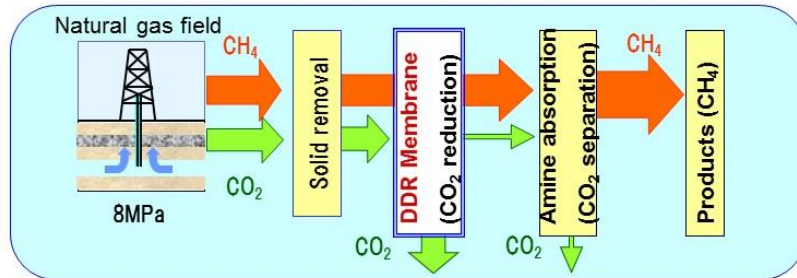
NGK INSULATORS, LTD.

21

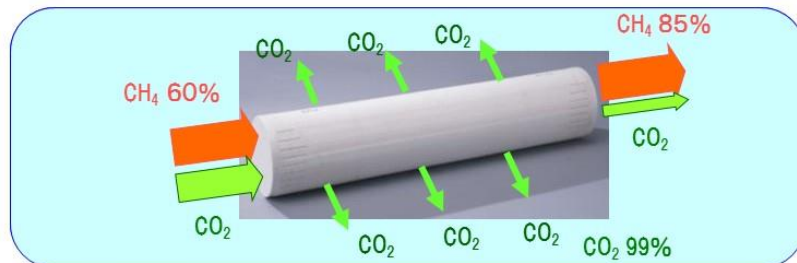
DDR Membrane application to natural gas refining



- ◆ Effective in the pretreatment of amine absorption (CO₂ reduction)



- ◆ By gas pressure use of a natural gas, the driving force for separation is unnecessary.



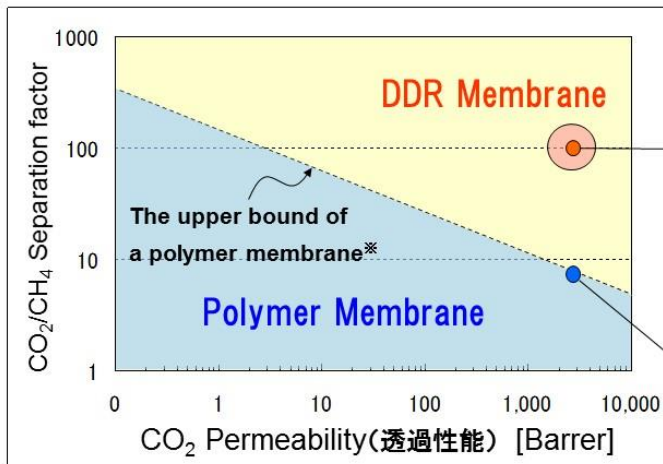
NGK INSULATORS, LTD.

22

Comparison with DDR and polymer membrane

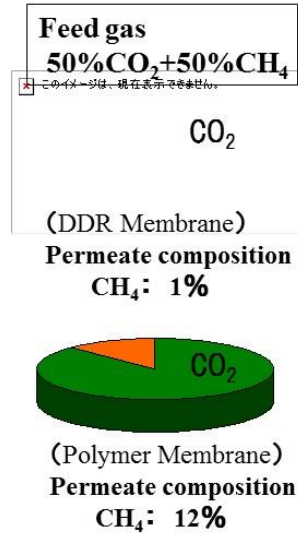


◆ CH₄ Loss of DDR is 1/10 or less of a polymer membrane.



※ Data in a low-pressure

(Baker et. al., *Ind. Eng. Chem. Res.* 2008, 47, 2109-2121)



The merit of the DDR application to natural gas refining



➤ High yield CH₄ & High product profit

Supply Condition

Supply gas volume 1,000 million m³/year



Quantity of CH₄ Production

DDR Membrane

545 million m³/year

(Polymer Membrane)

500 million m³/year

CH₄ selling-price difference
3 million US \$ /year

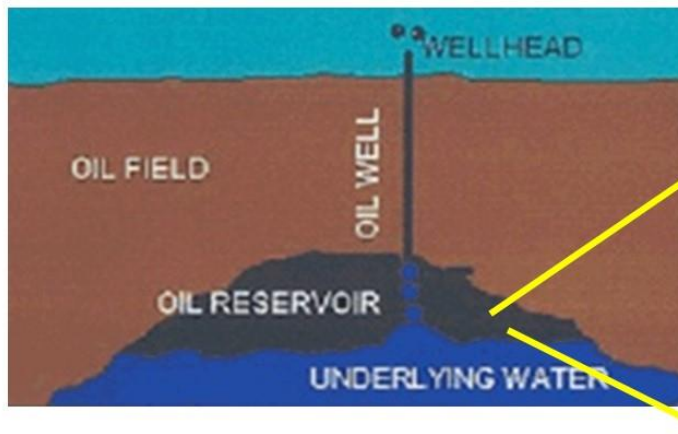
(2US \$ /MMBtu, 85JP ¥ /US \$)

Contents



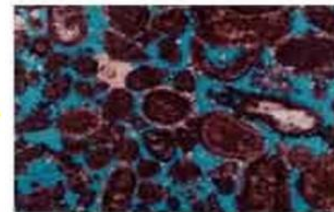
1. About NGK
2. Ceramic membrane
3. Gas separation membrane
- 4. Produced Water Treatment**

What is Produced Water?



Sandstone

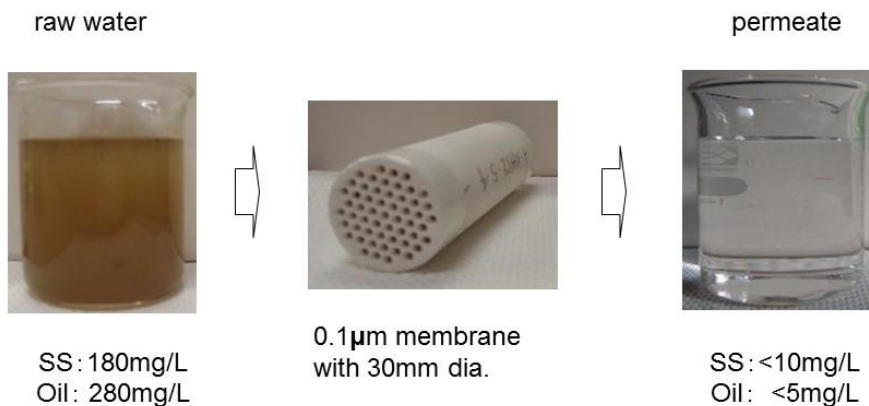
0.2mm



0.2mm

Source: Japan Corporation Center, Petroleum

Preliminary experimental trial

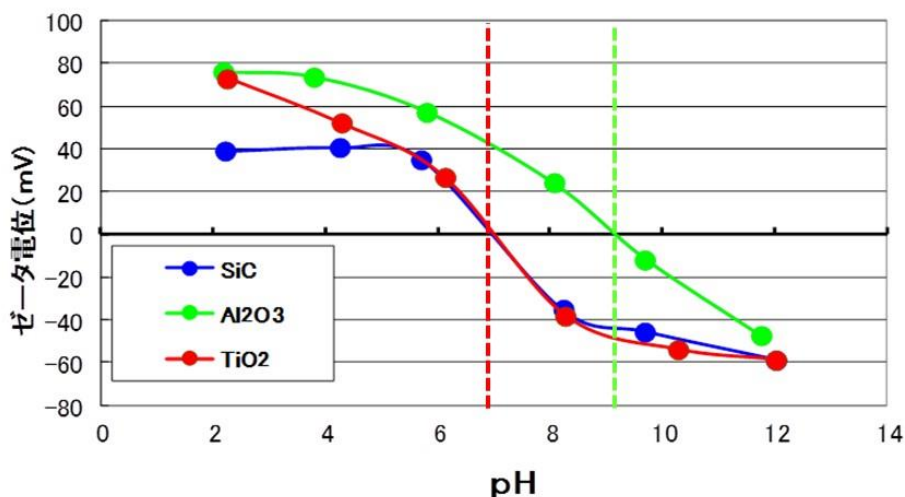


- ✓ Ceramic membrane can handle produced water containing up to 800mg/l of oil and suspended solids and create permeate which satisfies typical reinjection criteria.

セラミックスの表面電位



TiO₂、SiCは、Al₂O₃と比べpH7以上でゼータ電位がマイナス。
 随伴水用途にはTiO₂/SiC膜が適している可能性有り。



随伴水のまとめ



- ・ 0.1 μm セラミック膜を使用したラボ試験にて油分5mg/L以下、SS10 mg/L以下を達成。
- ・ 今後、随伴水処理に適した表面特性を持つセラミック膜材料を調査し、提案して行く。
- ・ NGKはセラミック膜の大手であり、 $\phi 180 \times 1500\text{mmL}$ の水処理膜を量産している。
- ・ 膜方式の随伴水処理に関心をもたれましたら、ご一報お願いします。

THE END

Thank you very much for your attention

NGK HP <http://www.ngk.co.jp>



日本ガイシ
1,000,000,000^m
目の細かさ、1ナノ以下の「ナノセラミック膜」を実現。
原料や実体の分子もろい分はナノセラミック膜、世界中のものづくりを驚かしている技術の集大成です。
V14
ナノセラミック膜
ナノセラミック膜

おすすめセラミックス

7. 面談記録

■ Oil Gas Project 社

日 時：2015 年 12 月 3 日 14:30～

場 所：Oil Gas Project 社

面談者：A.チグリンツェフ 所長

Yu.チェルノフ

その他、2 名

面談概要：

◆ 会社概要

- ・ Oil Gas Project 社は石油ガス分野のエンジニアリング会社で、EPC の E の部分を担当している。主力分野は石油ガス分野の採掘と精製だが、電力や再生可能エネルギーにも携わっており、最近では太陽光発電所の設計を行っている。
- ・ 民間の独立系企業であり、バシネフチとロスネフチが主な顧客である。
- ・ 従業員数は 60 人でみんなエンジニアである。

◆ 質疑応答

- ・ ガス分離膜について、ロシアの市場ですでに実績はあるか？

→まだ実績はない。

→ロシアのプラントで利用するには **Certification** が必要なので、実績があるかないか、とても重要。

- ・ 随伴水の膜もまだパイロット段階か？実施中のプロジェクトの中で随伴水が放置されているケースがある。提案することは可能であるが、実際にどれだけ機能するのかデータが必要になるが、どこに問い合わせたらよいか？

→NGK を通して紹介することが可能。

- ・ 随伴水のセラミック膜はどのタイミングで交換が必要となるか？

→水の汚れ度合いによっても変わってくるが、基本的に 5～10 年間、交換は不要である。ただし、洗浄は必要。

Ⅱ. 日露石油ガスセミナー (東京・新潟) 概要

1. 事業の概要

技術交流セミナー（日本開催）では、ロシアの専門家を日本に招へいし、ロシアの石油ガス分野の最新の動向や技術的戦略などを紹介してもらい、日露の当該技術の交流をはかり、日本企業の参入の可能性を探ることを主な目的としている。

今回の技術交流セミナー（日本開催）では、ロシアのエネルギー・金融研究所の副所長、アレクセイ・ベロゴリエフ氏を招へいし、東京および新潟において「日露石油ガスセミナー ロシアの石油ガス産業：発展の現状と展望」を開催した。セミナーでは、欧米の制裁、ルーブル下落、油価の下落によって低迷が続く経済状況の中でのロシアの石油ガス分野の動向、同分野の中長期的な展望、さらに日本との協力の可能性などについて報告を受けた。また、東京および新潟において石油ガス関係機関や企業を訪問し、専門家の交流をはかった。

2. 招へい者

名前：アレクセイ・ベロゴリエフ（Aleksey BELOGORYEV）

生年月日：1983年12月16日

学歴：2005年 モスクワ国立大学歴史学部卒業（首席）

2008年 ロシア科学アカデミースラヴ研究所大学院修了

職歴：2006～2007年 自然独占研究所 専門分析員

2008～2010年 同研究所ガス分野研究部 部長

2010～2011年 燃料エネルギー専門家分析局 局長

2011～2013年 エネルギー戦略研究所 研究員

2013～2015年 同研究所 副所長（学術組織活動担当）

2015年4月 エネルギー・金融研究所エネルギー担当副所長

3. 招へい日程

2016年1月31日（日）～2月6日（土）、7日間

	日付	時間	プログラム	宿泊
1	1/31 (日)	21:00	モスクワ(SVO)発(SU260)	機中泊
2	2/1 (月)	11:40	成田着 成田発(リムジンバス) TCAT着	東京
3	2/2 (火)	10:00	◆キックオフミーティング(於:ROTOBO会議室)	東京
		14:00	■日露石油ガスセミナー開催(於:如水会館)	
4	2/3 (水)	09:12	東京駅発(とき311号)	東京
		10:49	新潟駅着	
		13:00	◆ERINA表敬・面談	
		14:00	■日露石油ガスセミナー開催(於:朱鷺メッセ)	
		17:22	新潟駅発(とき338号)	
19:20	東京駅着			
5	2/4 (木)	10:30	◆日本エネルギー経済研究所訪問	東京
6	2/5 (金)	10:00	◆JOGMEC訪問	東京
		13:00	◆ラップアップミーティング(於:ROTOBO会議室)	
7	2/6 (土)	09:30	ホテルチェックアウト	
		10:00	T-CAT→成田空港	
		13:05	成田発(SU263)	
		18:25	モスクワ(SVO)着	

4. プログラム

(1) 東京開催

日 時：2016年2月2日（火）14:00～16:00

場 所：如水会館

参 加 者：約45人

プログラム：

- | | |
|-------------|---|
| 14:00～14:10 | 開会挨拶、ペロゴリエフ氏の紹介
(高橋 浩 ROTOBOロシアNIS経済研究所 副所長) |
| 14:10～15:30 | 報告「ロシアの石油ガス産業：発展の現状と展望」 |
| 15:30～16:00 | 質疑応答 |

(2) 新潟開催

日 時：2016年2月3日（水）14:00～16:00

場 所：朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンター

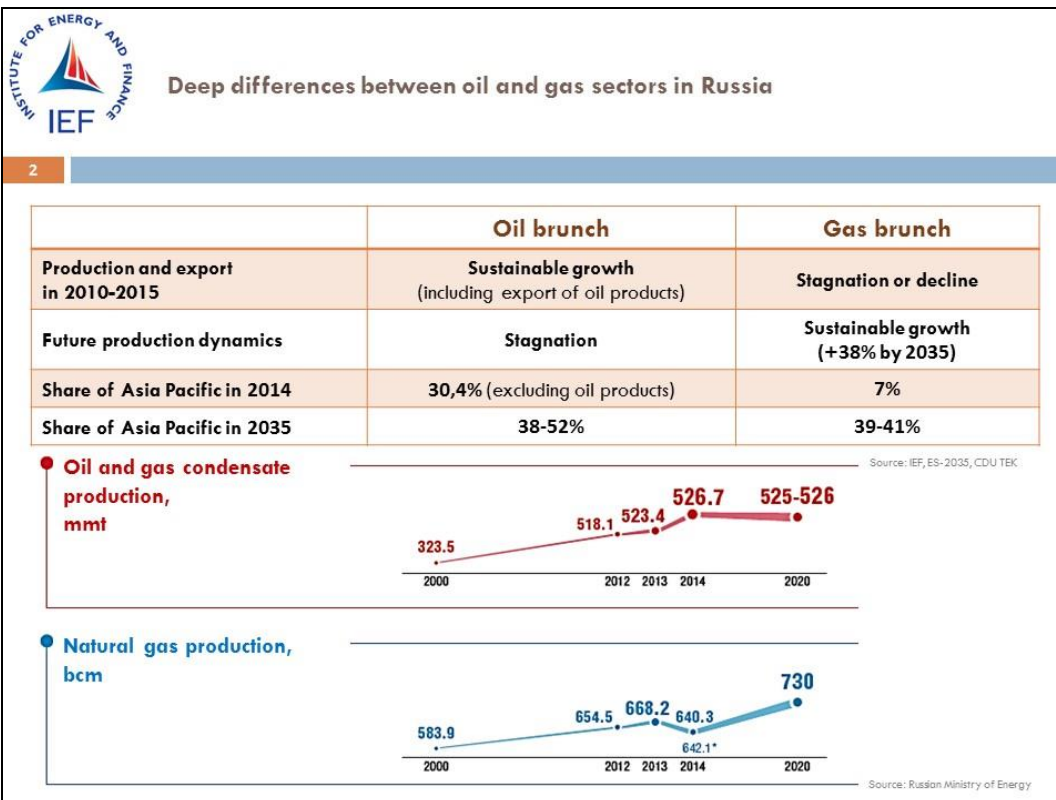
参 加 者：約35人

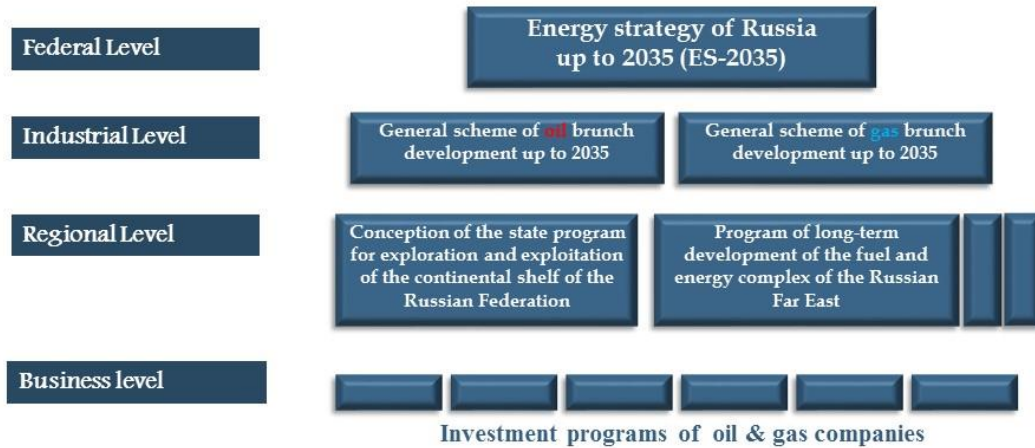
プログラム：

- | | |
|-------------|-----------------------------------|
| 14:00～14:10 | 開会挨拶
(坂井武徳 (公財)環日本海経済研究所 事務局長) |
| 14:10～15:30 | 報告「ロシアの石油ガス産業：発展の現状と展望」 |
| 15:30～16:00 | 質疑応答 |

5. 報告資料

ロシアの石油ガス産業：発展の現状と展望





- ES-2035 is an ideology of development
- General schemes are industry roadmaps of development
- Investment programs are the concrete realization of the development

I. Russian Oil Industry

Production

Refining and export



Oil production



— fact — basic scenario — maximum scenario

Primary oil refining



Crude oil export

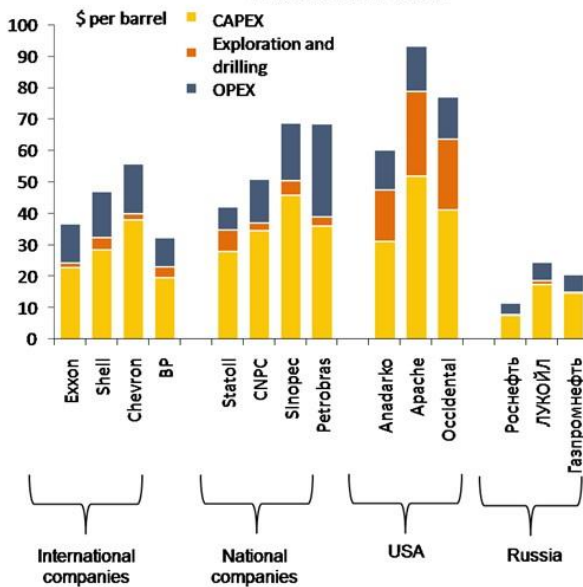


Oil products export

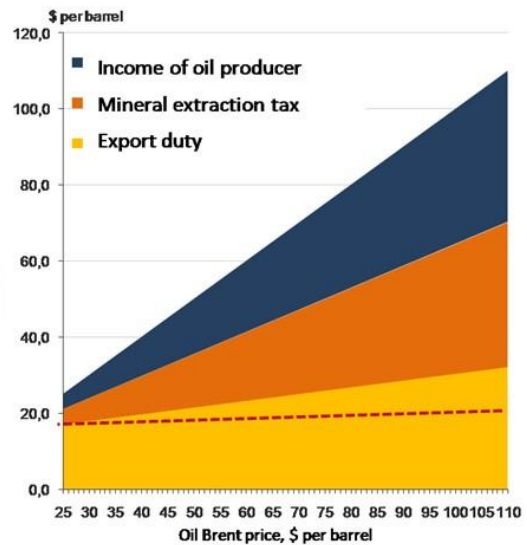


Source: IEF, 2015

Production cost



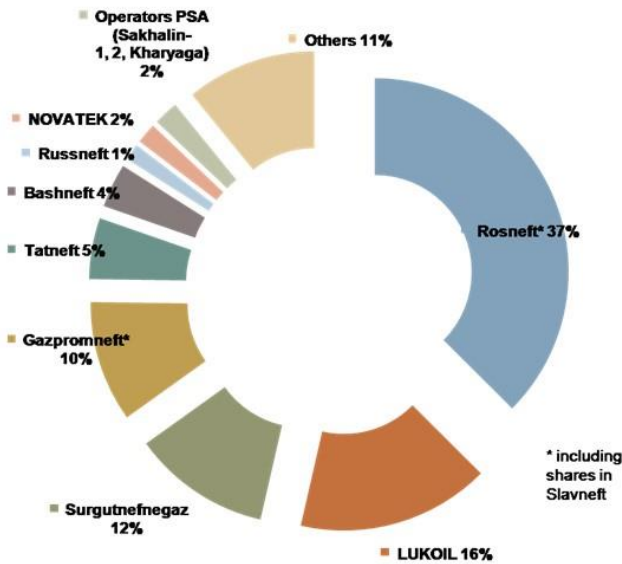
Income from one barrel of oil



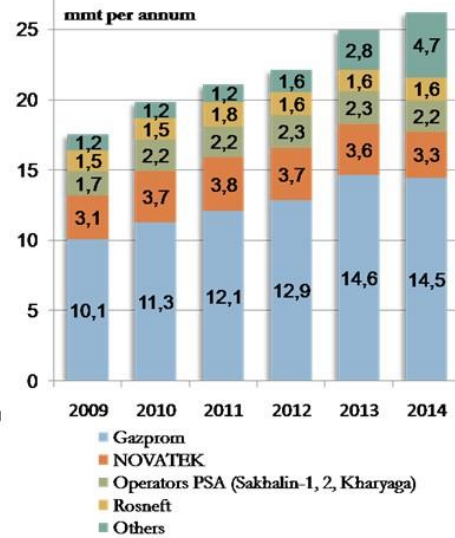
Source: Bloomberg, IEF, 2015

Source: IEF, 2015

Oil production



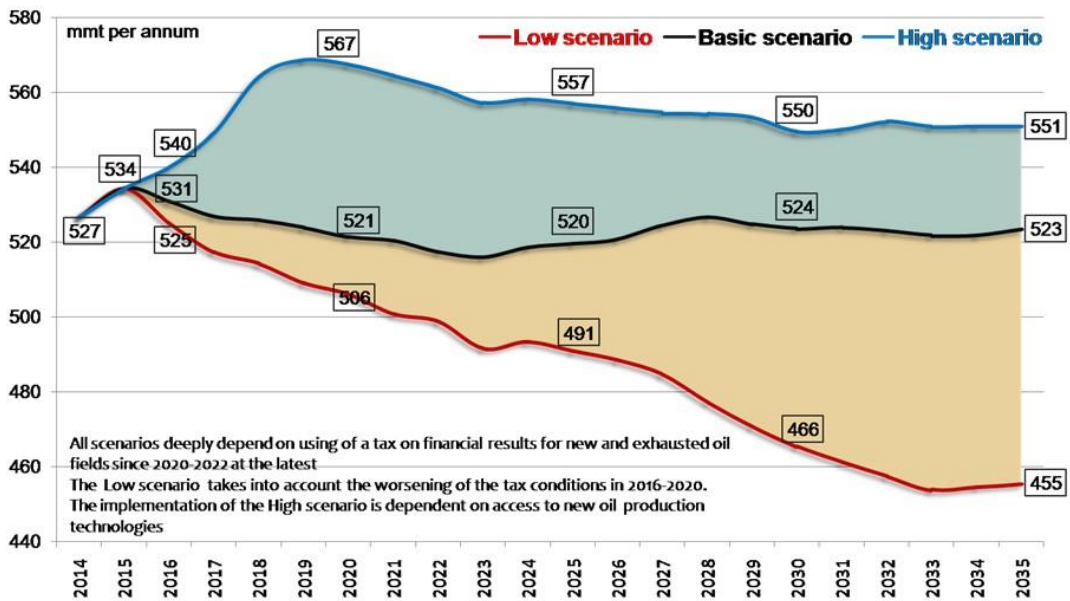
Gas condensate production



Source: IEF, 2015

Russian oil production in 2016-2035

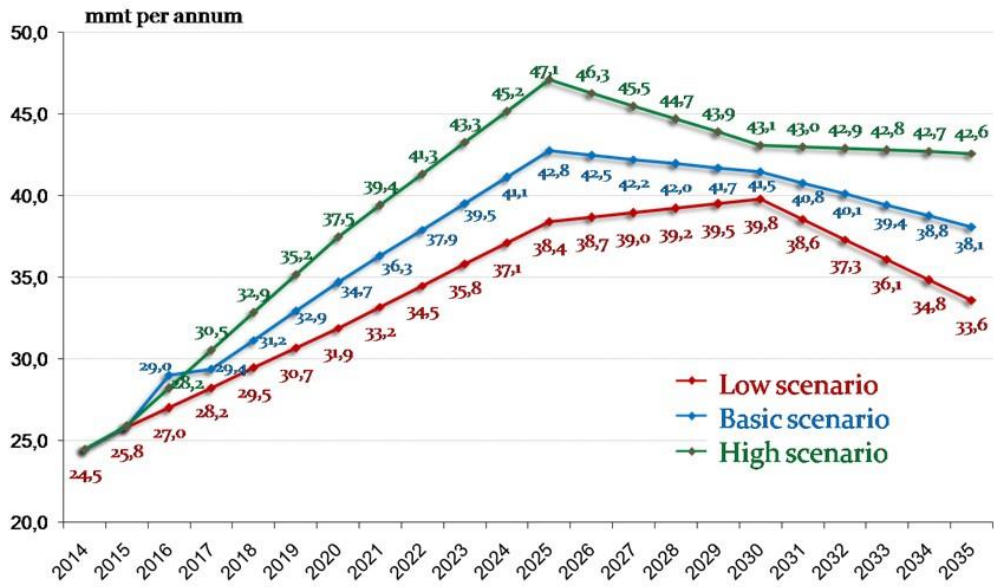
(including gas condensate)



Source: IEF, 2016

Russian gas condensate production in 2016-2035

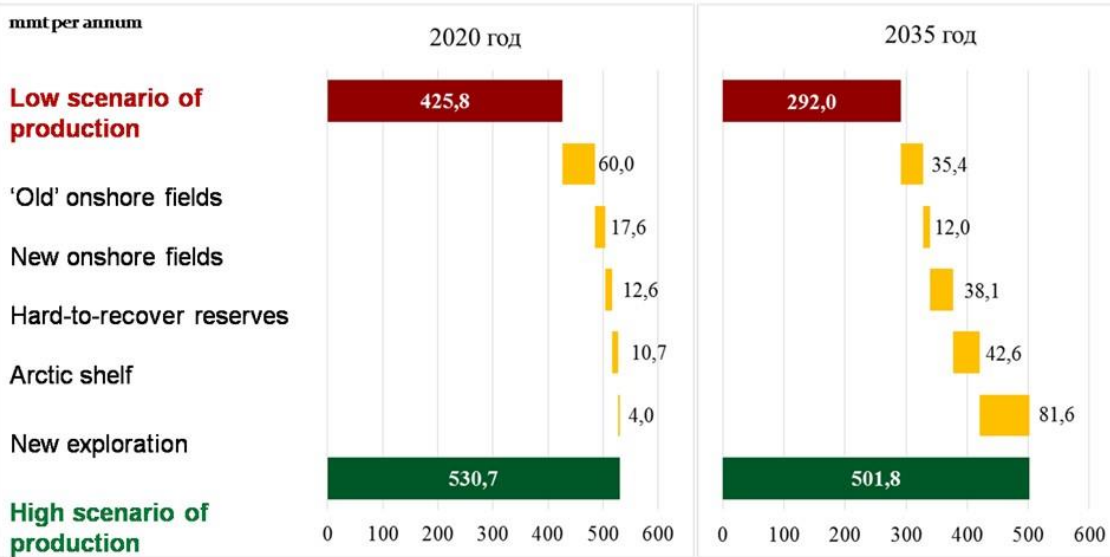
9



Source: Gazprom VNIIGAZ, 2015

Oil production structure (not including gas condensate)

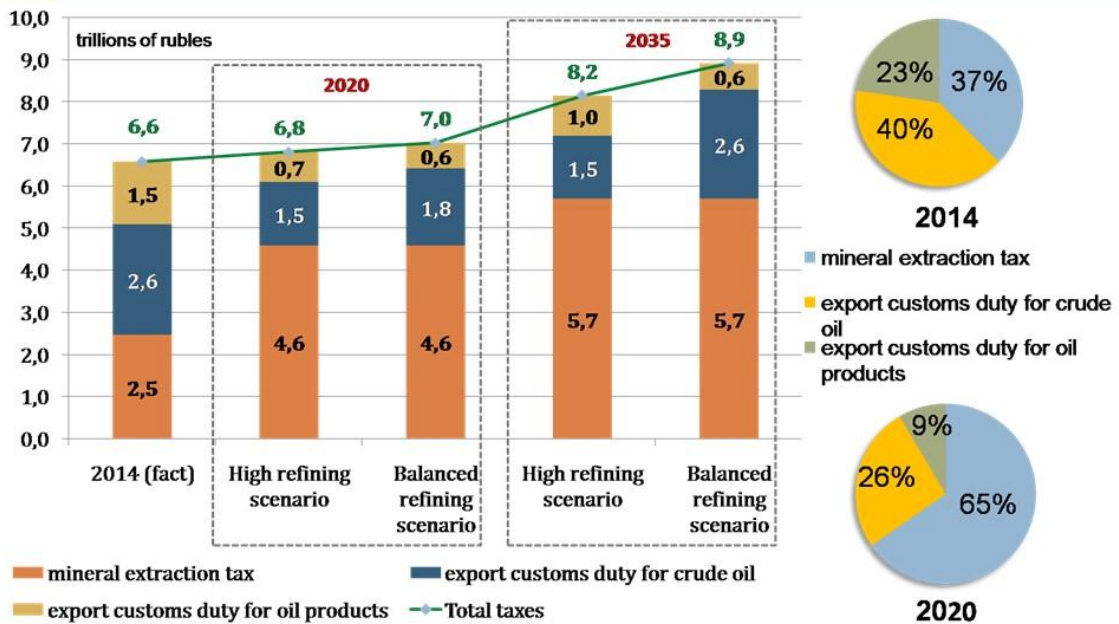
10



Source: IEF, Vygon Consulting, 2015

	2014 (base)	2015	2016	2017
Export duties				
Crude oil, %	59	42	36 42	30
Gasoline, % of the crude oil export duty	90	78	61	30
Diesel fuel, % of the crude oil export duty	65	48	40	30
Straight-run gasoline, % of the crude oil export duty	90	85	71	55
Petroleum oil, % of the crude oil export duty	66	48	40	30
Coke, % of the crude oil export duty	66	6,5	6,5	6,5
Bitumen, % of the crude oil export duty	66	76	82	100
Others refined oils, % of the crude oil export duty	66	48	40	30
Black oil, % of the crude oil export duty	66	76	82	100
Mineral extraction tax				
Crude oil, rubles for tonne	493	766	857	919
Gas condensate, coefficient	1	4,4	5,5	6,5












Source: IEF, 2015



Source: IEF, Vygon Consulting, 2016

Presence of foreign companies in Russia oil production

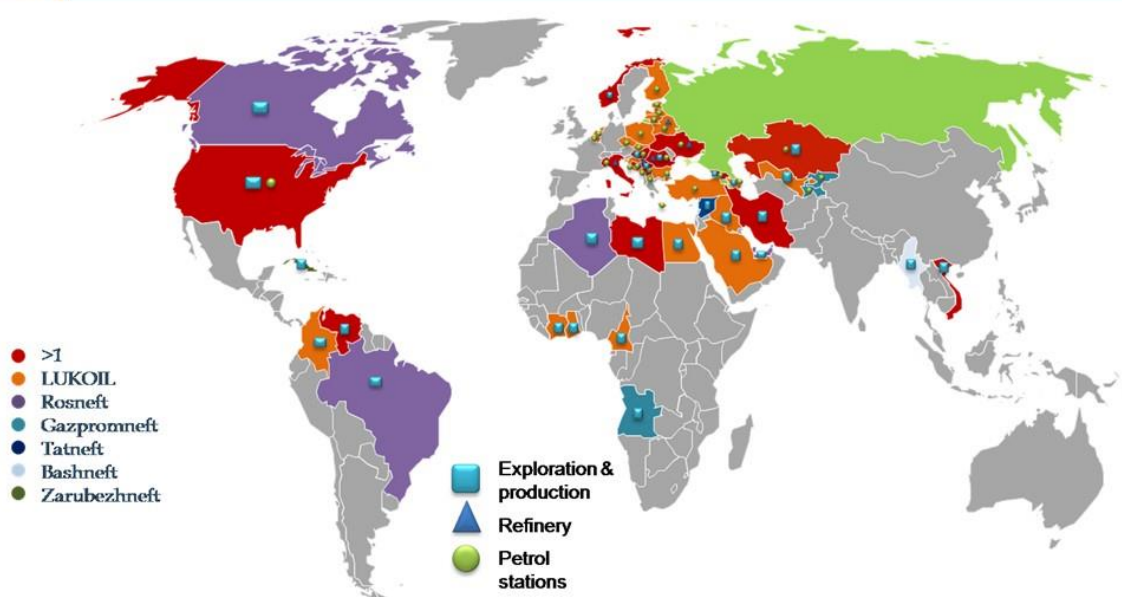
13

	ExxonMobil	Sakhalin-1 (30%)
		Strategic partnership agreement with Rosneft (2011)
	Shell	Sakhalin-2 (27,5%)
		Salym group (50%)
	Total	Kharyaga PSA (20%)
	BP	NOVATEK (18,24%)
		Rosneft (19,75%)
	Statoil	Kharyaga PSA (30%)
		Strategic partnership agreement with Rosneft (2012)
	CNPC	Joint venture with Rosneft 'Vostok Energy' (Irkutsk region)
	Sinopec	Veninsky licensed block of Sakhalin-3 (25,1%)
	ONGC	Sakhalin-1 (20%)
		Imperial Energy (Tomsk region)
	JAPEX, Marubeni etc.	Sakhalin-1 (30%) – Sakhalin Oil Development Co. (SODECO)
	Mitsui	Sakhalin-2 (12,5%)
	Mitsubishi	Sakhalin-2 (10%)

Source: IEF, 2015

Foreign investments of Russian oil companies in 2015

14



Source: IEF, 2015

I. Russian Oil Industry

Production

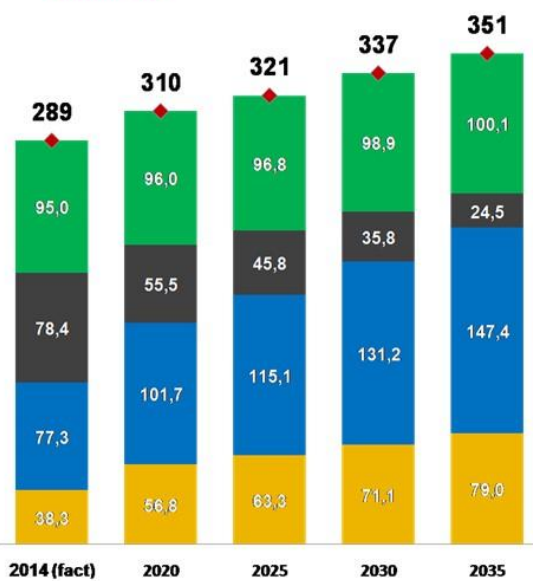
Refining and export



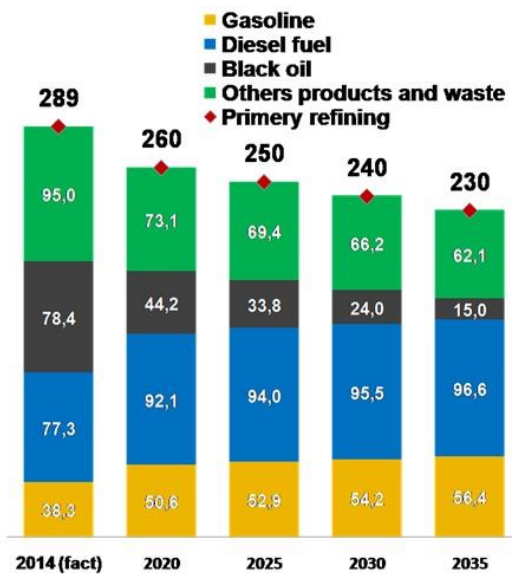
Petroleum refining scenarios by 2035

16

Maximum refining scenario



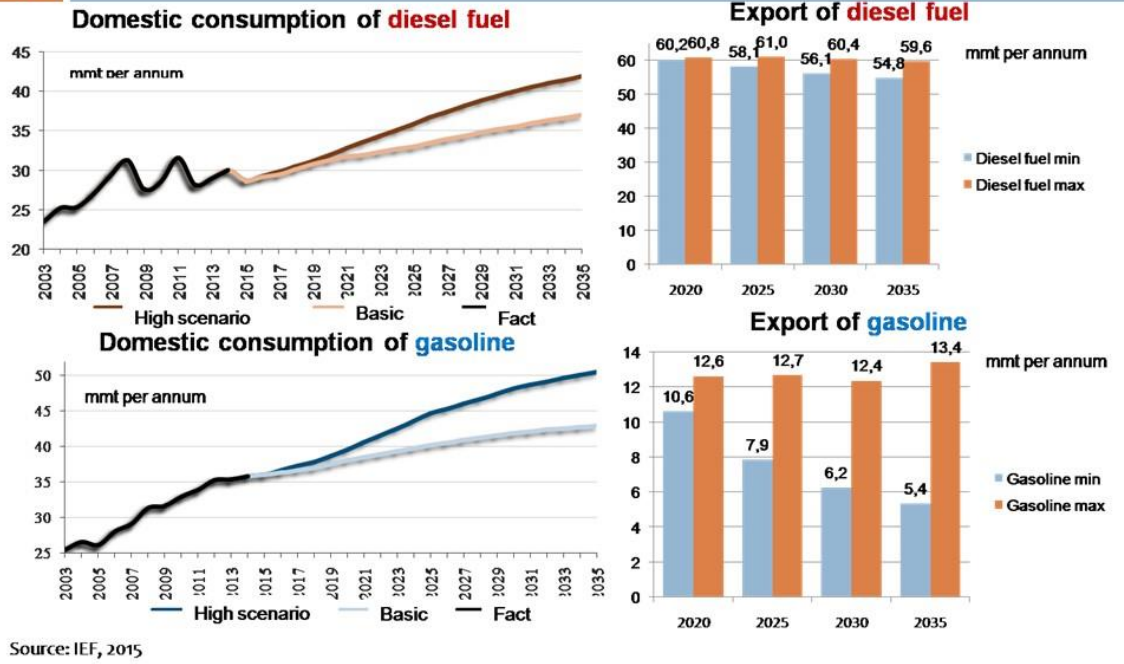
Balanced refining scenario



Source: IEF, Vygon Consulting, 2015

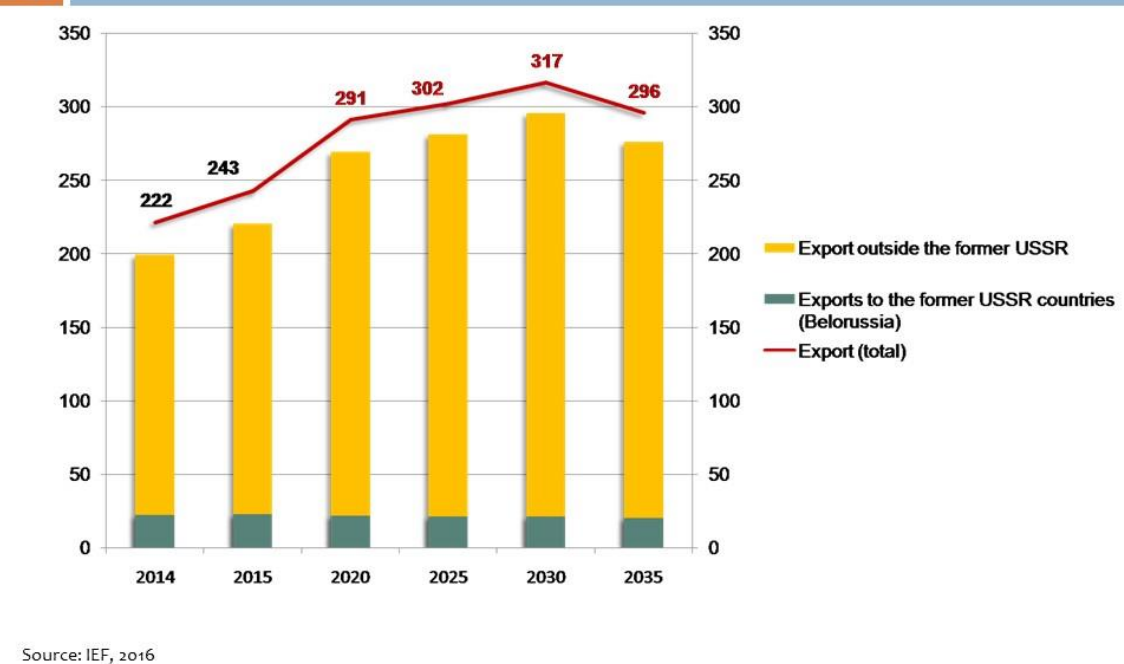
Domestic consumption and export of motor fuels by 2035

17

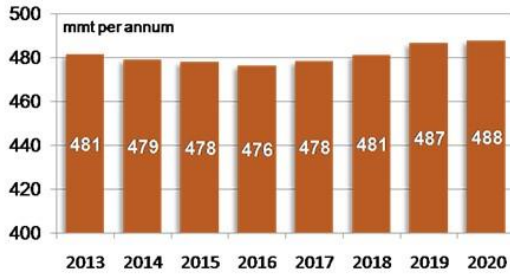


Crude oil export by 2035

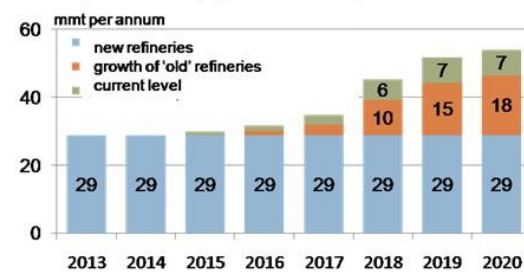
18



Crude oil pipeline transportation



Oil products pipeline transportation



Source: Transneft, IEF, 2015

Siberia and the Far East



•2016-2017



•2019-2021



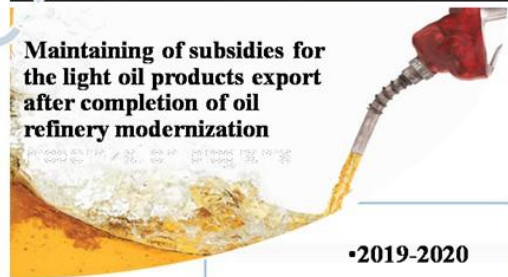
Further development of financial, technological and other sanctions

• 2016-2018



Maintaining of subsidies for the light oil products export after completion of oil refinery modernization

•2019-2020



II. Russian Gas Industry

Supply capacity

Pipeline gas

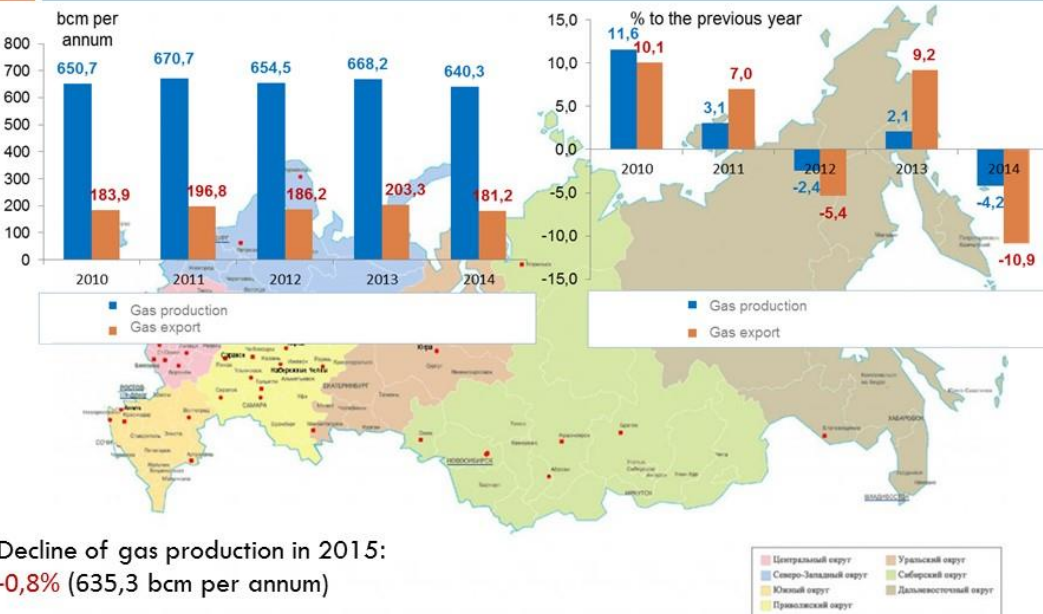
LNG

EAEU

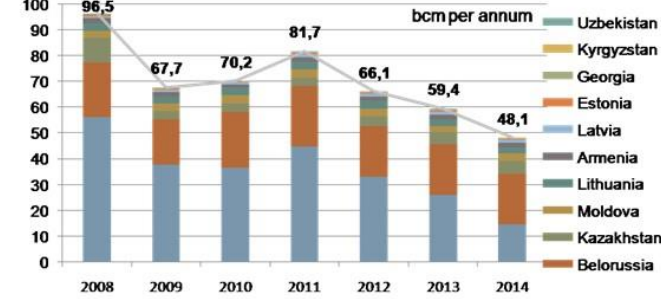


Russian gas production and export in 2010-2015

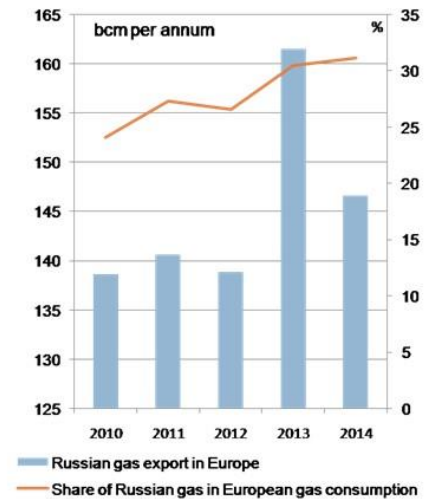
22



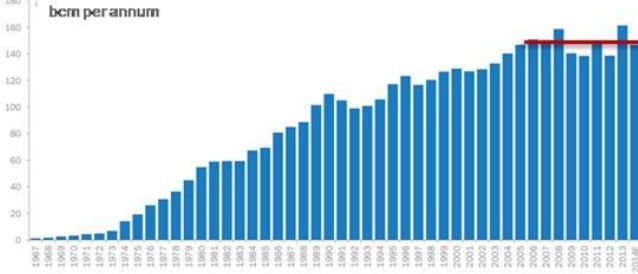
Gazprom's gas export to the former USSR republics



Share of Russian gas in Europe is growing, but only due to the collapse of demand in the EU

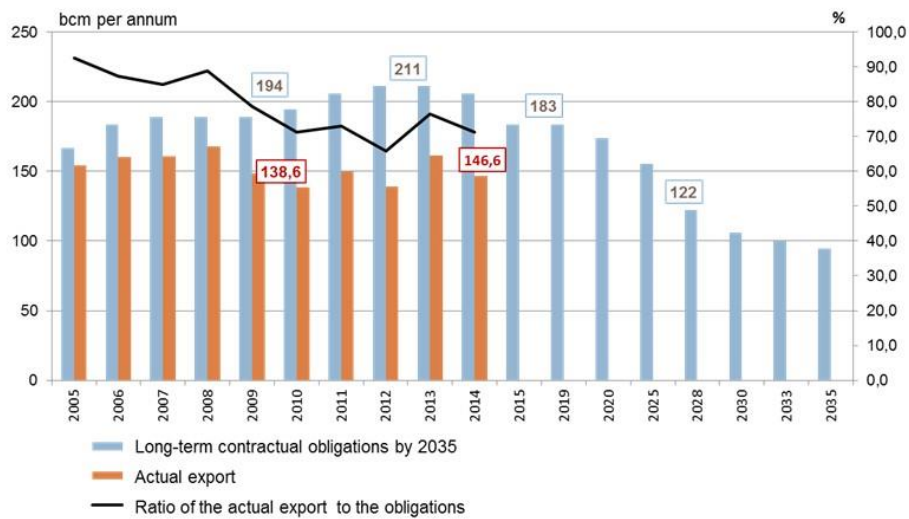


Stagnation of Russian gas supplies to Europe lasts for 10 years



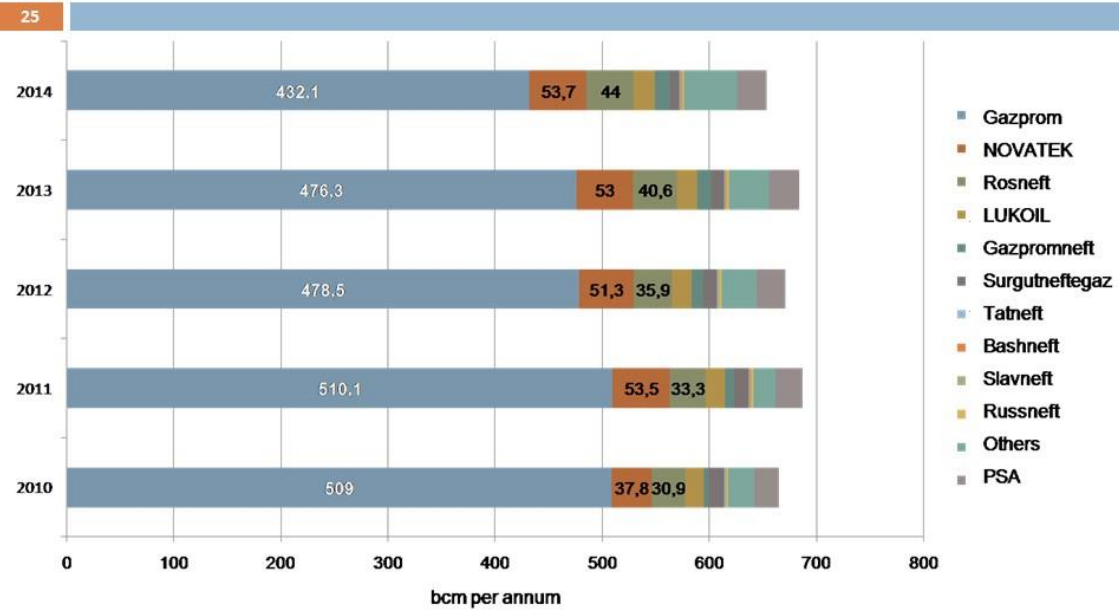
Source: author, Gazprom

Gazprom's contractual obligations and the actual export to European consumers



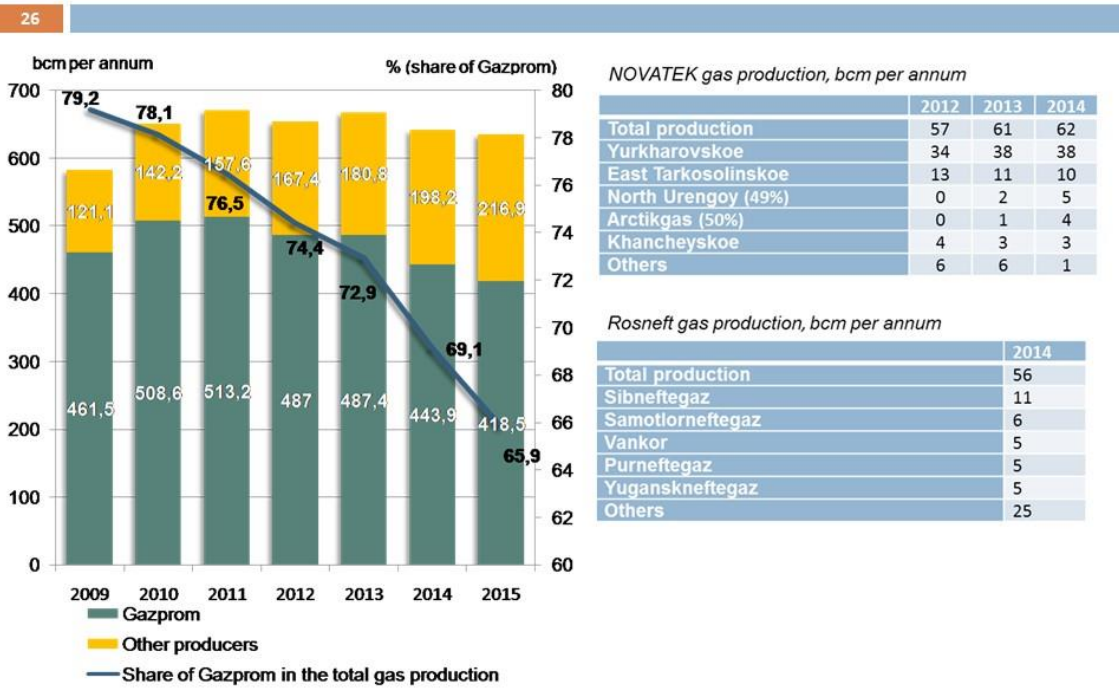
Source: IEF, Gazprom export

Independent gas producers attack Gazprom



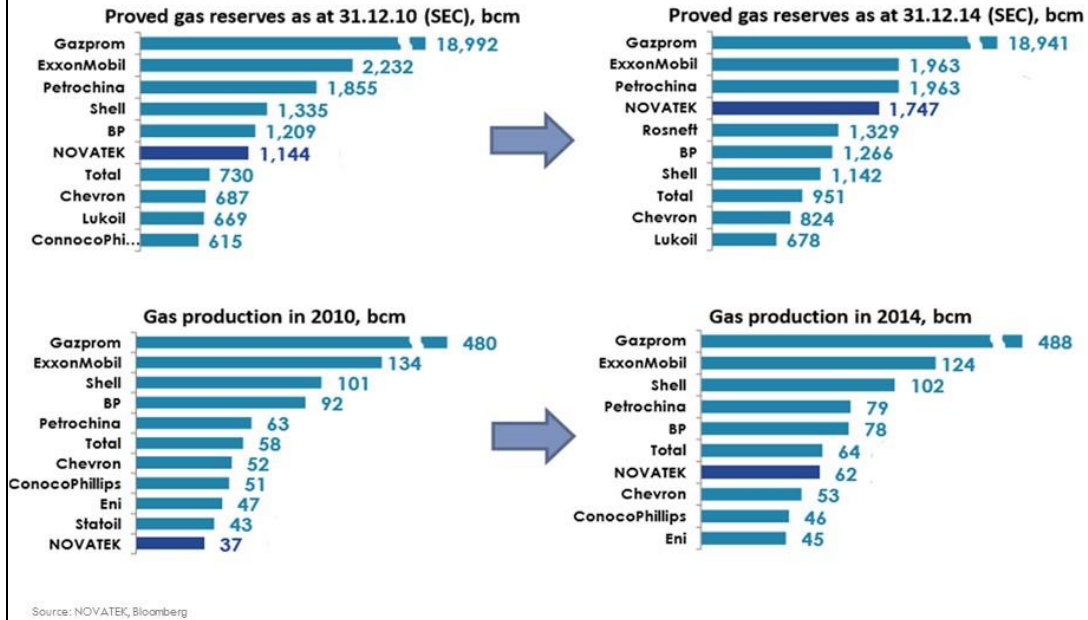
Since 2000 the share of independent producers has grown from 10% to 34% in 2015

NOVATEK and Rosneft



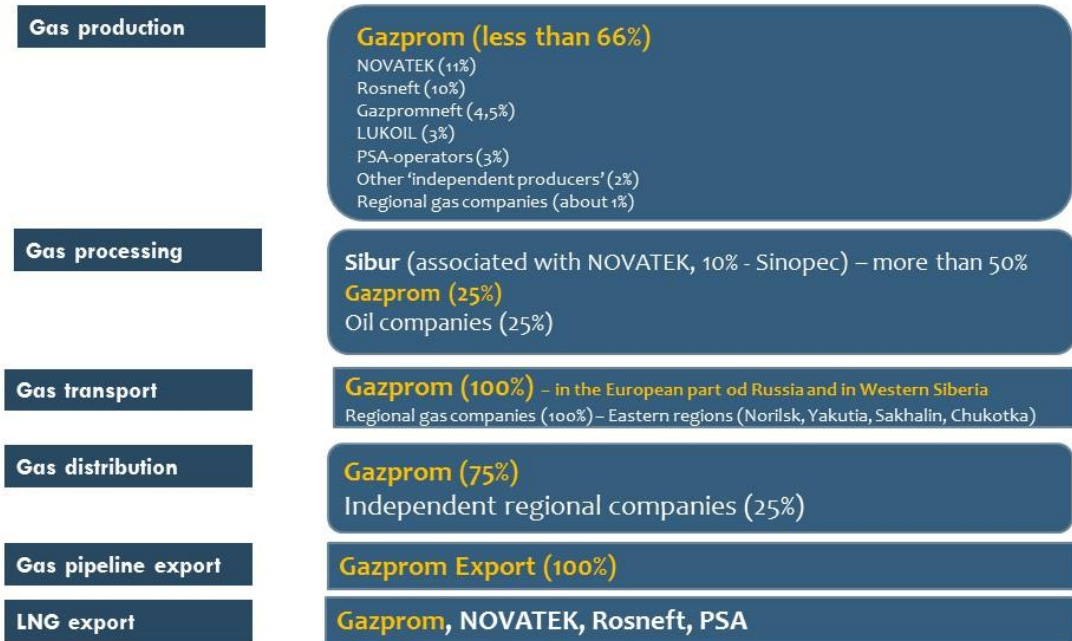
Gas reserves and production by world biggest gas companies

27



Structure of Russian Gas Industry: Gazprom and others

28



All gas producers and import

29

Russian gas production, bcm per annum

	2010	2011	2012	2013	2014
Total production	665,5	687,5	671,5	684,0	654,2
Gazprom	509,0	510,1	478,5	476,3	432,1
NOVATEK	37,8	53,5	51,3	53,0	53,7
Oil companies	71,5	78,0	82,0	89,5	91,4
Rosneft	30,9	33,3	35,9	40,6	44,0
LUKOIL	17,4	17,9	18,1	19,5	19,8
Gazprom neft	4,9	8,9	10,9	12,7	13,3
Surgutneftegaz	14,0	13,2	12,4	12,2	9,5
Tatneft	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9
Bashneft	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7
Slavneft	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
Russneft	1,9	2,1	2,1	2,0	2,0
Other producers	23,9	20,7	32,9	37,3	49,0
PSA	23,3	25,2	26,8	27,8	28,0

Gas import, bcm per annum

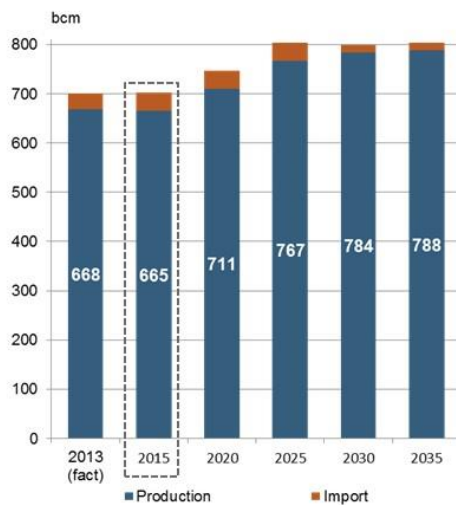
Страна	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015 (estimate)
Total import	60,7	66,1	37,3	37,7	32,6	32,8	29,9	29,5	16,0
Turkmenistan	42,6	42,3	11,8	10,7	11,2	10,9	11,0	11,0	4,0
Uzbekistan	9,6	14,2	15,4	13,8	8,0	8,7	5,7	7,4	1,0
Kazakhstan	8,5	9,6	10,1	12,4	11,9	11,6	11,9	11,0	11,0
Azerbaijan	-	-	-	0,8	1,5	1,6	1,4	0,2	0,0

Source: IEF

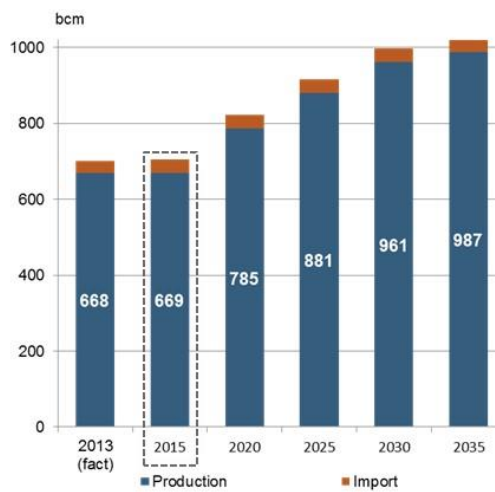
Russian gas production by 2035

30

Low scenario



High scenario

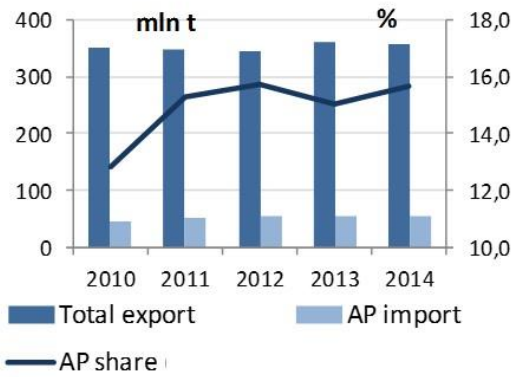


Source: author, Gazprom VNIIGAZ

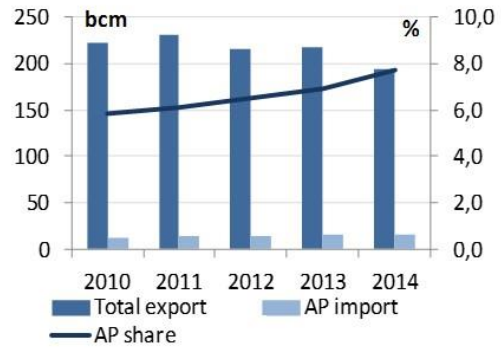
Current significance of the Asia-Pacific Region

31

The share of the Asia-Pacific Region in Russian exports of oil and oil products, 2010-2014



The share of the Asia-Pacific Region in Russian exports of natural gas, 2010-2014

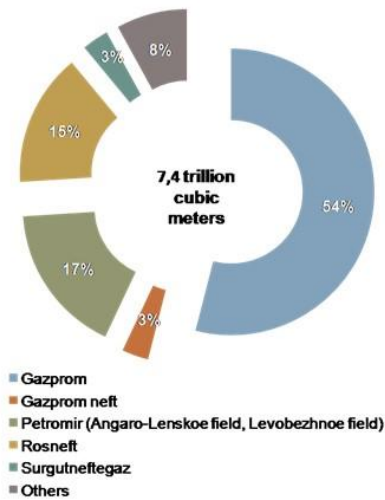


Source: IEF according to CDU TEK

Gas resource base in the Russian East

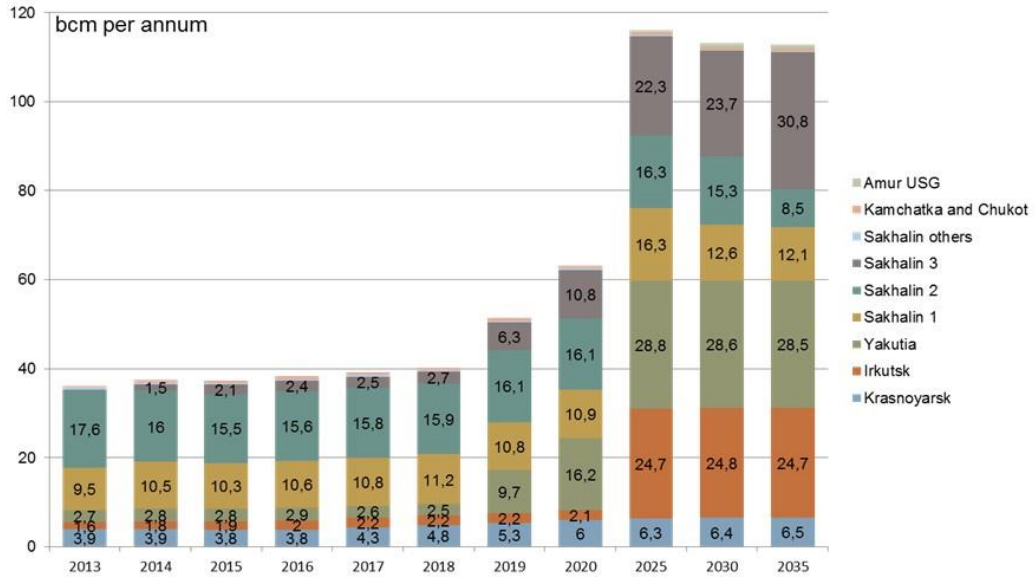
32

Proved resources (ABC₁) in the Russian East



Gas production in the Russian East by regions

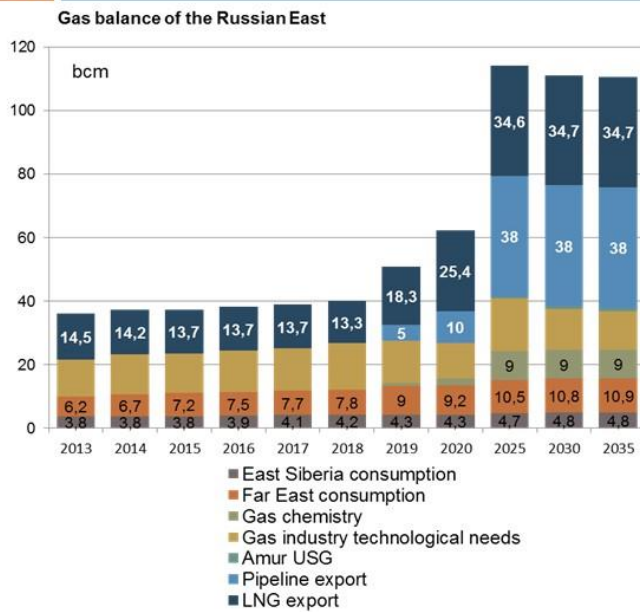
33



Source: author, Gazprom VNIIGAZ

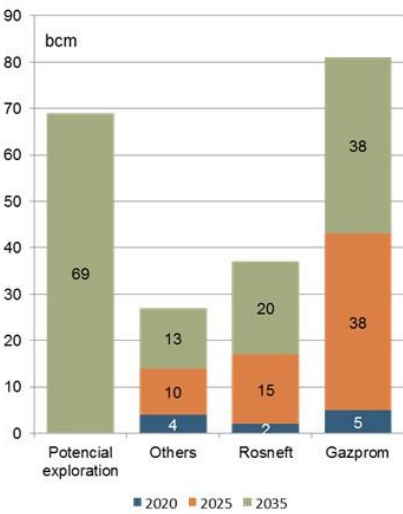
Gas production and consumption in the Russian Far East

34



Source: author, Gazprom VNIIGAZ

Export capacity of the East



Source: author, Rosneft

II. Russian Gas Industry

Supply capacity

Pipeline gas

LNG

EAEU



Key Gazprom export destinations

36



Source: Gazprom

- current Russian natural gas export destinations
- prospective and ongoing Russian natural gas export projects
- operating LNG projects

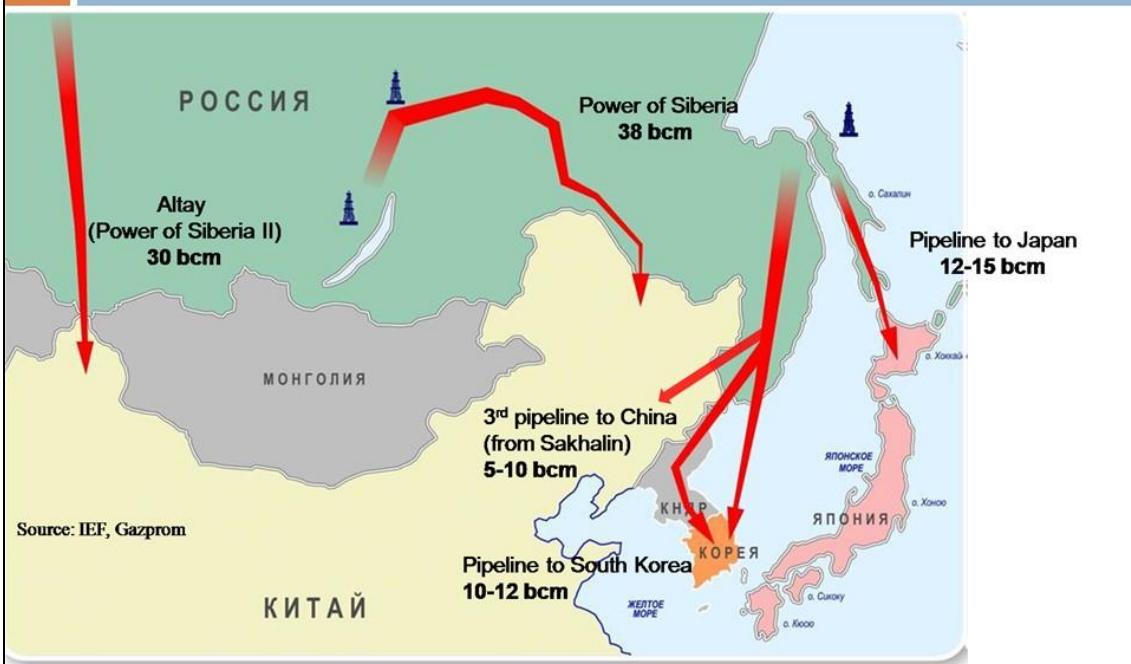
Russia Eastern Gas Program

37



The possible routes of Russian pipeline gas export to North-East Asia

38



Risks of pipeline supplies of Russian gas to Japan and South Korea

39



Japan

- monopsony
- unclear long-term prospects of demand for Russian gas (reopening of nuclear power plants, gas hydrates)
- seismic hazard of an undersea gas pipeline
- limited pipeline construction routes in Japan due to high population density and urban development

South Korea

By sea

- great depths and complex bottom topography

By land

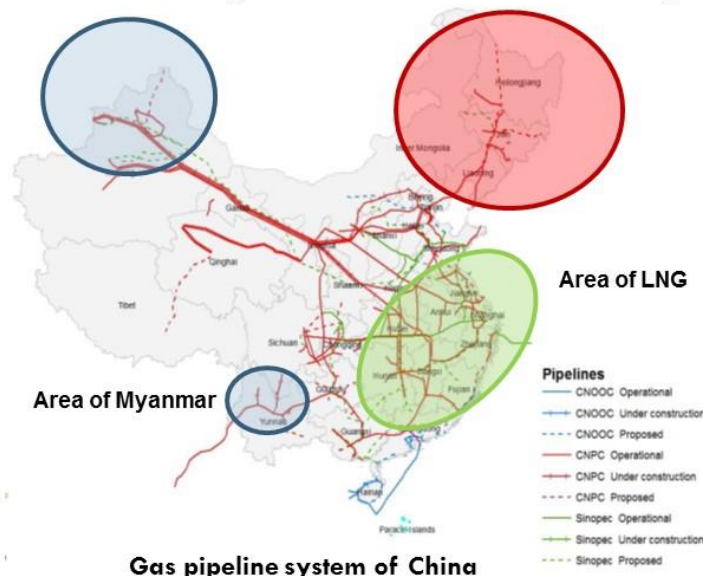
- high risks of transit through North Korea

Risks of pipeline supplies of Russian gas to China

40

Area of Central-Asian gas

Area of Russian gas

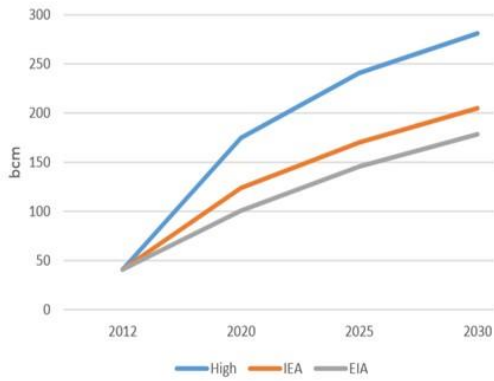


Gas pipeline system of China

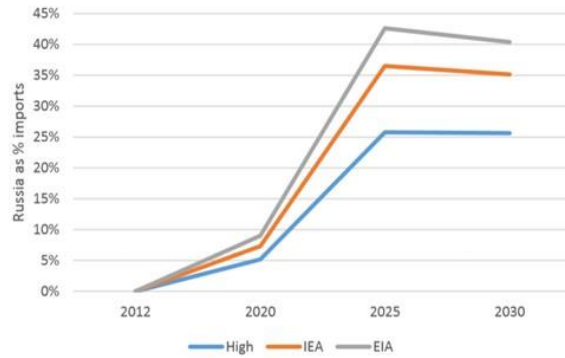
Key uncertainties

- Future gas demand
- Shale gas production in China
- Export potential of Central-Asian gas
- Price competitiveness with LNG

Total gas import in China by scenarios



Russian share in the Chinese gas import by scenarios



Source: Oxford Institute for Energy Studies

II. Russian Gas Industry

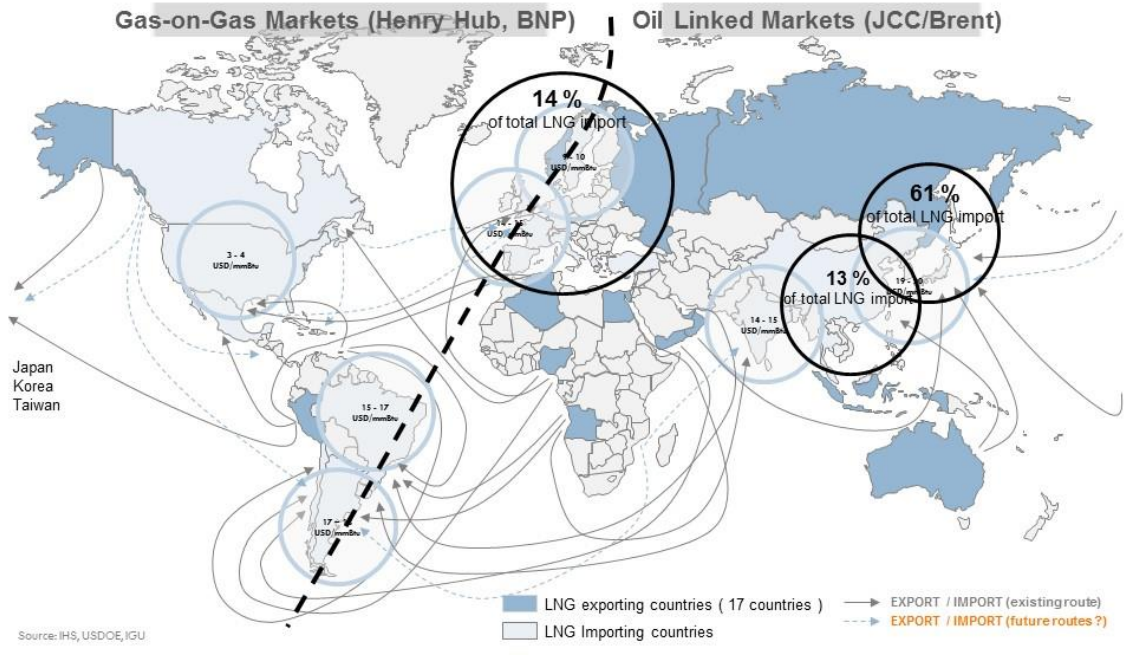
Supply capacity

Pipeline gas

LNG

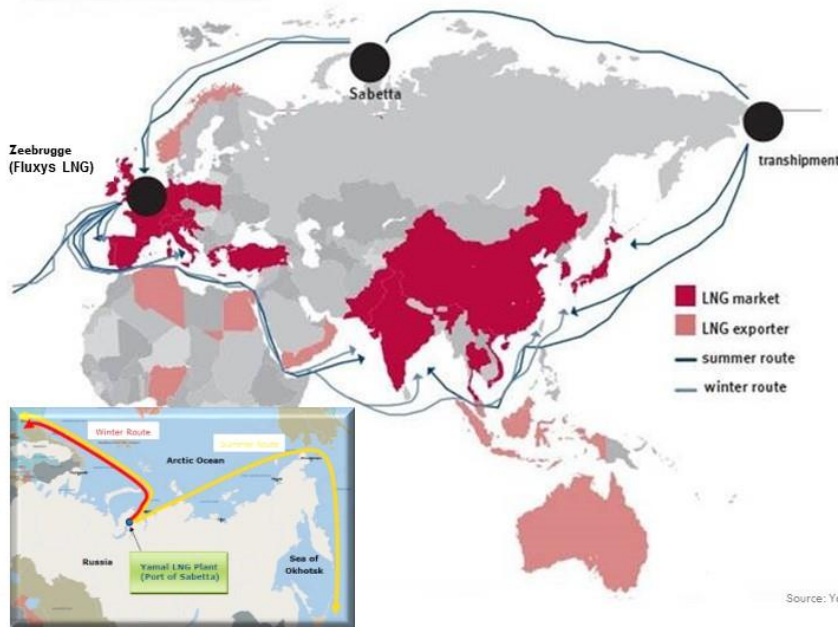
EAEU





	Project	Company	Project capacity, mmt per annum	Expected commissioning	Risks
1.	Yamal LNG	NOVATEK, Total, CNPC	16,5	2018	• Technology sanctions
2.	Vladivostok LNG (Sakhalin-1)	Gazprom	10-15	≥ 2019	• High cost of pipeline transportation
3.	Sakhalin LNG (3 rd line)	Gazprom (Sakhalin Energy)	5	≥ 2019	• Uncertainty of resource base
4.	Far East LNG (South Sakhalin or De-Kastri)	Rosneft, ExxonMobil	5	≥ 2019	• Pipeline transport litigation with Gazprom
5.	Pechora LNG	Alltech (in perspective – Rosneft)	2,6-5,2	≥ 2019	• Temporary owner • Small resource base
6.	Baltic LNG	Gazprom	10	≥ 2018	• EU market orientation
7.	Shtokman LNG	Gazprom	30	≥ 2025	• High production cost • Technology sanctions

Source: IEF по данным компаний

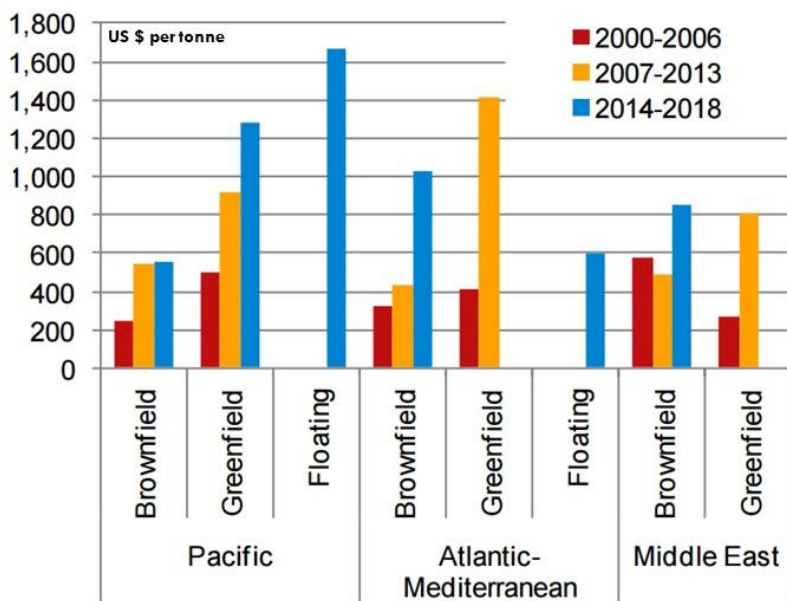


16.5m tonnes Yamal annual production capacity 2018-2019

15-20 LNG carrier loads Yamal will require per month 2018-2019

40.2m cu m monthly gas exports from Yamal in 2018-2019

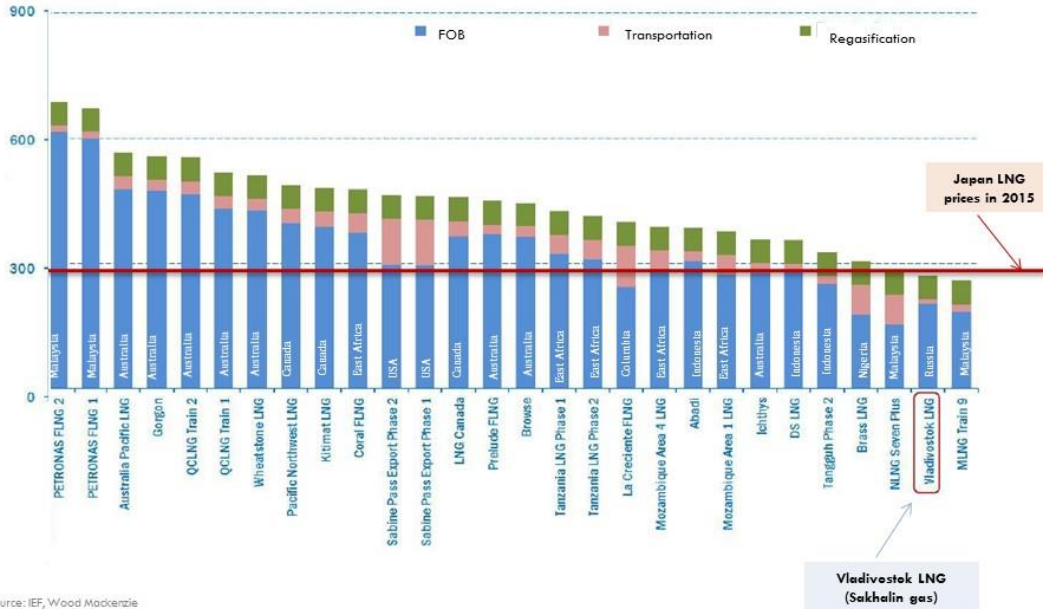
Source: Yamal LNG



Source: IGU, I

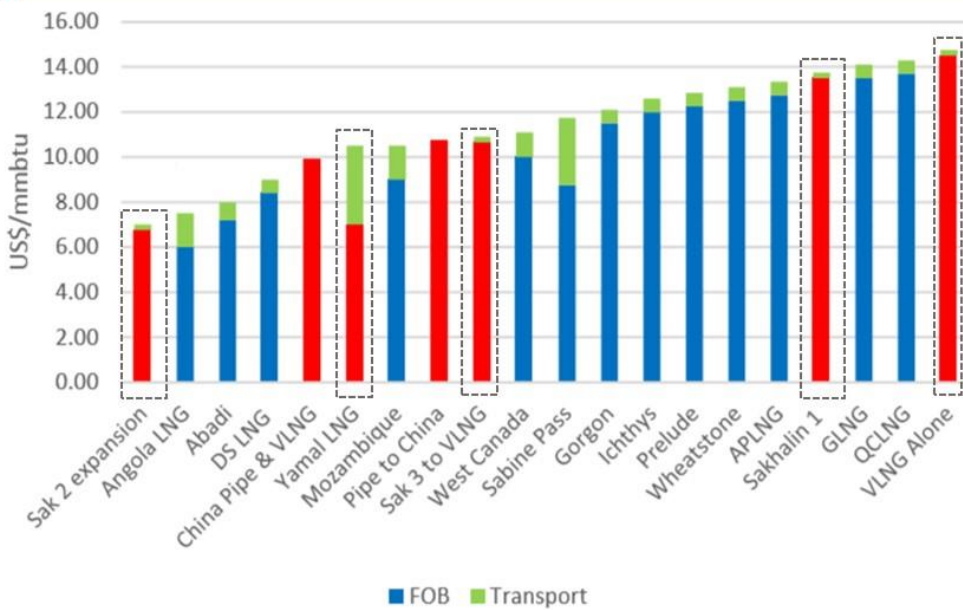
New Russian LNG projects are not more problematic than foreign

47



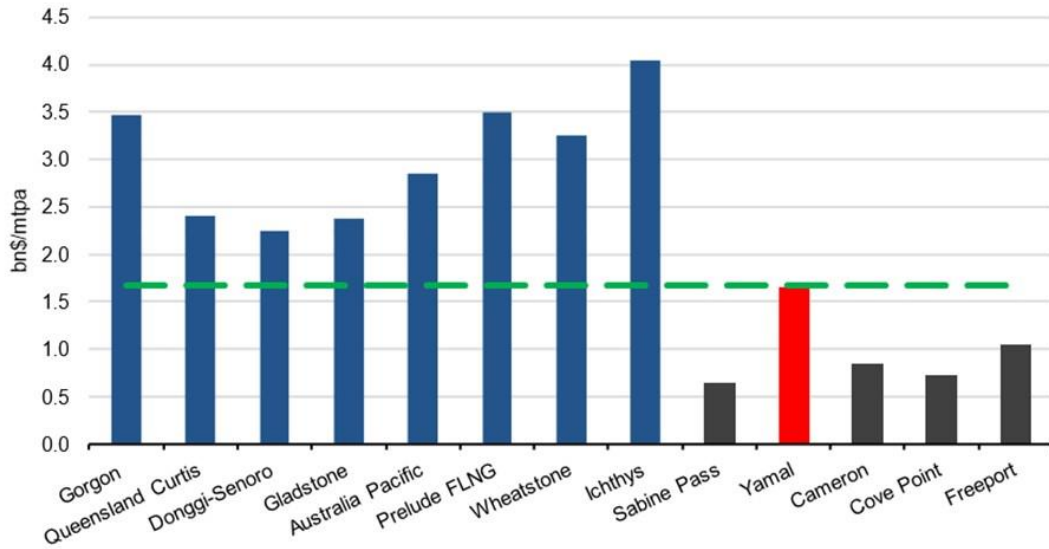
Russian LNG projects vs other gas supplies in Asia

48



Yamal LNG

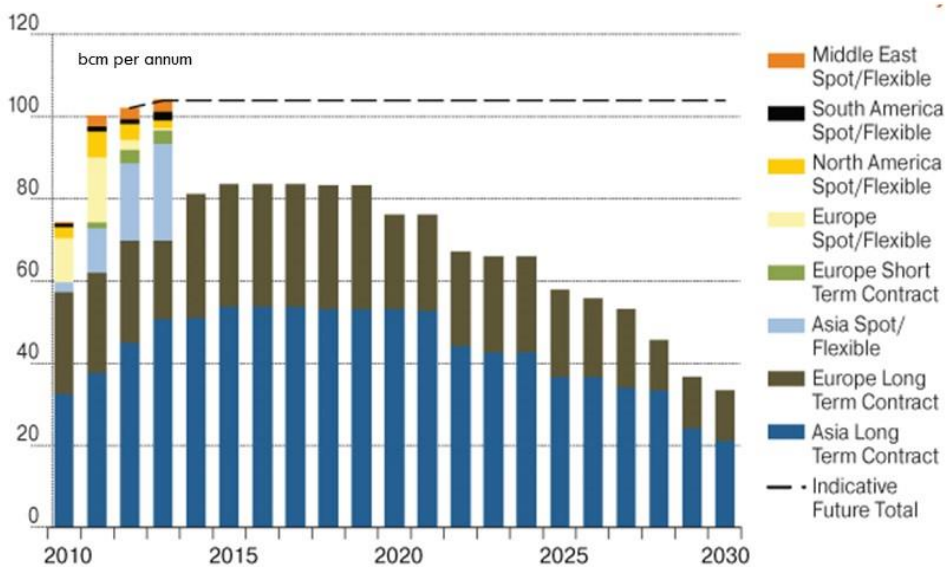
49



Source: SG Cross Asset Research

Qatar's LNG export 2010-2030

50



Source: OIES

II. Russian Gas Industry

Supply capacity

Pipeline gas

LNG

EAEU



Gas trade between the EAEU members in 2014

52

	Armenia	Belorussia	Kazakhstan	Kyrgyzstan	Russia	EAEU
Armenia						
Gas export		–	–	–	–	–
Gas import		–	–	–	2,1	2,1
Belorussia						
Gas export	–		–	–	–	–
Gas import	–		–	–	20,1	20,1
Kazakhstan						
Gas export	–	–		0,2	8,3	8,5
Gas import	–	–		–	1,7	1,7
Kyrgyzstan						
Gas export	–	–	–		–	–
Gas import	–	–	0,2		–	0,2
Russia						
Gas export	2,1	20,1	1,7	–		23,9
Gas import	–	–	8,3	–		8,3

arguments for

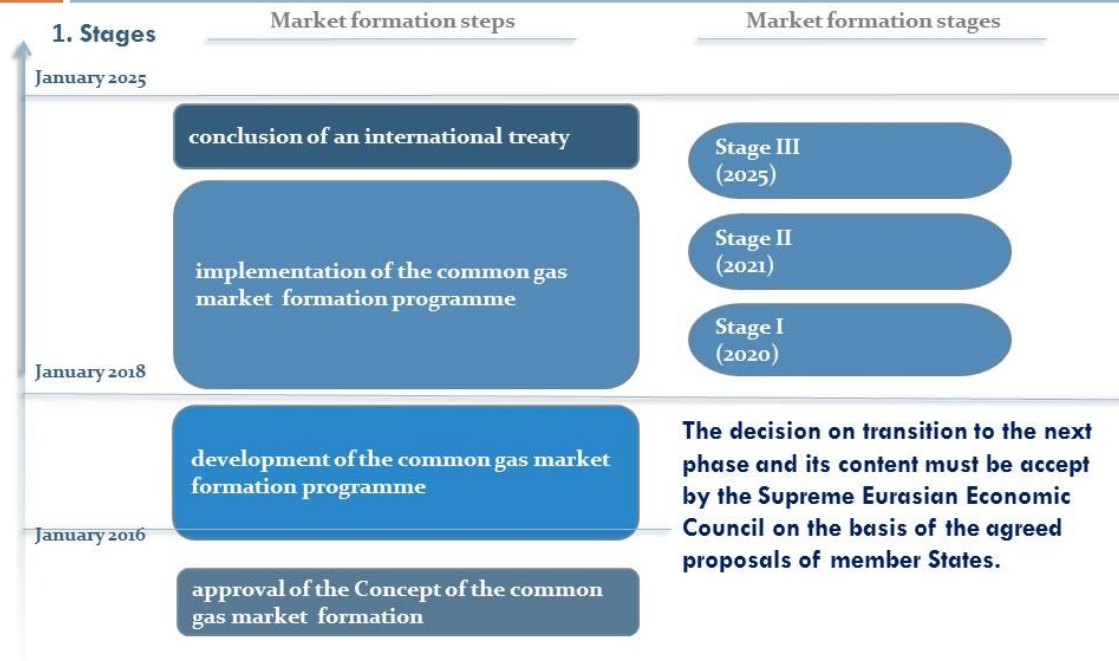
- presence of the political decision (the Treaty on the EAEU dated 29.05.2014);
- presence of objective reasons (interstate gas pipelines, interstate gas trade, initial institutional conditions, the general vector of development);
- response to the global trend towards integration of energy markets;

arguments against

- absence of implemented common gas market models;
- absence of target domestic gas markets models in the EAEU countries;
- lack of request for the common market from direct market participants

chief distinction

- target market model needs to respond to future needs



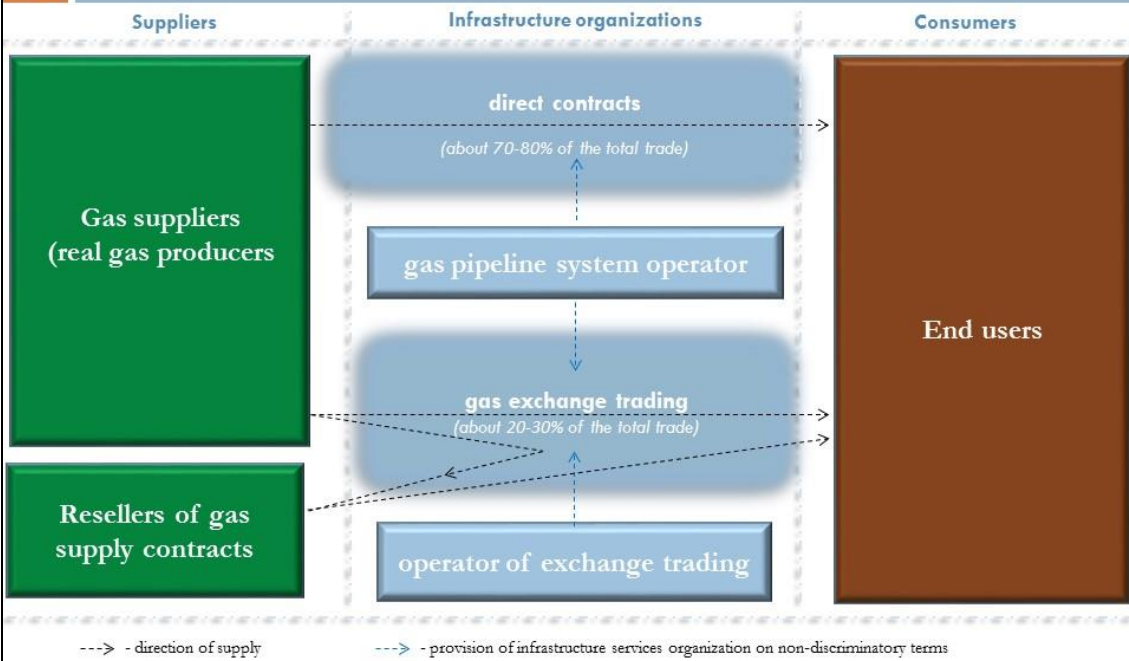
Economic effect




55



Gas trade structure on common market

56



<p>Legend:</p> <p>↔ trade between EAEU countries</p> <p>← export outside EAEU</p> <p>← import from outside EAEU</p> <p>☐ national gas market of each EAEU country</p>	<p>Current gas trade between EAEU countries</p> 	<p>Common market (target EAEU model)</p> 	<p>Single market (target EU model)</p> 
Market format	5 national markets with the export-import supplies between them	common market for economic entities of all 5 countries with the preservation of national markets	rejection of national markets in favour of conventionally delineated zones 'input-output'
State regulation	national regulatory authorities only	national regulators use common approaches to specific aspects of regulation (harmonized legislation)	supranational regulator that defines the regulation rules to national regulatory authorities
Supply contracts	national regulatory bilateral agreements between national monopolies on the basis of the intergovernmental agreements	available direct contracts between any gas suppliers and consumers within the Union	
Access to a pipeline	determined by national monopolies on the basis of non-transparent, inconsistent rules	determined by a national independent operators on the basis of uniform Union rules	
Gas exchange trade	initial development stage only in one of the EAEU members (Russia) without access to trading for business entities from other countries	national exchanges with full access rights for business entities of all the EAEU countries	5 exchanges serving the domestic trading hubs with access for all EU business entities
Gas trade with third countries	not regulated at the level of the EAEU (except for customs-tariff policy)		governed by EU rules, with the prospect of forming a single gas imports channel



平成 27 年度石油特別会計
ロシア等投資促進事業対ロシア等ビジネス交流支援事業
石油・環境技術情報提供・交流促進事業

日露石油ガス(技術交流)セミナー

2016 年 3 月発行

編集・発行	一般社団法人ロシアNIS貿易会 ロシア NIS 経済研究所
住所	東京都中央区新川 1-2-12 金山ビル
電話	03-3551-6218