

**ETRO**  
**Петронас Базовые масла III группы**

**Petronas Marketing (Netherlands) BV**  
**Hans Groen**  
**Mike Pisani**

# PETRONAS : О компании

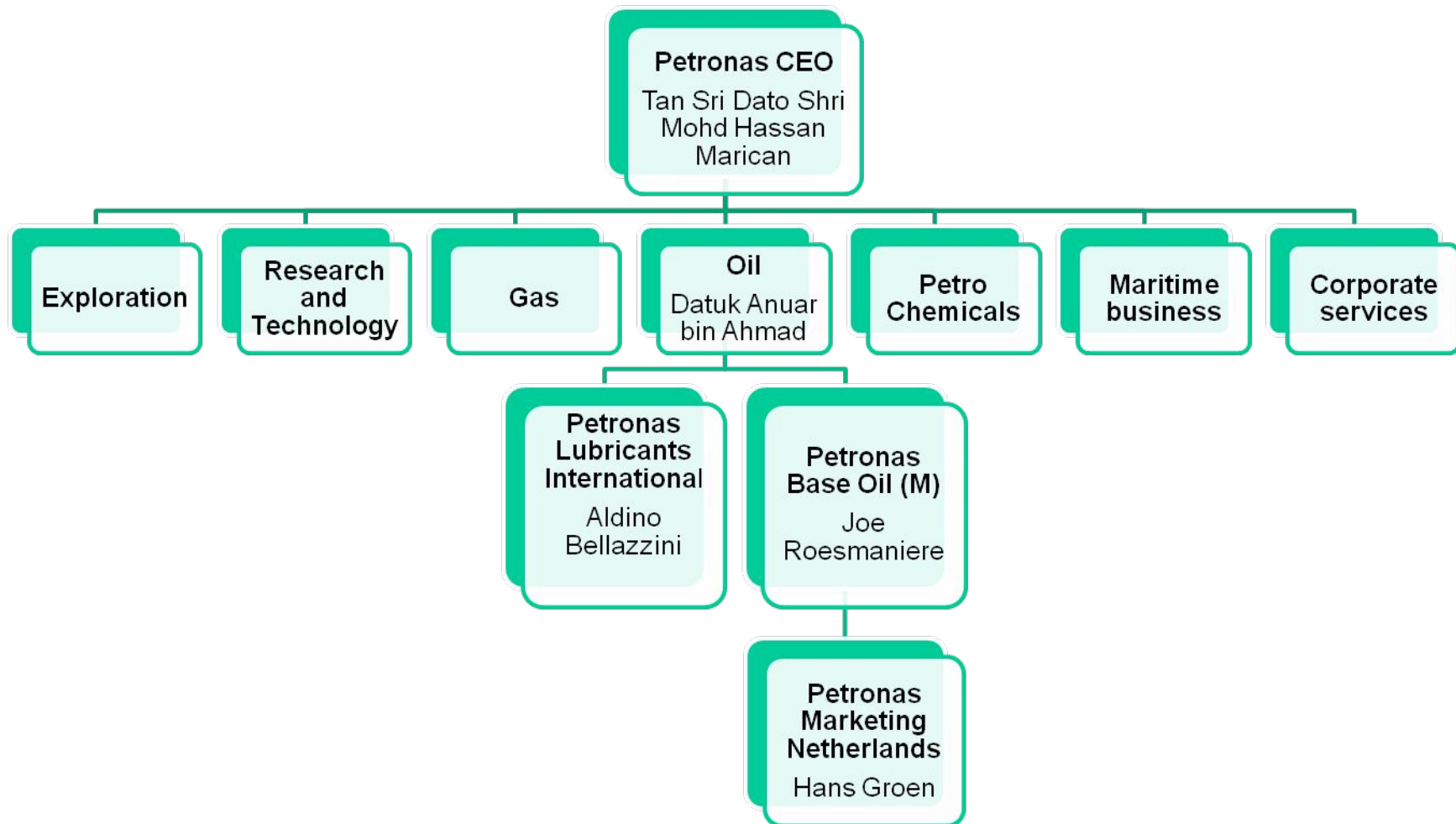


- Национальная нефтяная компания Малайзии и целиком интегрированная многонациональная нефтегазовая корпорация, занимающаяся разведкой и добычей, переработкой газа и нефти, нефтехимией, поставками и продажами (основана в 1974 г.)
  - Добыча сырой нефти и природного газа составляет 1.7 млн баррелей /сутки
- PETRONAS включен в список Fortune Global 500, позиции за 2008 г. следующие:
  - № 95 по прибылям: US\$ 66 млрд.
  - № 8 по коэффициенту рентабельности: 27%
  - № 10 по доходности активов: 17%
- Источники доходов
  - Заморские операции : 40%
  - Экспорт : 39%
  - Внутренние : 21%

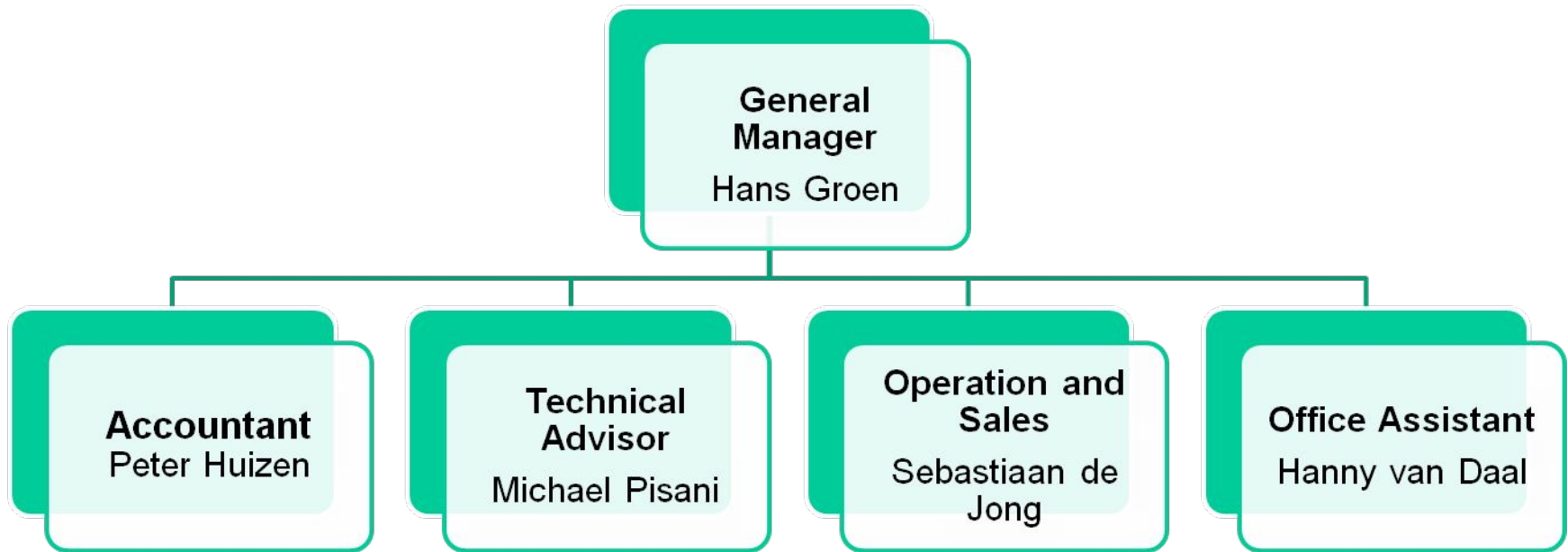
# Formula 1 - BMW



# Petronas – Схема глобальной организации



# Petronas Marketing Netherlands BV



# ETRO

---



- **Завод по производству базовых масел III группы PETRONAS в г. Мелака, Малайзия, будет запущен к декабрю 2008**
- **ETRO – зарегистрированная торговая марка базовых масел PETRONAS**
- **Ключевой момент – увеличение технологических преимуществ ETRO**

# Производственные мощности базовых масел PETRONAS III группы

---

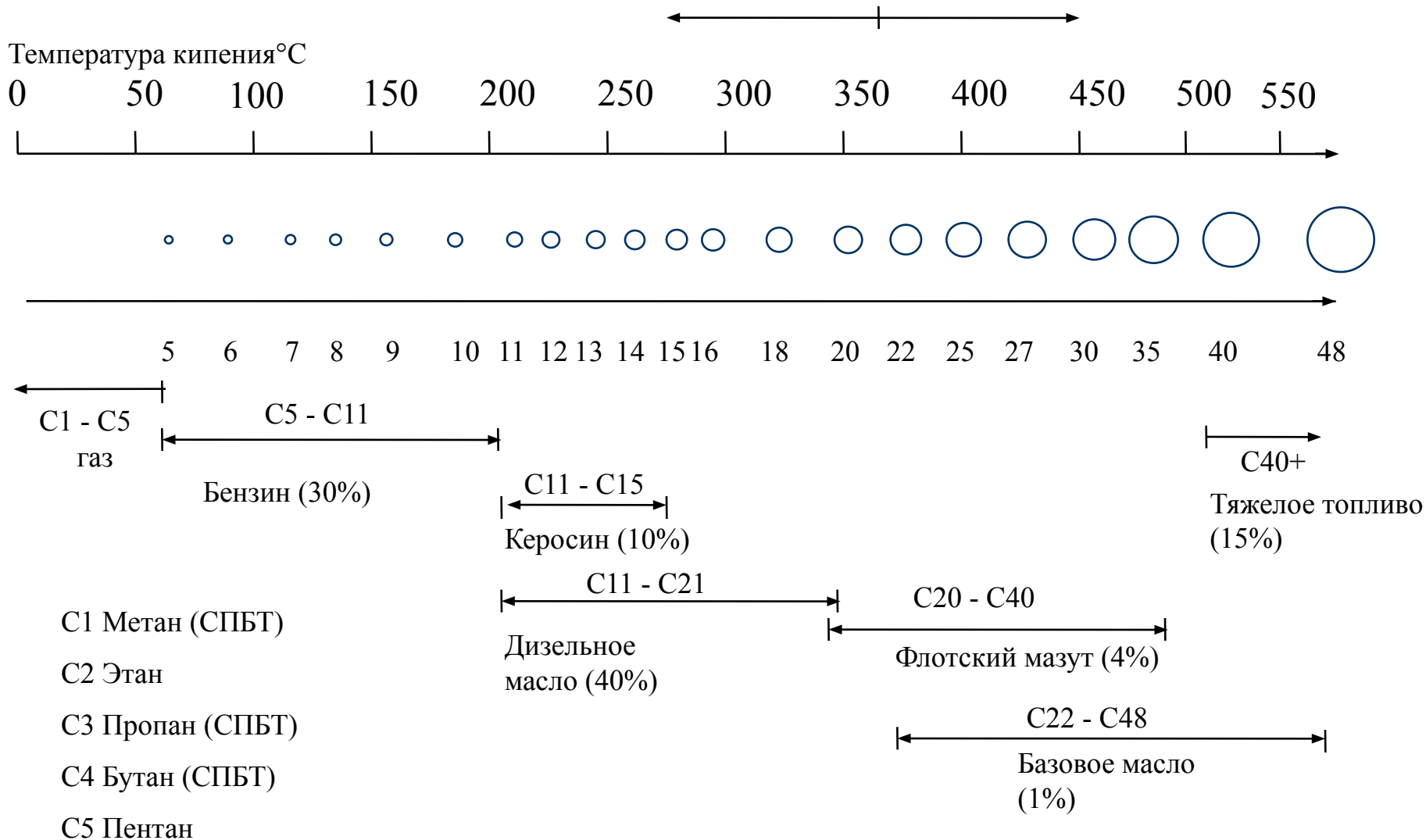
- Мощность : 6 500 б/сутки (300 000 т/год)
- Разделена между
  - ETRO 4 30 - 50%
  - ETRO 6 25 - 45%
  - ETRO 8.5 10 – 30%
- Для базовых масел ETRO обеспечивается поддержка по составлению высокотехнологичных рецептур, соответствующих спецификациям API SM, ILSAC GF-4, ACEA и OEM.

# Хранение





# Число атомов углерода в нефтепродуктах

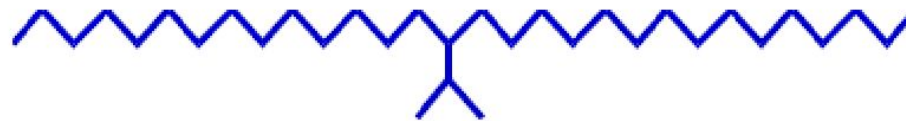


# Сырая нефть содержит тысячи видов молекул contains различного химического состава и размера

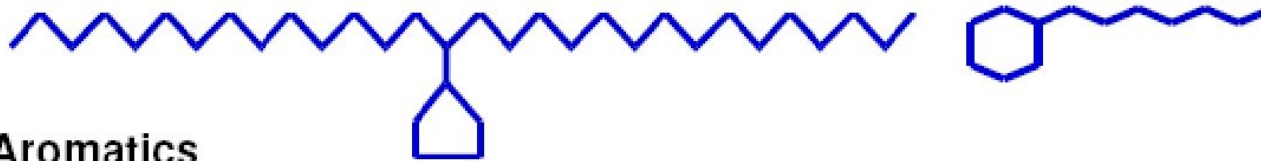
- Normal-paraffins



- Iso-paraffins



- Cyclo-paraffins or naphthenes

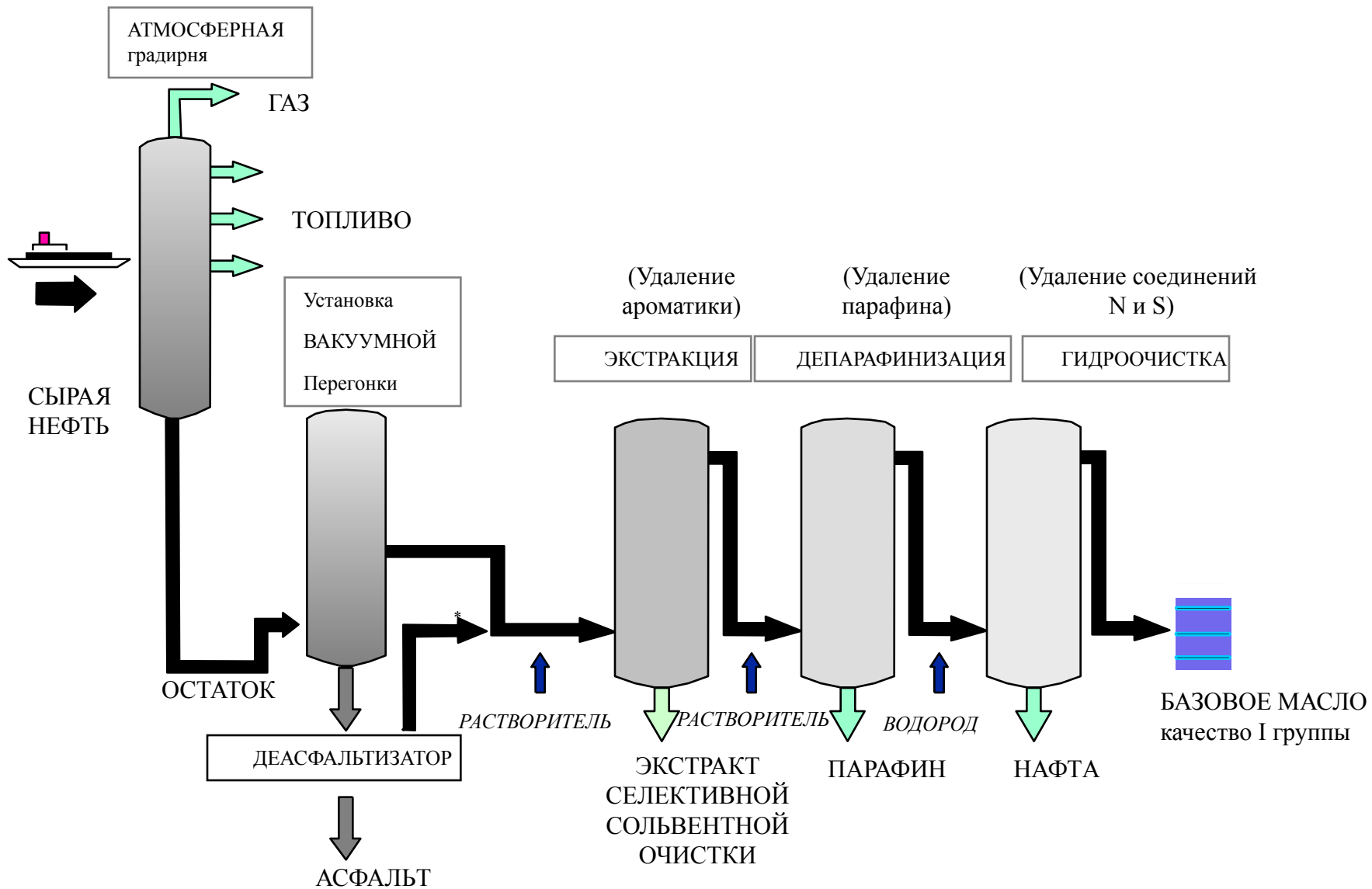


- Aromatics

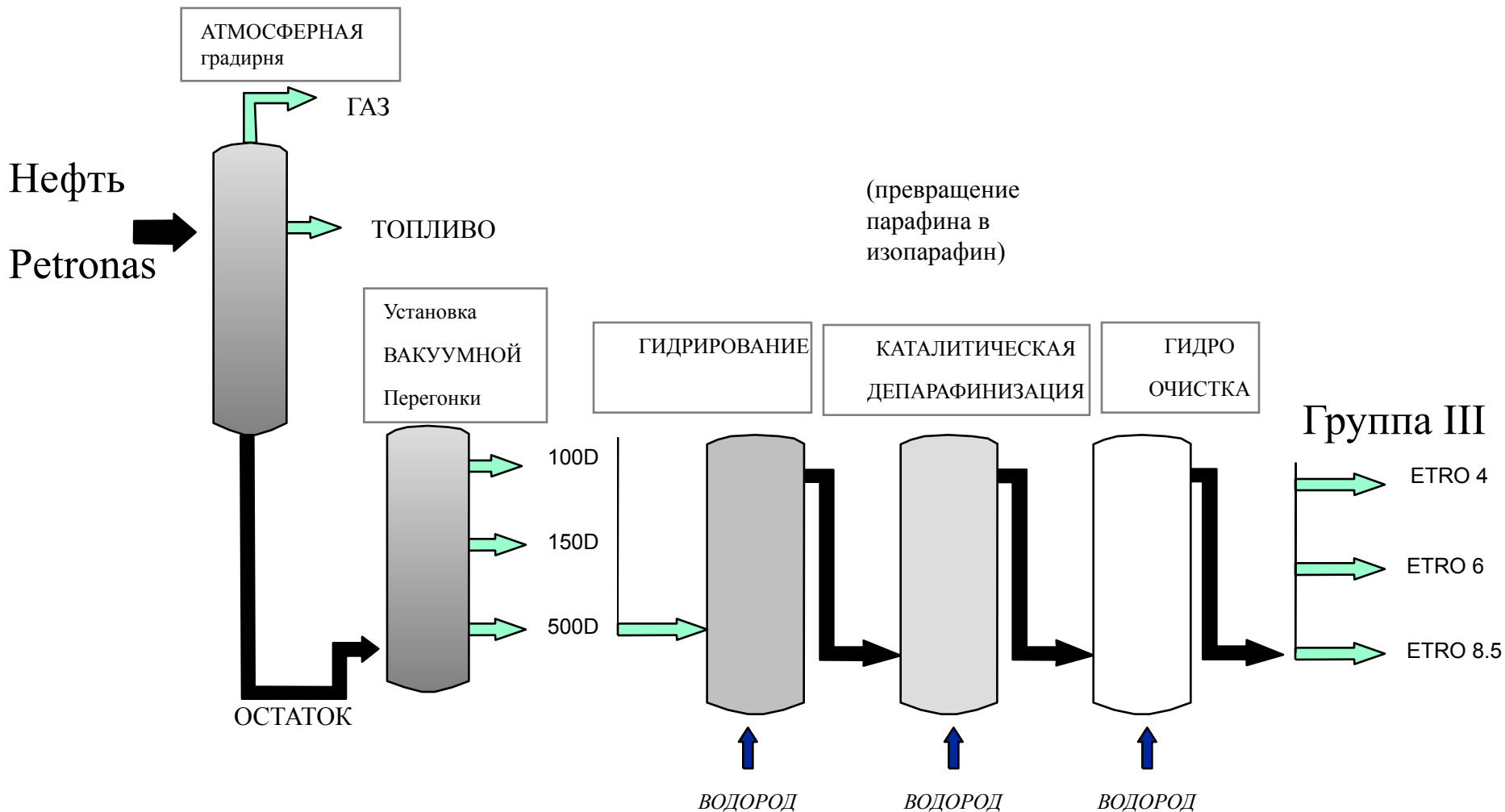


- Olefins, Asphaltenes and Resins
- Sulfur, Nitrogen and Oxygen
- Trace Metals

# Из сырой нефти к группе I



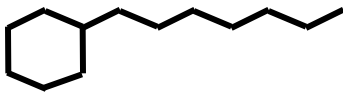
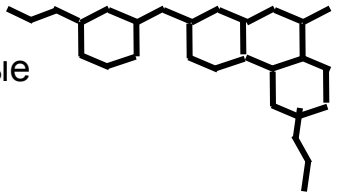
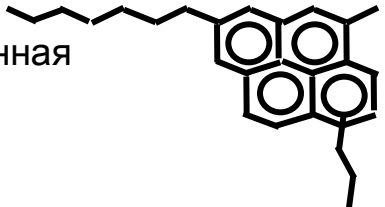


# Из нефти Petronas к маслам группы III Petronas



(Отсутствие растворителей!! --> низкое содержание серы, базовое масло с высоким содержанием насыщенных молекул)

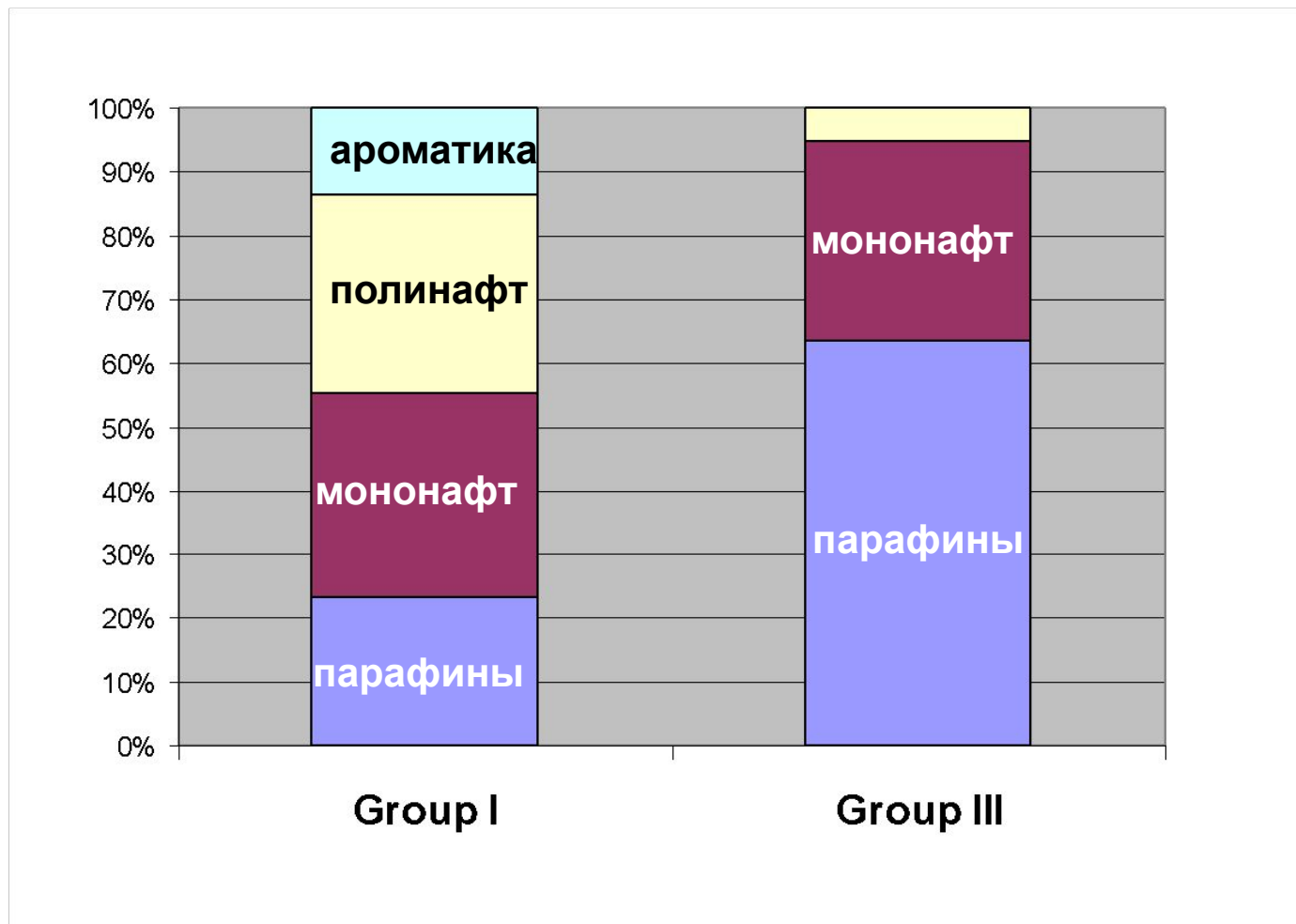
# Изопарафины наиболее ценны для базового масла

Название		Индекс вязкости	Точка застывания	Стойкость к окислению	Ценность д/ баз. масла
н-парафины		✓ ✓ ✓ ✓	✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓
Изо-парафины		✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓
Нафтены с одним кольцом		✓ ✓	✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓
Поликонденсированные нафтены		✓ ✓	✓ ✓ ✓	✓ ✓	нет
Поликонденсированная ароматика		✓	✓ ✓ ✓	✓	нет

# У базовых масел III группы химический диапазон уже из-за процесса гидропереработки

Категория	Группа I	Группа II	Группа III	Группа IV
ИВ	$80 < \text{ИВ} < 120$	$80 < \text{ИВ} < 120$	$\text{ИВ} > 120$	ПАО
Насыщенные	$< 90\%$	$< 90\%$	$> 90\%$	
Сера	$> 0.03\%$	$> 0.03\%$	$< 0.03\%$	
Состав	изопарафины			Узкий химический диапазон
Очень широкий химический диапазон	нафтены			
	n-парафины			
	ароматика			
	полярные соедин-я			

**Базовые масла III группы имеют более высокое содержание парафинов, обеспечивающее более высокий индекс вязкости и более низкое значение точки застывания**



## Процессы гидропереработки приводят к получению базовых масел более высокого качества

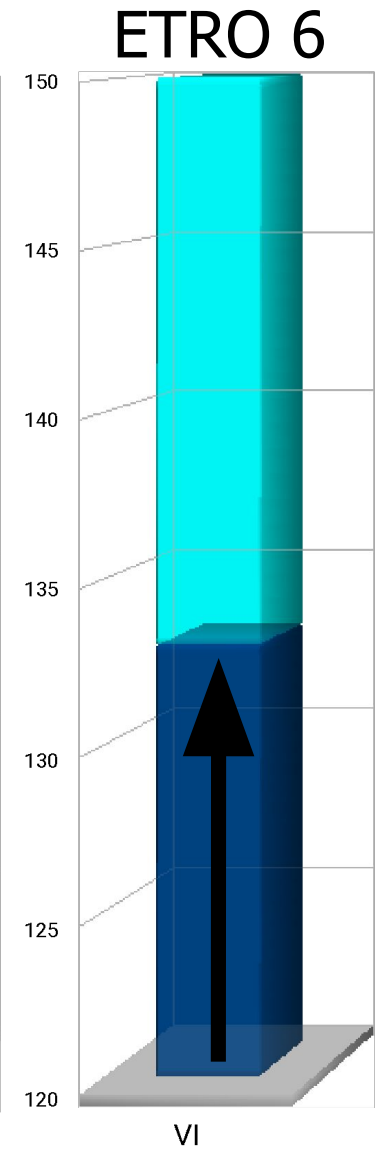
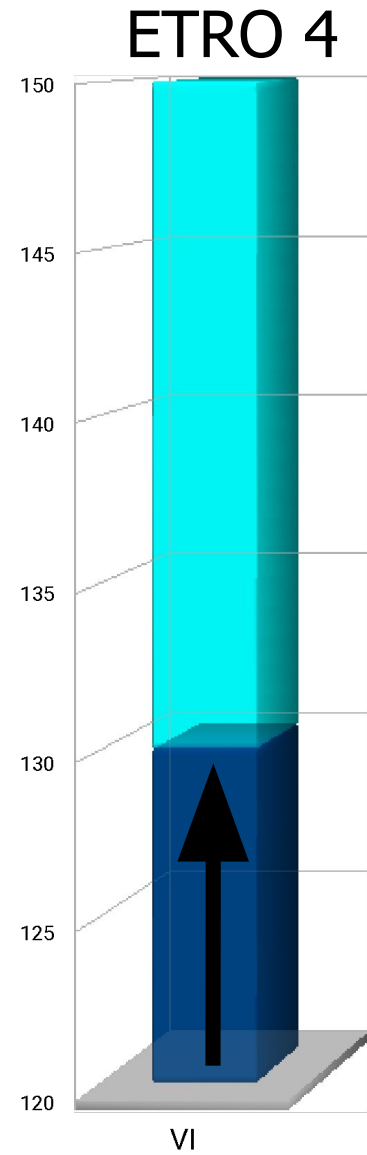
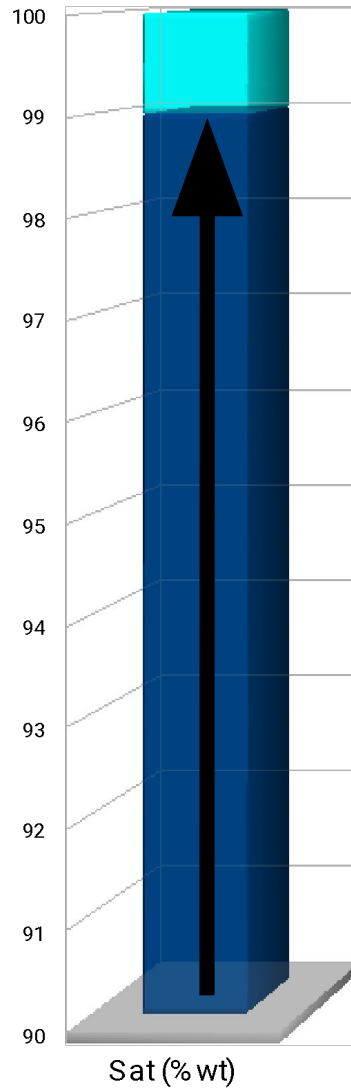
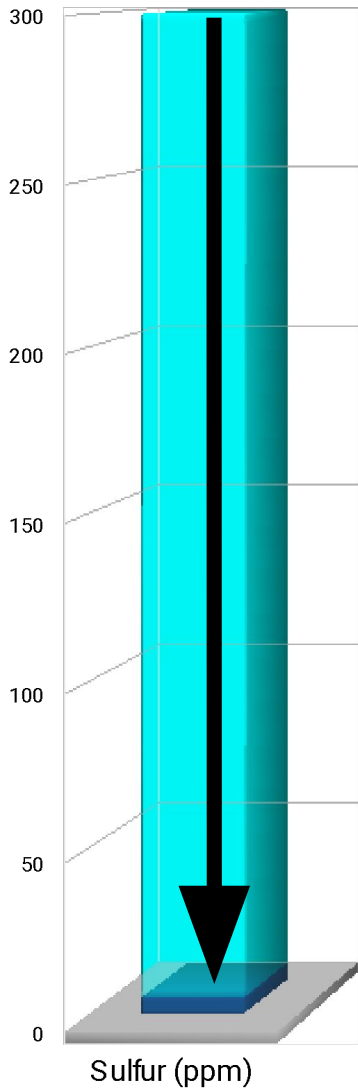
	Селективная экстракция	Гидропереработка
Базовое масло	Группа I	Группа III
Процесс	Удаление	Превращение
Индекс вязкости	✓	✓✓✓
Сера	✓	✓✓✓✓
Точка застывания	✓✓	✓✓✓
Побочные продукты	✓	✓✓
Вариативность сырья	✓	✓✓✓



## Типичные свойства базовых масел ETRO

Свойства	ед.	метод	Etro 4	Etro 6	Etro 8,5
Внешний вид		Визуально	Чистое и прозрачное	Чистое и прозрачное	Чистое и прозрачное
Кинематическая вязкость, 100°C	мм <sup>2</sup> /с	ASTM D445	4,255	6,102	8,5
Кинематическая вязкость, 40 °C	мм <sup>2</sup> /с	ASTM D445	19,18	33,22	
Индекс вязкости		ASTM D2270	<b>130</b>	<b>133</b>	
Точка застывания	°C	ASTM D97	-18	-18	
Испаряемость по Noack	% вес	ASTM D5800	14,9	7,1	
Холодный запуск		ASTM D5293			
-20°C	mPa,s		507	1204	
-25°C	mPa,s		886	2088	
-30°C	mPa,s		1442	3977	
-35°C	mPa,s		2419	7422	
Насыщенные	% вес		<b>99</b>	<b>99</b>	
Сера	ppm		<b>7</b>	<b>7</b>	

# Типичные свойства ETRO по сравнению с пределами III группы API



# Более узкое распределение молекулярного веса в III группе положительно влияет на испаряемость и низкотемпературную текучесть



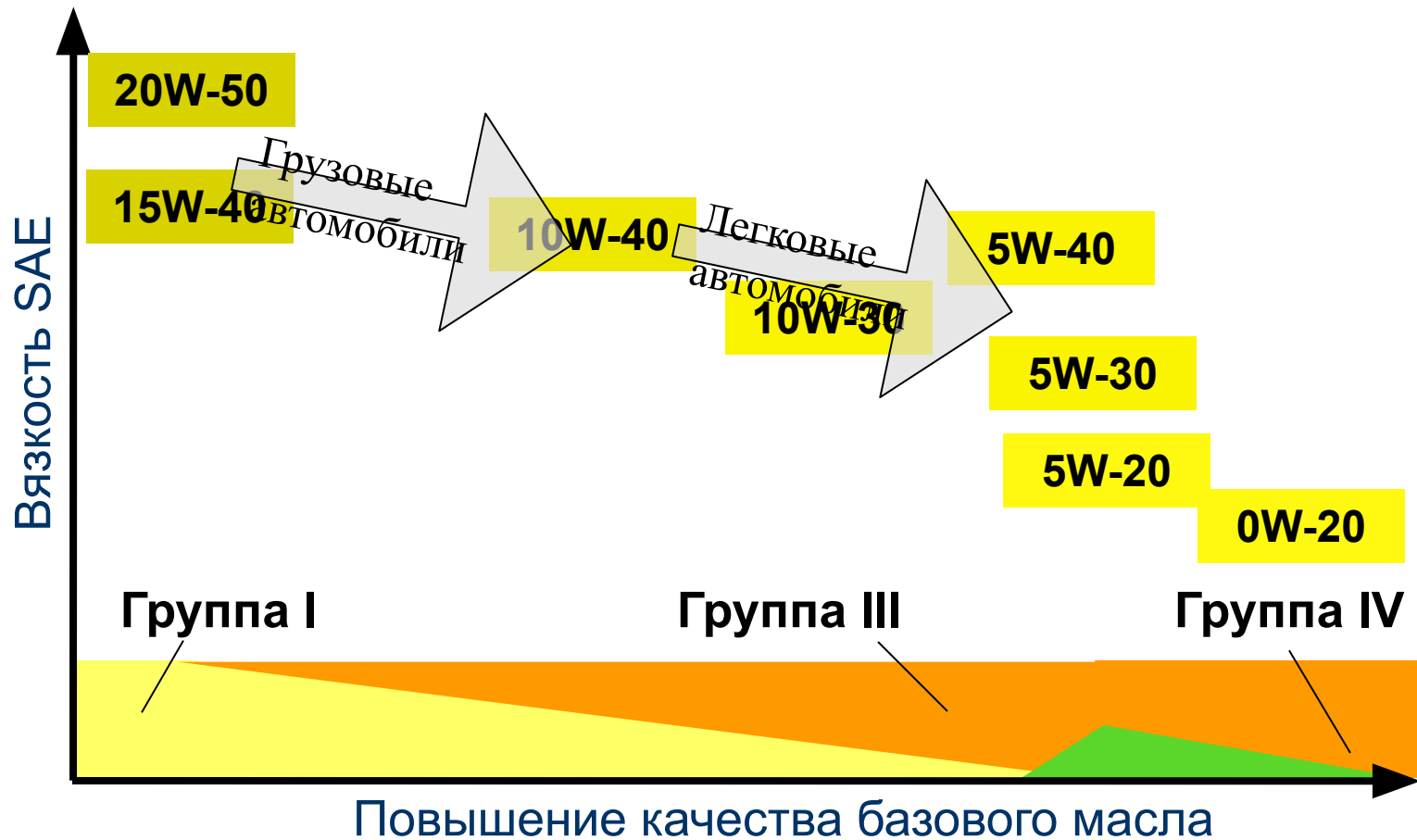
# При такой же кинематической вязкости, базовые масла III группы обеспечивают улучшение прочности пленки при высоких температурах и низкотемпературной текучести

Индекс вязкости базового масла	95 (Группа I/II)	115 (Группа II <sup>+</sup> )	130+ (Группа III)
Темп. °C	Вязк.	Вязк.	Вязк.
<b>100°C</b>	<b>5.0</b>	<b>5.0</b>	<b>5.0</b>
<b>150°C</b>	<b>2.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.4</b>
<b>-30°C</b>	<b>7330</b>	<b>4180</b>	<b>2610</b>

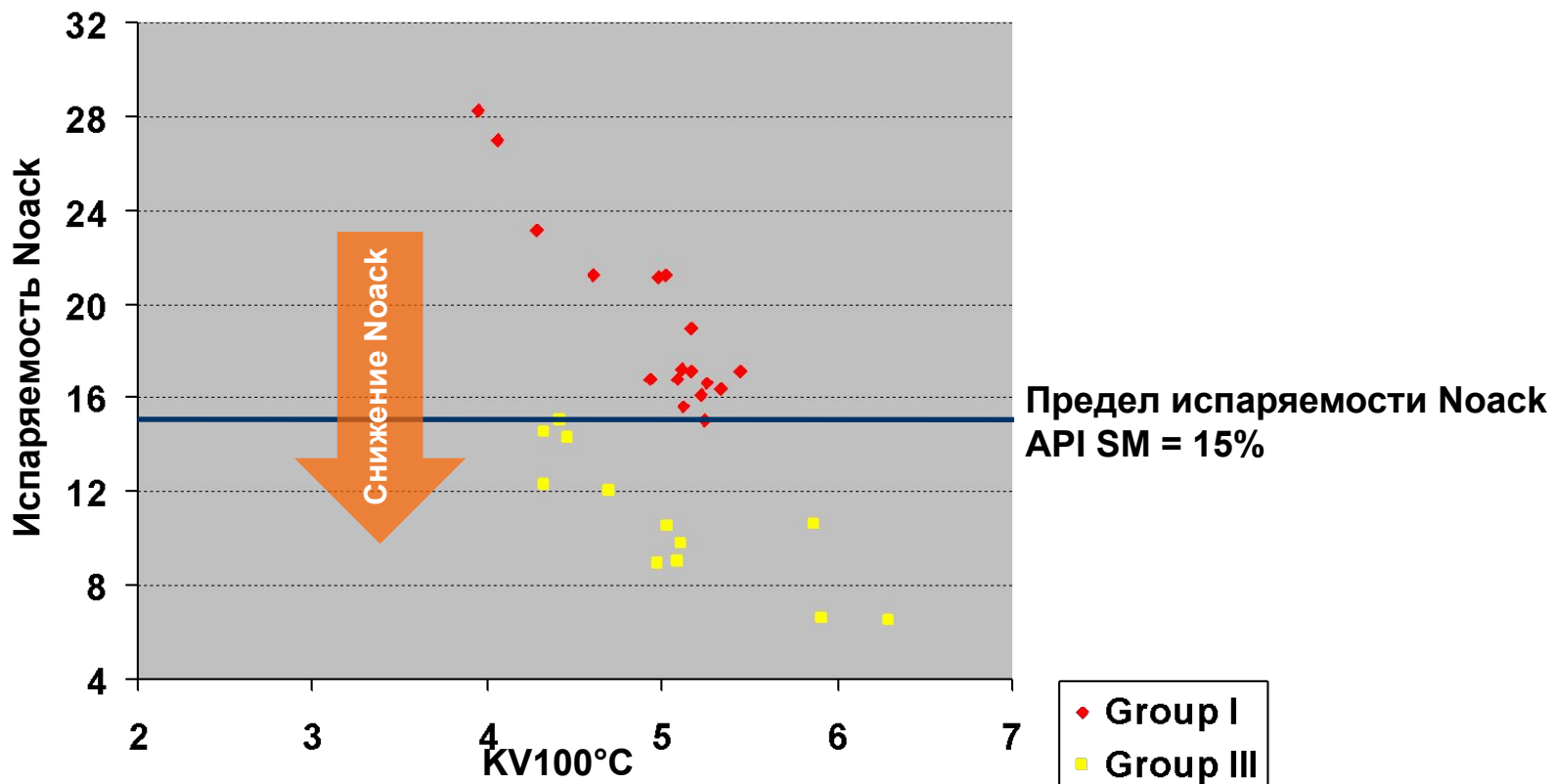
*Улучшение прочности пленки при высокой температуре*

*Улучшение низкотемпературной текучести*

# Вязкостные сдвиги меньше из-за более высоких требований по экономии топлива



# Базовые масла III группы с низкой вязкостью имеют более низкие значения испаряемости Noack для составления рецептур API SM с более низкой маркой вязкости SAE



# Стимулы для производства масел лучшего качества

## Законодательство

Улучшение  
качества воздуха



Снижение CO<sub>2</sub>



Переработка



## Требования OEM

Требования к  
последующей  
обработке

Экономия топлива ↑

Интервалы замены  
масла ↑

# Универсальное моторное масло

# Требования OEM

Сульфатный зольный остаток ↓

Фосфор ↓

Сера ↓

Последующая обработка  
Совместимость

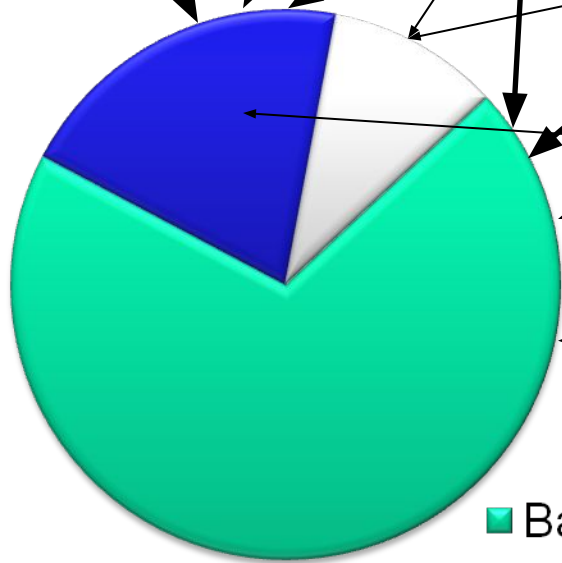
Вязкость ↓

Экономия топлива ↑

Окисление ↓

Интервалы замены масла ↑

Испаряемость ↓



Lubricant

- Base Oil      Базовое масло
- Additive      Присадки
- Vi improver      Модификатор индекса вязкости



# Автомобильные спецификации определяют характеристики базовых масел

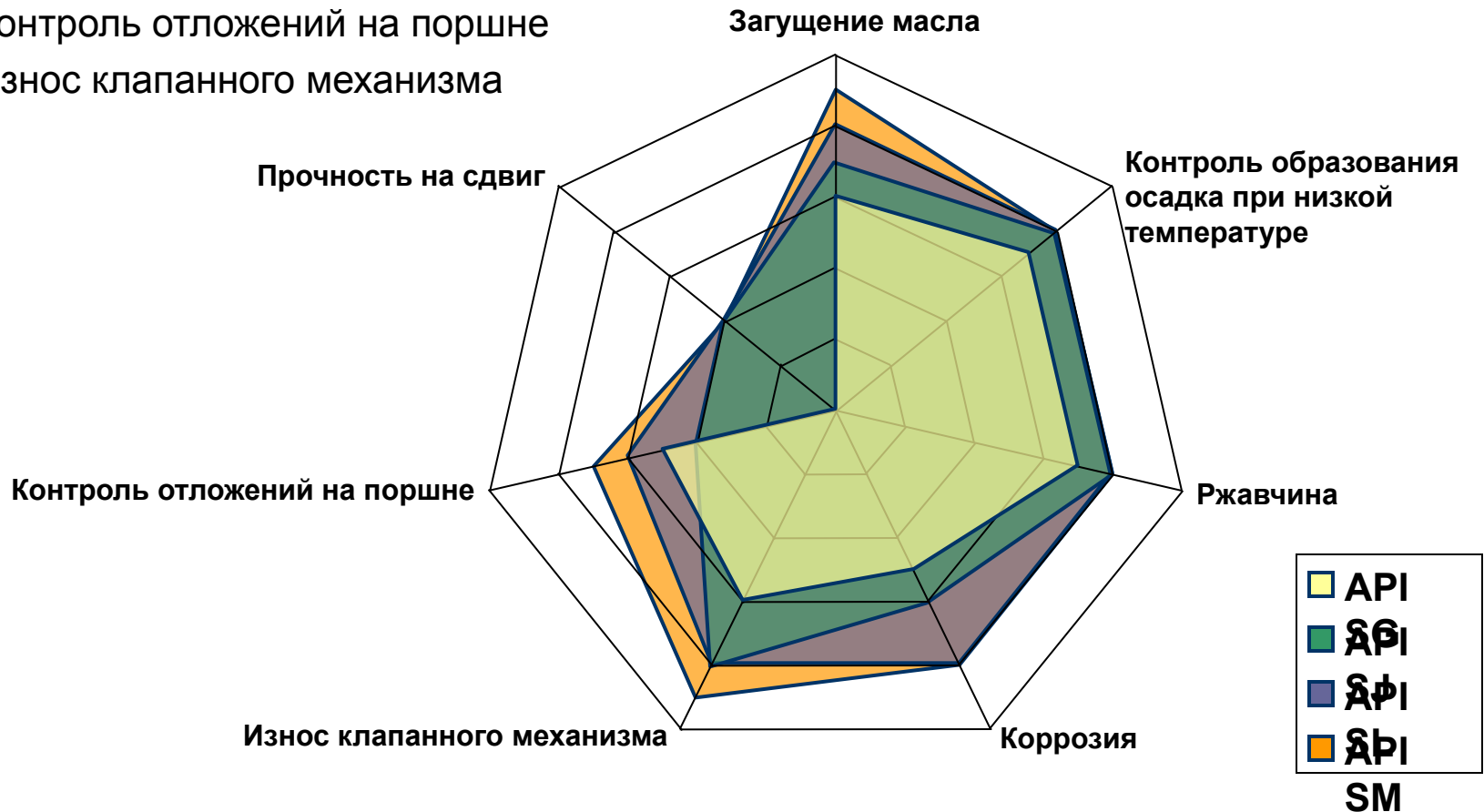
В соответствии с последними спецификациями требуются высококачественные базовые масла с очень низким содержанием серы и отличной стойкостью к окислению

- GF-4/API SM в Японии, США (2004)
- ACEA E6 (HD), ACEA C1, C2, C3, C4 (PC) и относящиеся к ним спецификации OEM (2005-7)
- API CJ-4 (2007) в США
- ACEA E9 - Euro-V спецификации (2008)

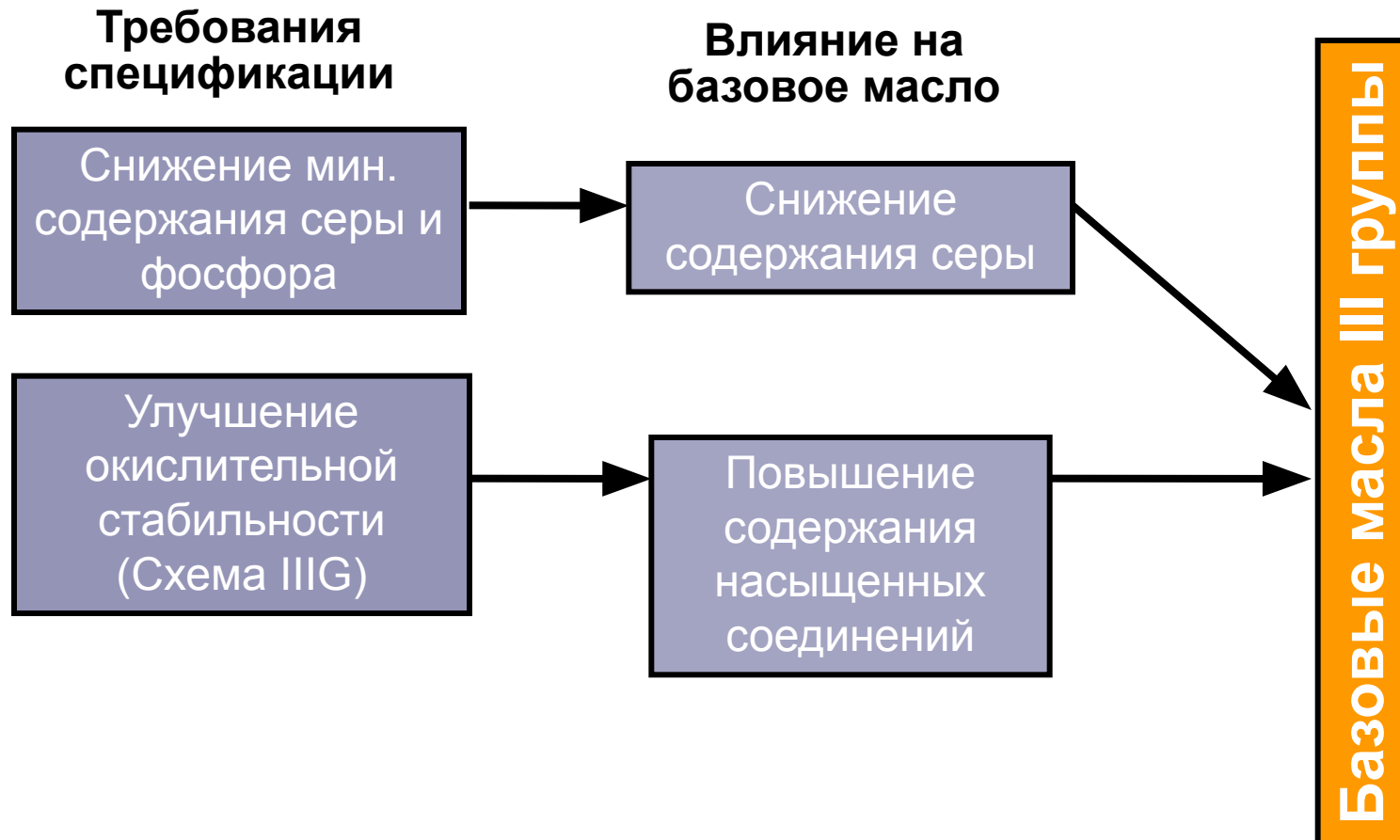
# Эволюция спецификаций API от SG к SM показывает повышение качеств моторного масла

## Значительные изменения характеристик:

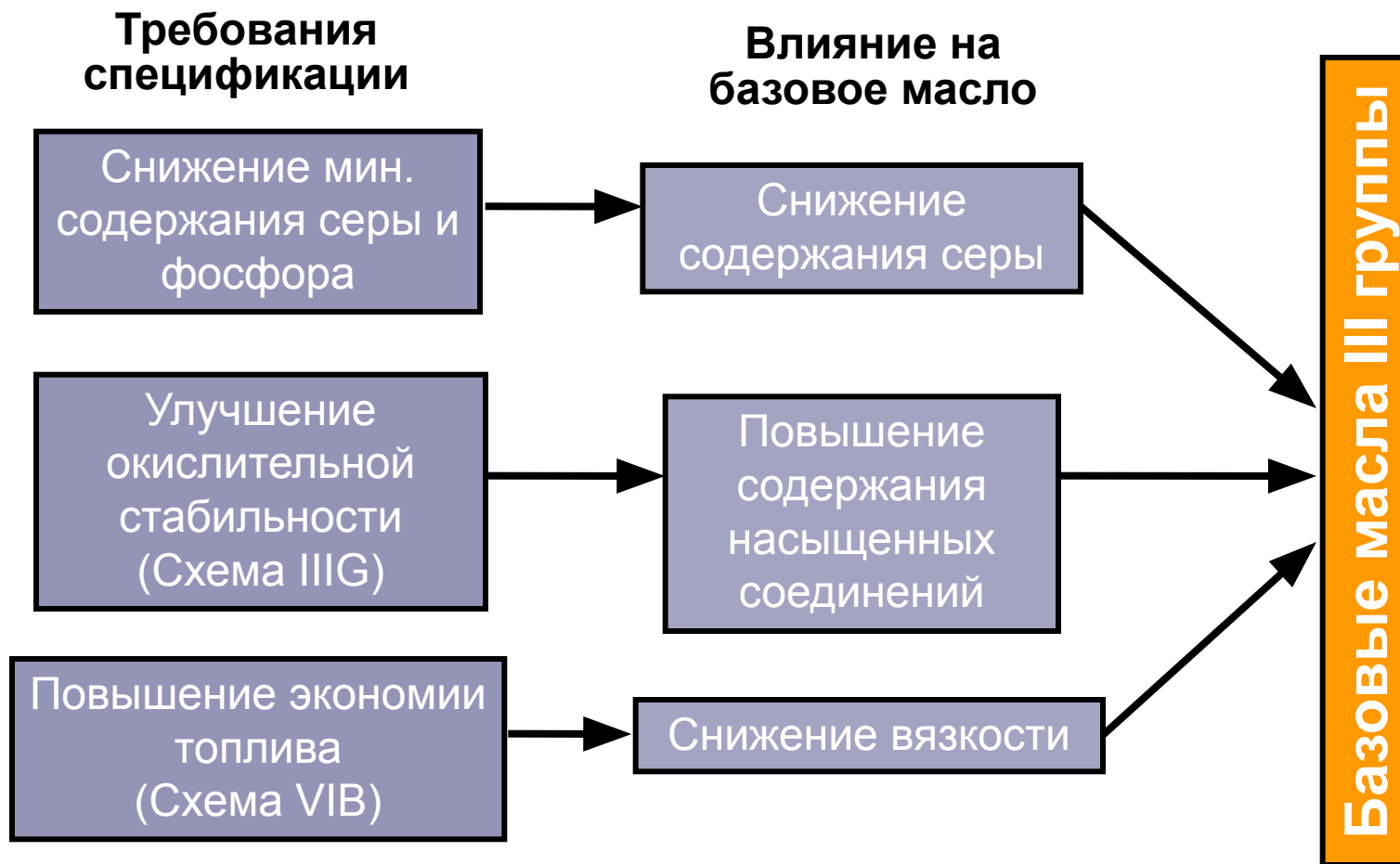
- Загущение масла
- Контроль отложений на поршне
- Износ клапанного механизма



# API SM требует более высокого качества базового масла для прохождения испытаний в двигателе по схеме IIIG

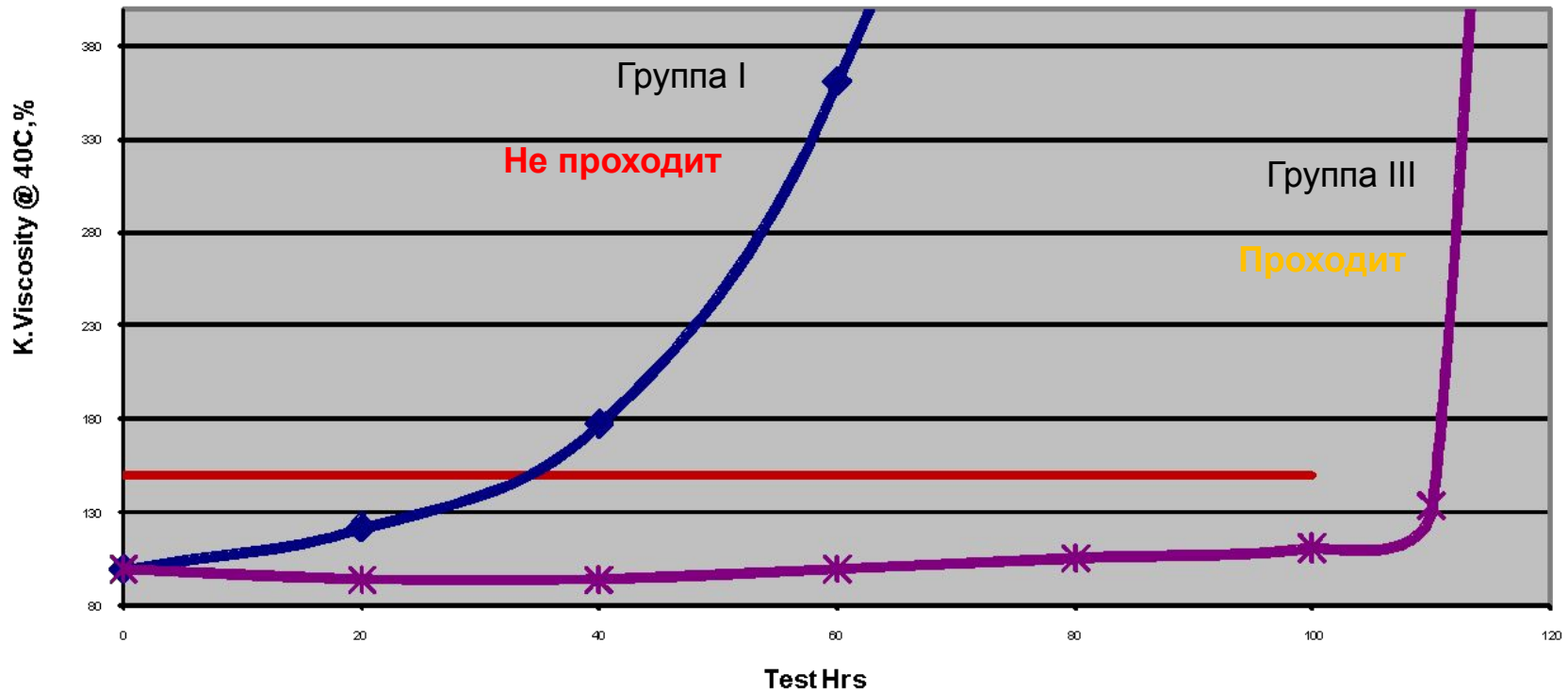


# API SM/ILSAC GF-4 требует более низкой вязкости базового масла для прохождения испытаний в двигателе по схеме VIB



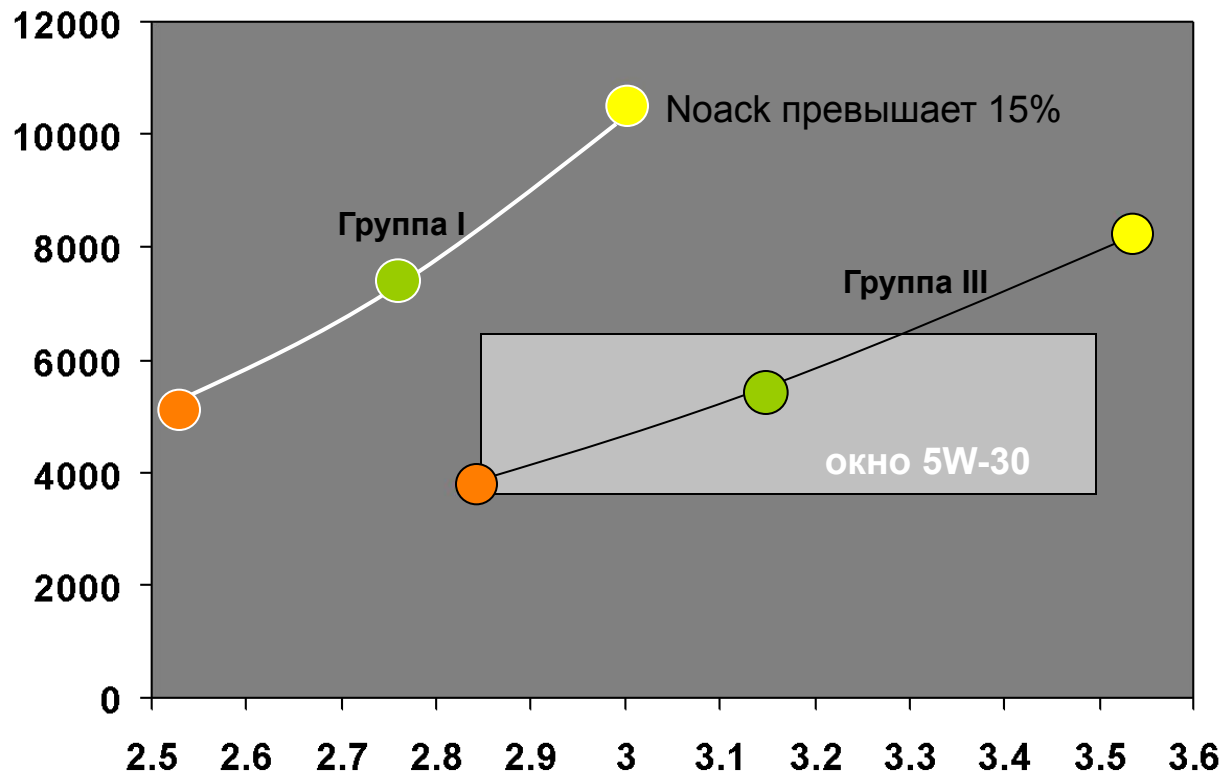
# Базовое масло III помогает пройти испытание на окислительную стабильность (Seq III G)

Viscosity Increase - Seq. III G



# Базовые масла III группы позволяют соответствовать требованиям рецептур 5W-30, обеспечивающих экономию топлива

- 100% марка 4cSt
- 100% марка 6cSt
- Смесь марок 4cSt: 51%  
6cSt: 49%



**Пример**  
5W-30  
PCMO  
Constant DI/VM

## Заключение

- Изопарафины с высоким индексом вязкости – идеальные компоненты базовых масел.
- Высокий индекс вязкости и низкая температура холодного запуска делают базовые масла III группы наилучшим вариантом для создания низковязкого масла, обеспечивающего экономию топлива.
- Высокое содержание насыщенных соединений в базовых маслах III группы обеспечивает улучшение окислительной стабильности
- Более низкая испаряемость по Noack базовых масел III группы имеет большое значение для соответствия текущим и будущим спецификациям

# Развитие моторных масел с базовыми маслами ETRO

Запуск завода

2005				2006				2007				2008				2009			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
			API SM																
							Mid SAPS ACEA ILSAC GF-4												
															Reg SAPS ACEA				
															Synthetic HDMO				

- Завершено
- Работа в процессе/  
планы



# Поддержка по рецептурам моторных масел для легкового транспорта на платформе добавок Infineum и Lubrizol в настоящий момент

Технические данные на сентябрь 2008 :	Марка вязкости						
Программа ETRO	0W-20	0W-30	5W-20	5W-30	5W-40	5W-50	10W-30
<b>Северная Америка</b>							
- ILSAC GF-4	√	√	√	√			√
- API SM	√	√	√	√	√	√	√
<b>Европа</b>							
- API SL/CF				√	√		
- API SM/CF				√	√		
- ACEA C3-04				√	√		
- ACEA C2-04			√	√			
<b>OEM</b>							
- MB 229.31/229.51				√	√		
- VW 502.00/505.00				√	√		
- VW 505.01*					√		
- Porsche					√		
- BMW LL-04#				√	√		

## Infineum Additives Platform – North American

Viscosity Grade		0W-30	5W-30	5W-40	5W-50
<b>Formulation (wt%)</b>					
Infineum P5212	DI	9.50	9.50	9.50	9.50
Infineum SV531	VM	8.00	7.70	-	-
Infineum SV277	VM	-	-	12.30	16.40
Infineum V385	PPD	0.30	0.30	0.30	0.30
ETRO 4	Group III	74.20	61.85	46.40	44.10
ETRO 6	Group III	8.00	20.65	31.50	29.70
<b>Oil Properties</b>					
KV 100		10.46	9.80	14.18	18.50
CCS @ -30°C		-	3720	4070	4390
CCS @ -35°C		6090	-	-	-
HTHS		3.0	3.0	3.6	4.2
<b>Target Performance Claims</b>					
ILSAC		GF-4	GF-4		
API		SM	SM	SM	SM

## Lubrizol Additives Platform – North American

Viscosity Grade		0W-20	0W-30	5W-20	5W-30	5W-40	5W-50	10W-30
Formulation (wt%)								
Lubrizol ® 20004	DI	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65	9.65
Lubrizol ® 8650	FM	-	0.50	0.50	0.50	-	-	0.50
Lubrizol ® 7070D	VM	4.50	7.50	-	-	12.00	15.50	-
Lubrizol ® 7075	VM	-	-	4.00	8.00	-	-	4.00
Lubrizol ® 6662A		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
ETRO 4	Group III	59.96	69.83	55.67	65.35	31.25	29.86	-
ETRO 6	Group III	25.69	12.32	29.98	16.30	46.90	44.79	85.65
Oil Properties								
KV 100		8.49	9.83	8.56	10.54	15.03	18.52	10.51
CCS @ -35°C		5466	5673	-	-	-	-	-
CCS @ -30°C		-	-	3578	3525	5314	5662	-
CCS @ -25°C		-	-	-	-	-	-	3783
HTHS		2.62	2.90	2.62	3.19	3.78	4.29	3.17
Target Performance Claims								
ILSAC		GF-4	GF-4	GF-4	GF-4			GF-4
API		SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM

# Рецептуры на платформе присадок Infineum для спецификаций моторных масел для пассажирских автомобилей в ЕС

Viscosity Grade		5W-30	5W-30	5W-40	5W-30	5W-40
Formulation (wt%)						
Infineum P6000	DI	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Infineum SV261	VM	6.30	-	8.90	-	-
Infineum SV261L	VM	-	-	-	-	8.90
Infineum SV201	VM	-	6.60	-	-	-
Infineum SV203	VM	-	-	-	6.60	-
Infineum V385	PPD	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
ETRO 4	Group III	47.40	44.80	42.40	44.80	42.40
ETRO 6	Group III	34.00	36.30	36.40	36.30	36.40
Oil Properties						
KV 100°C, cSt		11.29	12.07	14.00	11.89	13.80
CCS @ -30°C, cP		4,522	4,975	5,320	4,810	4,910
HTHS, cP		2.9	3.5	3.5	3.5	3.5
Target Performance Claims						
API		SM/CF	SM/CF	SM/CF	SM/CF	SM/CF
ACEA		A5/B5, C2	A3/B4, C3	A3/B4, C3	A3/B4, C3	A3/B4, C3
OEMs			MB p229.31	MB p229.31	MB p229.51	MB p229.51
			VW502 00	VW502 00 / 505	VW502 00 /	VW502 00
			/505 00	00	505 00	/505 00
			BMW LL-04	VW505 01	BMW LL-04	VW505 01
				BMW LL-04		BMW LL-04
				Porsche		Porsche
*in progress						

## Также ведутся разработки рецептур на платформе присадок Lubrizol для спецификаций моторных масел для пассажирских автомобилей в ЕС

Марка вязкости		5W-20	5W-30	5W-30	5W-40
<b>Рецептура (вес.%)</b>					
Lubrizol ® 21303A	DI	11.3	11.3	11.3	11.30
Lubrizol ® 8650	FM	0.5	0.5	-	-
Lubrizol ® 7418A	VM	6.9	12.5	14.4	18.20
Lubrizol ® 7749B	PPD	0.2	0.2	0.2	0.15
ETRO 4	Группа III	28.5	36.8	19.6	36.85
ETRO 6	Группа III	52.6	38.7	54.5	33.50

### Свойства масла

Кинематическая вязкость 100°C, cSt	8.88	10.28	11.65	13.38
Холодный запуск при -30°C, cP	5,140	4,840	6,040	5,110
Сохранение вязкости при высоких температуре и сдвиге, cP	2.92	3.20	3.54	3.58

### Целевые эксплуатационные характеристики

API	SM/CF	SM/CF	SM/CF	SM/CF
ACEA	A5/B5, C2	A5/B5, C2	A3/B4, C3	A3/B4, C3
OEM			MB229.31/51	MB229.31/51
			VW502 00	VW502 00
			/505 00	/505 00
			VW505 01	VW505 01
			BMW LL-04	BMW LL-04

# Контроль на каждом этапе

Сырье

Производство

Маркетинг

Дистрибьюция

Клиент

PETRONAS  
Концессионна  
я  
нефть

PETRONAS  
Завод базовых  
масел

PETRONAS  
Маркетинг  
базовых масел

PETRONAS  
Танкеры

PETRONAS  
Рецептуры



Viscosity Grade	5W-30	5W-30	5W-40	5W-30	5W-40
<b>Formulation (wt%)</b>					
Infraeum P500	DI	12.00	12.00	12.00	12.00
Infraeum S1201	VM	6.30	-	8.90	-
Infraeum S1201L	VM	-	-	-	8.90
Infraeum S1201	VM	-	8.90	-	-
Infraeum S1203	VM	-	-	8.60	-
Infraeum V305	PPC	0.30	0.30	0.30	0.30
ETRO-L	Group I	47.40	48.90	47.40	48.90
ETRO-L	Group II	34.00	30.30	36.40	30.30
<b>Oil Properties</b>					
10V 100°C, cSt	11.29	12.07	14.00	11.89	13.90
CCS @ -30°C, cP	4.522	4.075	5.320	4.810	4.910
HTHS, cP	2.9	3.5	3.5	3.5	3.5
<b>Target Performance Claims</b>					
API	SMCF	SMCF	SMCF	SMCF	SMCF
ACEA	A3/B4, C3	A3/B4, C3	A3/B4, C3	A3/B4, C3	A3/B4, C3
OEMs	MB 229.31	MB 229.31	MB 229.31	MB 229.31	MB 229.31
	W002.00	W002.00	W002.00	W002.00	W002.00
	505.00	505.00	505.00	505.00	505.00
	BMW LL-04	W005.01	BMW LL-04	W005.01	W005.01
		Porsche		Porsche	Porsche

- Обеспечение постоянства качества продукта
- Обеспечение бесперебойных поставок

---

# Спасибо