

# Рынок автомобильного бензина и высокооктановых добавок в России. Перспективы этанола

Вебинар: «Топливный биоэтанол: производство и применение»

**Ершов Михаил Александрович**

Генеральный директор Центра мониторинга новых технологий

Доцент РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина

Советник Ассоциации нефтепереработчиков и нефтехимиков

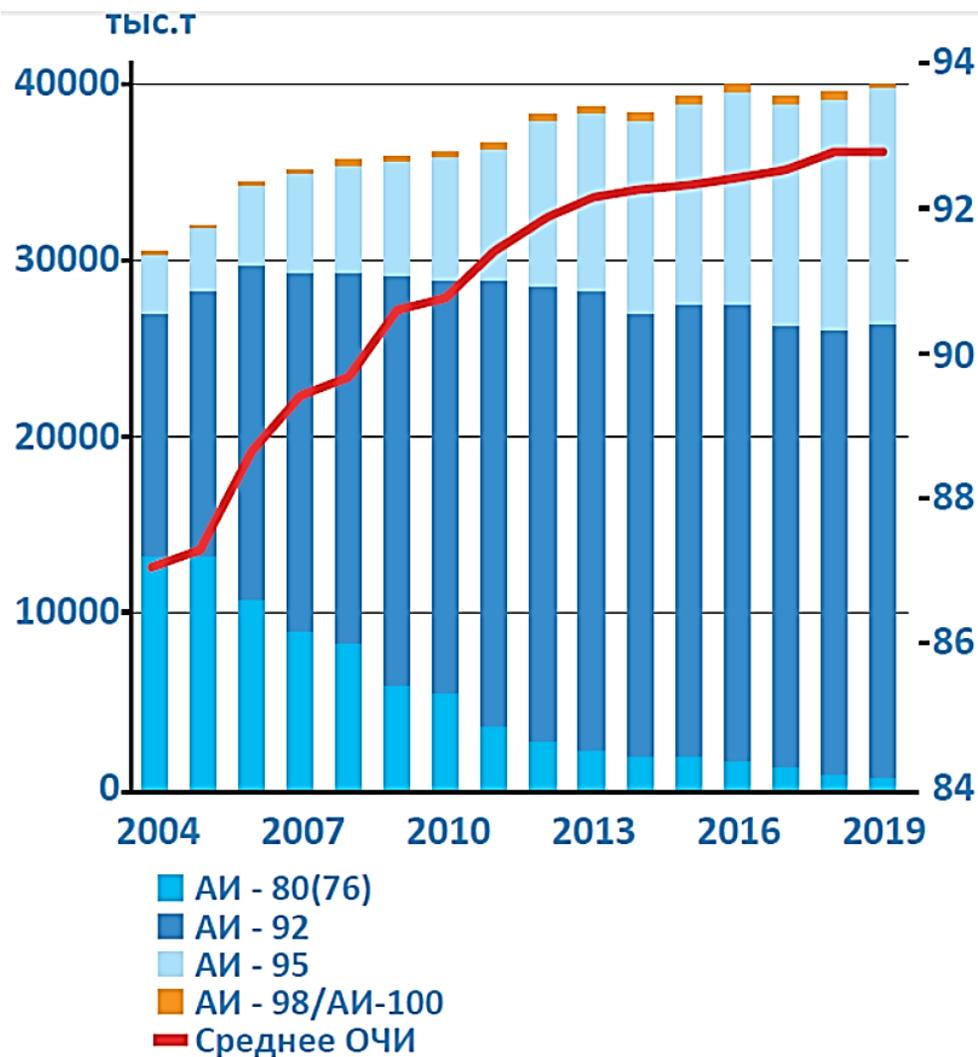


НАЦИОНАЛЬНАЯ  
БИОТОПЛИВНАЯ  
АССОЦИАЦИЯ

16 апреля 2020



- 1. Рынок автомобильного бензина и высокооктановых добавок в России**
- 2. Эффективность этанола и лимитная цена**
- 3. Необходимые меры поддержки биоэтанола**



- Производство автомобильного бензина составило 40,2 млн т, при этом 97,5% пришлось на бензин экологического класса К5.
- Основной маркой бензина остается АИ-92 объемом производства 25,5 млн т, выработка бензина АИ-95 составила 13,4 млн т, на АИ-80 пришлось 893 тыс. т, АИ-98 – 170 тыс. т, АИ-100 – 240 тыс. т.
- В 2019 году не произошло роста среднего октанового числа бензинового пула (92,8 ед.). В условиях отсутствия в России норм по расходу топлива, многие производители легковых автомобилей предлагают модели экономичного класса, рассчитанные работать на бензине АИ-92, что замедляет рост спроса на более высокооктановое топливо.

Источник: данные Минэнерго РФ



## Глубина переработки нефти



## Ввод новых установок на НПЗ РФ в 2020-2027

НПЗ	Кат. крекинг	Гидрокрекинг	Коксование
Ачинский НПЗ		2,05	
Комсомольский НПЗ		2,05	
Н-куйбышевский НПЗ		2,05	
Туапсинский НПЗ		4,0	
Рязанская НПЗ		2,2	
Сызранский НПЗ	1,15		
Ярославский НПЗ			3,4
Уфимский НПЗ			2,0
Танеко	1,1		
Газпром нефтехим Салават	1,1		
Ильский НПЗ		2,2	0,8
Яйский НПЗ			0,1
Орскнефтеоргсинтез			1,2
Афипский НПЗ		2,5	1,5

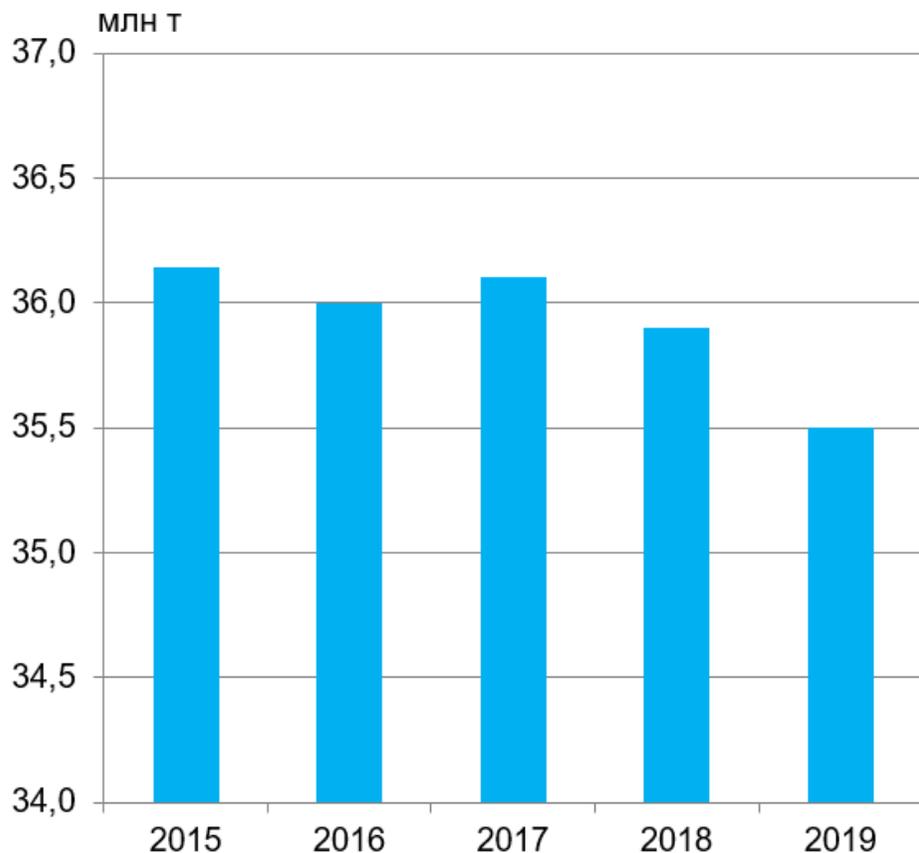
Дальнейшее развитие отечественной нефтепереработки сфокусировано на увеличении глубины переработки нефти:

- Это будет достигаться строительством установок гидрокрекинга (+ 17 млн т/г), коксования (+ 9 млн т/г) и каталитического крекинга (+ 3,4 млн т/г)
- Введение новых «углубляющих» мощностей приведет к росту производства автомобильного бензина (~ 2-3 млн.т/год), но в гораздо большей степени к росту выработки товарного дизельного топлива (~ 10 млн.т/год).

Источник: Минэнерго РФ (2019)



## Внутренний спрос на автобензин

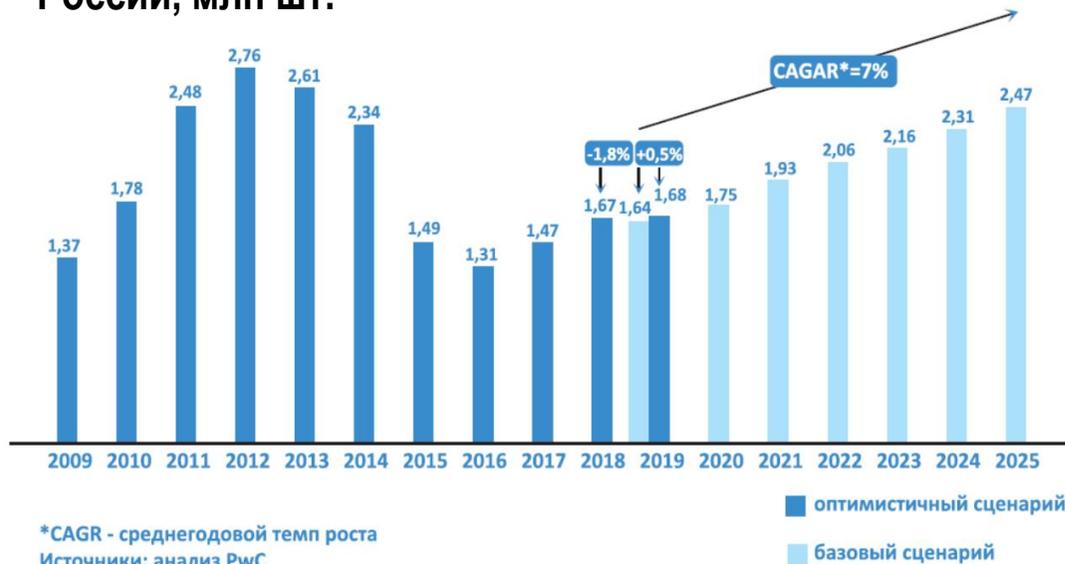


Источник: Петромаркет

- При объеме выпуска АБ-К5 в РФ в 2019 году на уровне 40,2 млн. т внутреннее потребление составило 35,5 млн. т.
- С 2015 года внутренний спрос на АБ не растет в следствие общей экономической ситуации, продолжающегося обновления автопарка на более экономичную технику, более активного использования общественного транспорта в мегаполисах, а также рост перевода техники на СПБТ.



## Прогноз рынка легковых автомобилей в России, млн шт.



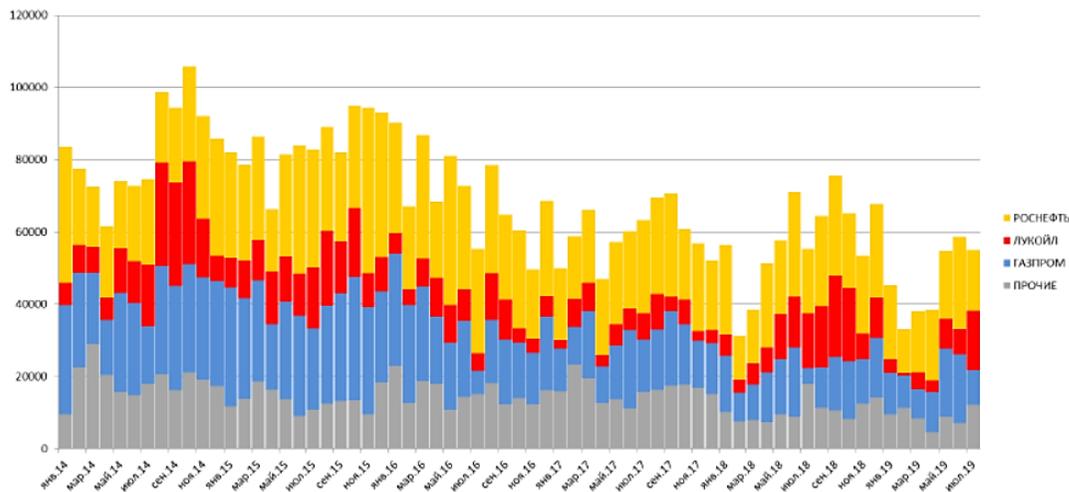
## Уровень автомобилизации на 1000 жителей

Страна/регион	2017
США	831,2
Канада	669,4
Мексика	629,7
Западная Европа	611,9
Восточная Европа	373,3
Россия	309,0
Бразилия	210,3
Китай	156,3
Индия	36,3

- В конце 2019 года аналитики давали позитивный прогноз на рост спроса на новые легковые автомобили в России, ожидая среднегодовой рост продаж новых легковых автомобилей на уровне 7% в период до 2025 года.
- Позитивный прогноз фундаментально базируется на пока еще низком уровне автомобилизации России относительно других стран.



## Потребление МТБЭ+ТАМЭ нефтяными компаниями



Источник: Импэкснефтехим (2019)

В последние годы снижается потребление «сторонних» ВОД (МТБЭ и ТАМЭ) на НПЗ РФ при общем увеличении объема производства ВОД в РФ. Избыточный объем экспортируется. Причинами данной тенденции являются:

- В начале 2010-2013 гг. НПЗ и производители ВОД планировали рост внутреннего потребления бензинов при быстром повышении ОЧ бензинового пула с учетом выхода с рынка антидетонационной добавки – ММА.
- В результате НПЗ и нефтехимические компании нарастили /модернизировали собственные мощности по производству высокооктановых компонентов (алкилат, риформинг НРК, МТБЭ, ТАМЭ, ароматика), а ожидания по спросу на ОЧ не оправдались.



Наименование показателя	МТБЭ	МТАЭ	ИБС	Этанол	Метанол	N-MA
Среднее октановое число смешения по ИМ, ед.*	118	109	115	125	120	350
Требуемая концентрация для повышения ОЧИ на 1 ед., % мас.	3,6	5,3	4,0	2,9	3,3	0,3
Цена без НДС, руб./т	48000	44000	40000	42000	20000	105000
Удельная стоимость повышения ОЧИ на 1 ед., руб./т	821	1000	600	486	-167	229
Максимально-допустимая концентрация, % мас.	14,4-14,8**	14,8-15,9**	10,3-11,0**	5,1-5,5	отсутствие	K4-1,3

\* приведены средние ОЧИ смешения в базовом бензине с ОЧИ не менее 90 при концентрации компонентов и добавок, обеспечивающей прирост ОЧИ не менее 3 ед.

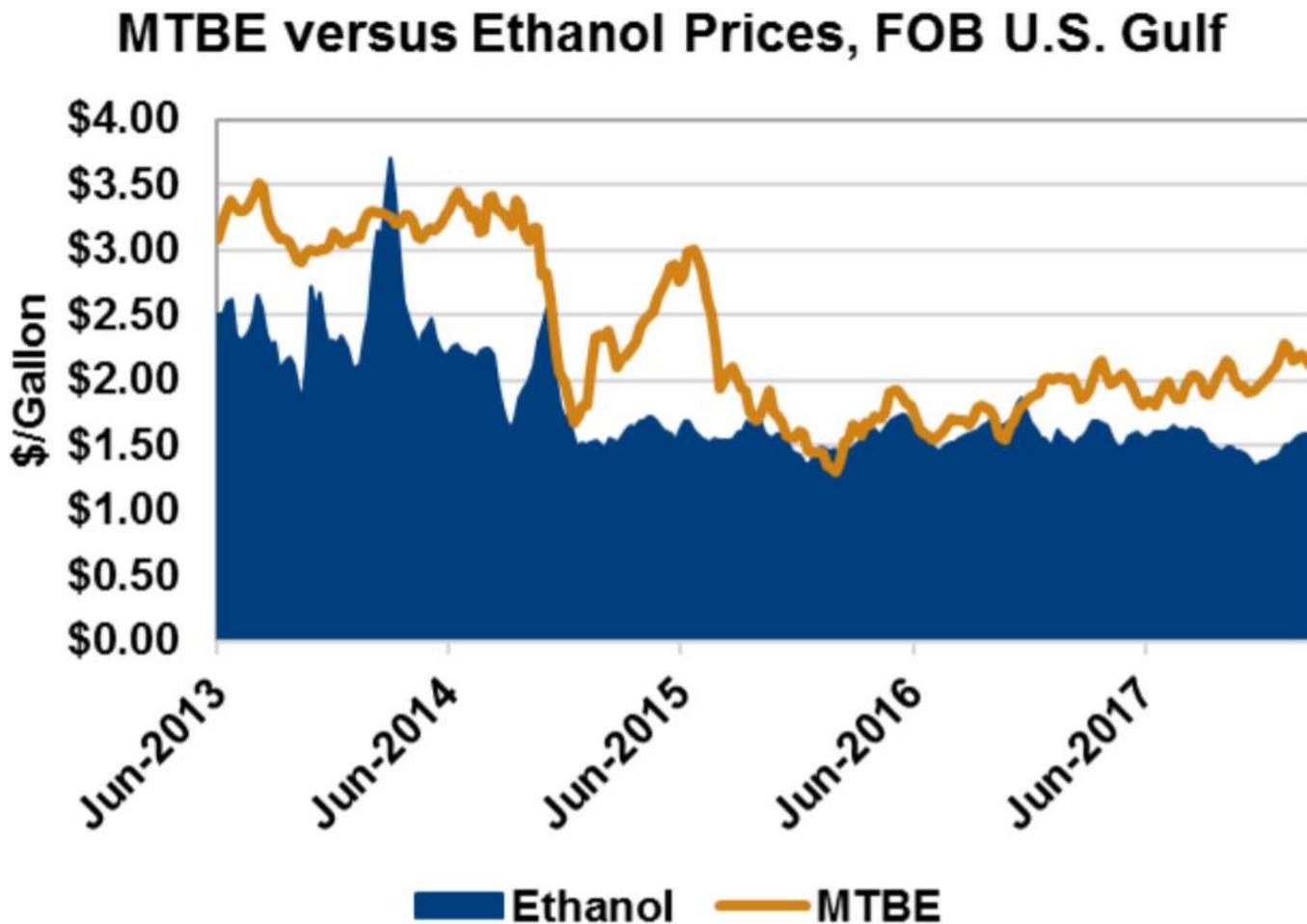
\*\* приведены интервалы предельно-допустимого массового содержания оксигенатов в зависимости от плотности бензина с учётом ограничения по общему содержанию кислорода в бензине согласно ТР ТС 013/2011 не более 2,7% масс.



$$K = \frac{E_{OЧ_{\text{этанол}}}}{E_{OЧ_{\text{МТБЭ}}}} * k_1 + \frac{Q_{\text{этанол}}}{Q_{\text{МТБЭ}}} * k_2 + \frac{S_{\text{этанол}}}{S_{\text{МТБЭл}}} * k_3 + \frac{E_{\text{этанол}}}{E_{\text{МТБЭ}}} * k_4$$

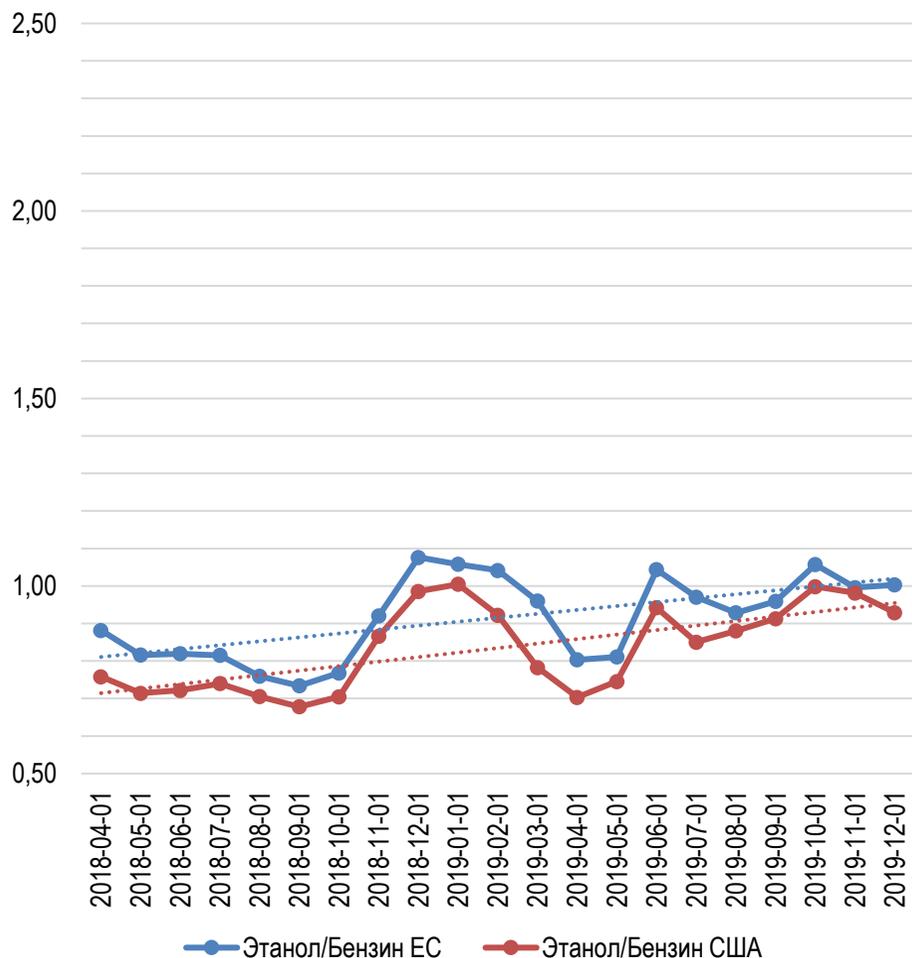
Топливо	Средняя антидетонационная эффективность в бензине (ОЧИсм)	Теплота сгорания (Q), МДж/л	Совместимость с бензином и топливной инфраструктурой (S), баллы	Экологическая безопасность (E), баллы
<b>Исходные данные</b>				
Этанол	125	21,2	6	10
МТБЭ	118	28,5	10	6
Коэффициент значимости фактора (κ)	50%	20%	20%	10%
<b>Расчет</b>				
Этанол/МТБЭ	1,06	0,74	0,60	1,67
Лимитная стоимость этанола относительно МТБЭ	53%	15%	12%	17%

Лимитная стоимость этанола = **не более 97%** от стоимости МТБЭ

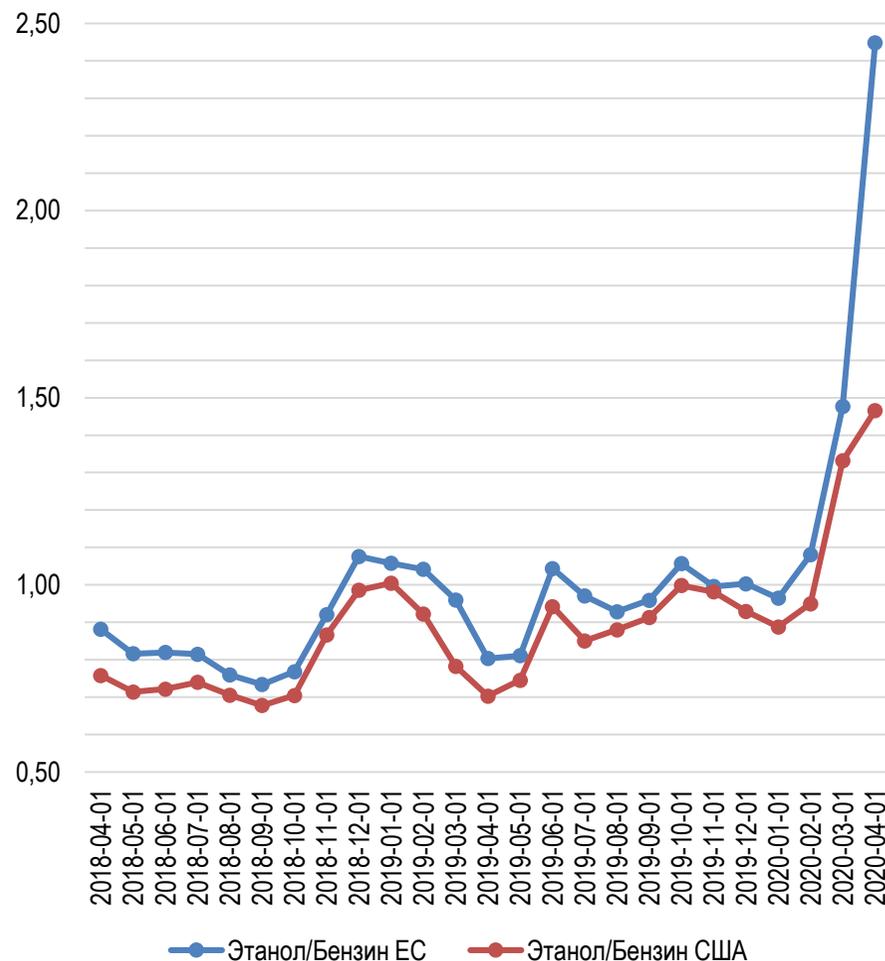




## Соотношение стоимости этанола и бензина 2018-2019



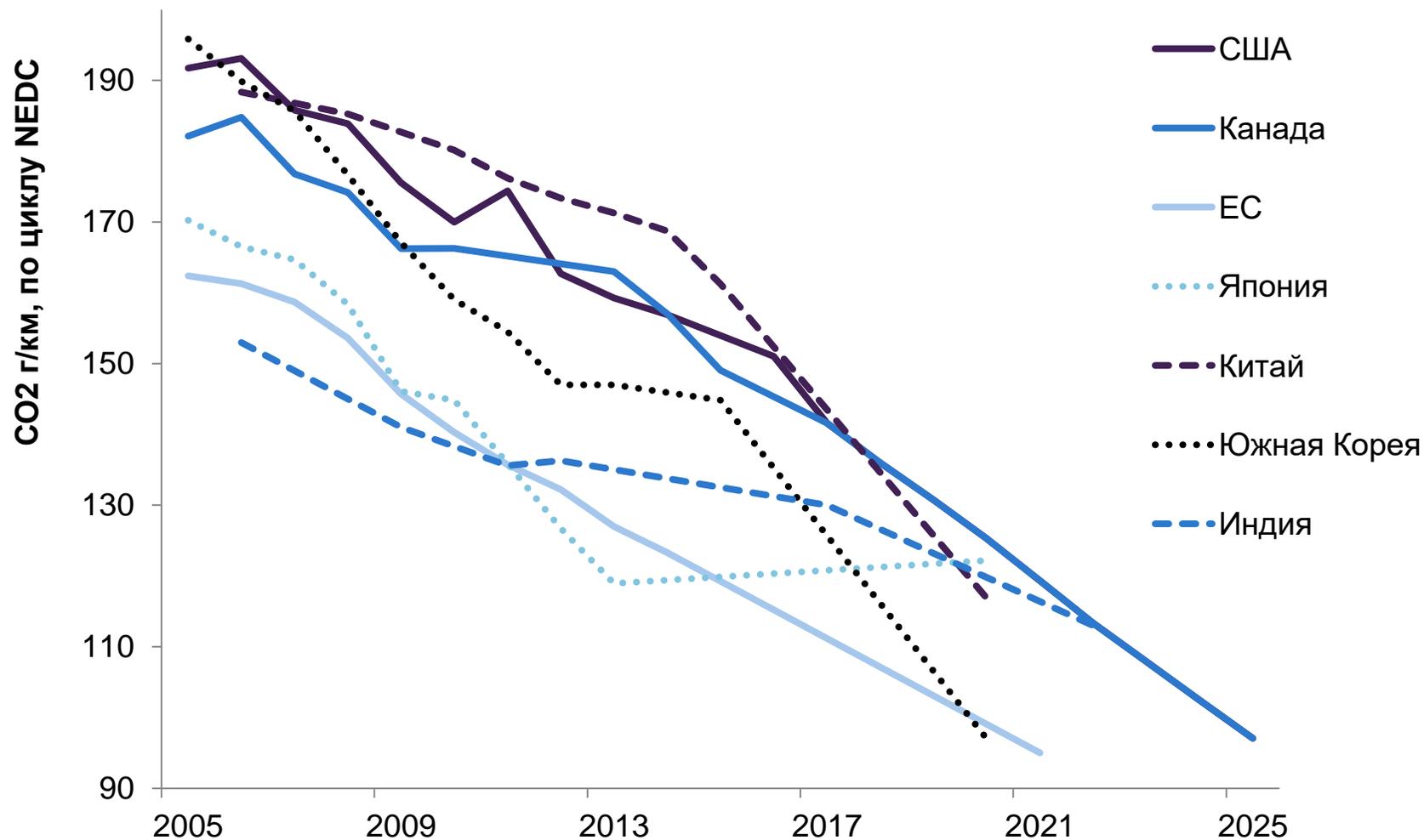
## Соотношение стоимости этанола и бензина 2018-2020





**Для формирования благоприятных условий для развития и повышения заинтересованности нефтеперерабатывающих предприятий в использовании биоэтанола в качестве эко-логически чистого компонента автомобильного бензина необходимо принятие следующих мер**

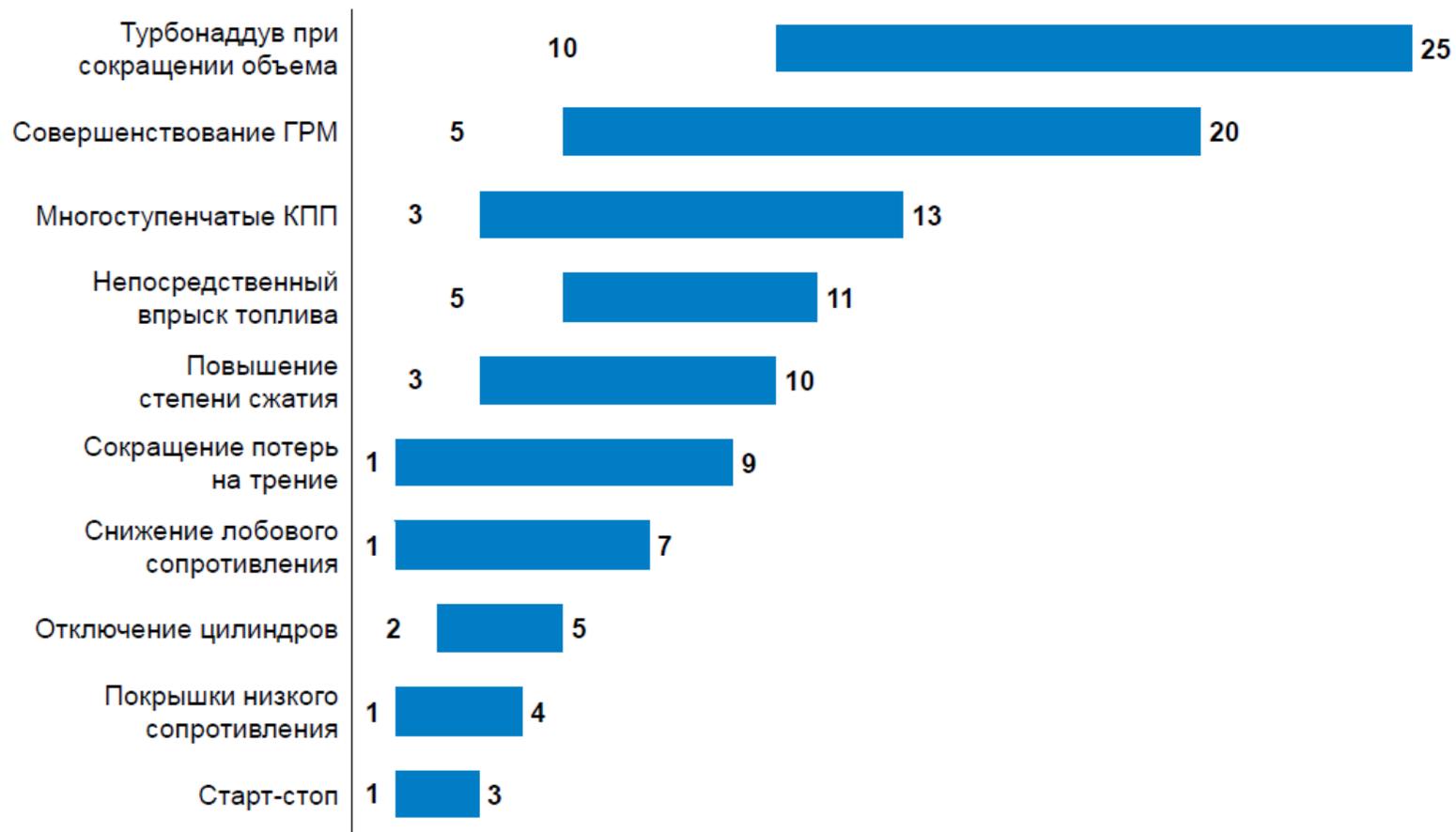
1. Прямая поддержка биоэтанола за счет снижения ставки акциза на автомобильный бензин, содержащий биоэтанол, пропорционально доли экологичного оксигената.
2. Увеличение предельно-допустимой концентрации биоэтанола в составе автомобильного бензина с 5 до 10% об. при изменении требований Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 013/2011 по аналогии с нормативной документацией на автомобильные бензины ведущих стран.
3. Стимулирование выпуска автомобильного бензина с улучшенными экологическими свойствами с пониженным содержанием ароматических углеводородов.
4. Стимулирование продаж более экономичной автомобильной техники, рассчитанной на работу на высокооктановом бензине АИ-95 и выше, за счет введения норматива на выбросы CO<sub>2</sub> на технике.



Источник: ICCT 2014, DELFI, 2017



## Диапазон влияния основных технологий на сокращение расходов топлива, %



Источник: VYGON Consulting



# Сравнения требований к качеству автобензина в России и ведущих странах

Наименование показателя	Требования нормативно-технической документации					
	Россия		Всемирная топливная хартия 2019	Евросоюз EN 228	США, Калифорния CaRFG Phase 3	Япония JIS K 2202
	TP TC 013/2011	ГОСТ 32511-2013				
Октановое число:						
– по исследовательскому методу	≥ 80	≥ 80/92/95/98	≥ 91/95/98/102	≥ 91/95	-	≥ 89/96
– по моторному методу	≥ 76	≥ 76/83/85/88	≥ 82,5/85/88	≥ 81/85	-	-
Массовая доля серы, мг/кг	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 15*	≤ 10
Объемная доля углеводородов, %:						
– ароматических	≤ 35,0	≤ 35,0	≤ 35,0	≤ 35,0	≤ 22,0	-
– бензола	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 0,7	≤ 1,0
– олефиновых	≤ 18,0	≤ 18,0	≤ 10,0	≤ 18,0	≤ 4,0	-
Концентрация кислорода, % масс.	≤ 2,7	≤ 2,7	≤ 3,7 + E22	≤ 3,7	1,8-3,5 (3,7)**	≤ 1,3-3,7
Концентрация металлов, мг/кг	Отсутствие Pb, Mn, Fe	Отсутствие Pb, Mn, Fe	≤ 1 или Отсутствие	Отсутств. Pb, Mn	Отсутств. Pb, Mn	Отсутств Pb
Содержание фосфора, мг/кг	-	-	≤ 1	-	≤ 5 мг/л	-
Содержание хлора, мг/кг	-	-	≤ 1	-	-	-
Концентрация смол, промытых раств-м, мг/100 см <sup>3</sup>	-	≤ 5	≤ 5	≤ 5	-	≤ 3
Концентрация смол, непромытых раств-м, мг/100 см <sup>3</sup>	-	-	≤ 30	-	-	≤ 20
Содержание механических примесей, мг/л	-	-	≤ 1 ASTM D5452	-	-	-
Определение взвешенных частиц, ИСО код	-	-	18/16/13	-	-	-
Индукционный период бензина, мин	-	≥ 360	≥ 480	≥ 360	≥ 240	≥ 240
Чистота форсунки, % снижения пропускной способности	-	-	≤ 5 ASTM D5598	-	≤ 5 ASTM D5598	-
Чистота впускного клапана, мг	-	-	≤ 30 CEC F-05-A-93	-	≤ 50 ASTM D5500	-
Отложение в камере сгорания, мг/цилиндр	-	-	≤ 140% **** ASTM D 6201	-	≤ 1300 мг/цил. ASTM D 6201	-
Индекс образования твердых частиц в ОГ	-	-	указать	-	-	-

**Примечание:** \* Указана среднегодовая норма \*\* Указана норма для отдельной партии бензина \*\*\* Указана норма при проведении квалификационных испытаний \*\*\*\* Указана норма в % от базового бензина при проведении сравнительных испытаний бензина с моющей присадкой

**Источник:** Национальные НД (2019), WWFC (2019)



## Среднее содержание МТБЭ/ТАМЭ в бензине АИ-95 на НПЗ РФ

16

НПЗ	Среднее содержание МТБЭ/ТАМЭ в АИ-95 (2018 год)
Новокуйбышевский НПЗ	14,0
Хабаровский НПЗ	14,0
Сургутский ЗСК	13,0
Сызранский НПЗ	12,0
Саратовский НПЗ	11,5
Ачинский НПЗ	11,0
Пермнефтеоргсинтез	10,0
Комсомольский НПЗ	9,0
Астрахань Газпром	7,0
Волгограднефтепереработка	7,0
ТАИФ-НК	7,0
Ангарская НХК	6,0
Орскнефтеоргсинтез	5,0
Ухтанефтепереработка	4,5
Рязанский НПЗ	4,0
Московский НПЗ	3,5
Славнефть-ЯНОС	3,5
Киришинефтеоргсинтез	3,0
Омский НПЗ	1,5



# Сравнения требований к качеству автобензина в России и ведущих странах

Наименование показателя	Требования нормативно-технической документации					
	Россия		Всемирная топливная хартия 2019	Евросоюз EN 228	США, Калифорния CaRFG Phase 3	Япония JIS K 2202
	ТР ТС 013/2011	ГОСТ 32511-2013				
Октановое число:						
– по исследовательскому методу	≥ 80	≥ 80/92/95/98	≥ 91/95/98/102	≥ 91/95	-	≥ 89/96
– по моторному методу	≥ 76	≥ 76/83/85/88	≥ 82,5/85/88	≥ 81/85	-	-
Массовая доля серы, мг/кг	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 15*	≤ 10
Объемная доля углеводородов, %:						
– ароматических	≤ 35,0	≤ 35,0	≤ 35,0	≤ 35,0	≤ 22,0	-
– бензола	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 1,0	≤ 0,7	≤ 1,0
– олефиновых	≤ 18,0	≤ 18,0	≤ 10,0	≤ 18,0	≤ 4,0	-
Концентрация кислорода, % масс.	≤ 2,7	≤ 2,7	≤ 3,7 + E22	≤ 3,7	1,8-3,5 (3,7)**	≤ 1,3-3,7
Концентрация металлов, мг/кг	Отсутствие Pb, Mn, Fe	Отсутствие Pb, Mn, Fe	≤ 1 или Отсутствие	Отсутств. Pb, Mn	Отсутств. Pb, Mn	Отсутств Pb
Содержание фосфора, мг/кг	-	-	≤ 1	-	≤ 5 мг/л	-
Содержание хлора, мг/кг	-	-	≤ 1	-	-	-
Концентрация смол, промытых раств-м, мг/100 см <sup>3</sup>	-	≤ 5	≤ 5	≤ 5	-	≤ 3
Концентрация смол, непромытых раств-м, мг/100 см <sup>3</sup>	-	-	≤ 30	-	-	≤ 20
Содержание механических примесей, мг/л	-	-	≤ 1 ASTM D5452	-	-	-
Определение взвешенных частиц, ИСО код	-	-	18/16/13	-	-	-
Индукционный период бензина, мин	-	≥ 360	≥ 480	≥ 360	≥ 240	≥ 240
Чистота форсунки, % снижения пропускной способности	-	-	≤ 5 ASTM D5598	-	≤ 5 ASTM D5598	-
Чистота впускного клапана, мг	-	-	≤ 30 CEC F-05-A-93	-	≤ 50 ASTM D5500	-
Отложение в камере сгорания, мг/цилиндр	-	-	≤ 140% **** ASTM D 6201	-	≤ 1300 мг/цил. ASTM D 6201	-
Индекс образования твердых частиц в ОГ	-	-	указать	-	-	-

**Примечание:** \* Указана среднегодовая норма \*\* Указана норма для отдельной партии бензина \*\*\* Указана норма при проведении квалификационных испытаний \*\*\*\* Указана норма в % от базового бензина при проведении сравнительных испытаний бензина с моющей присадкой

**Источник:** Национальные НД (2019), WWFC (2019)



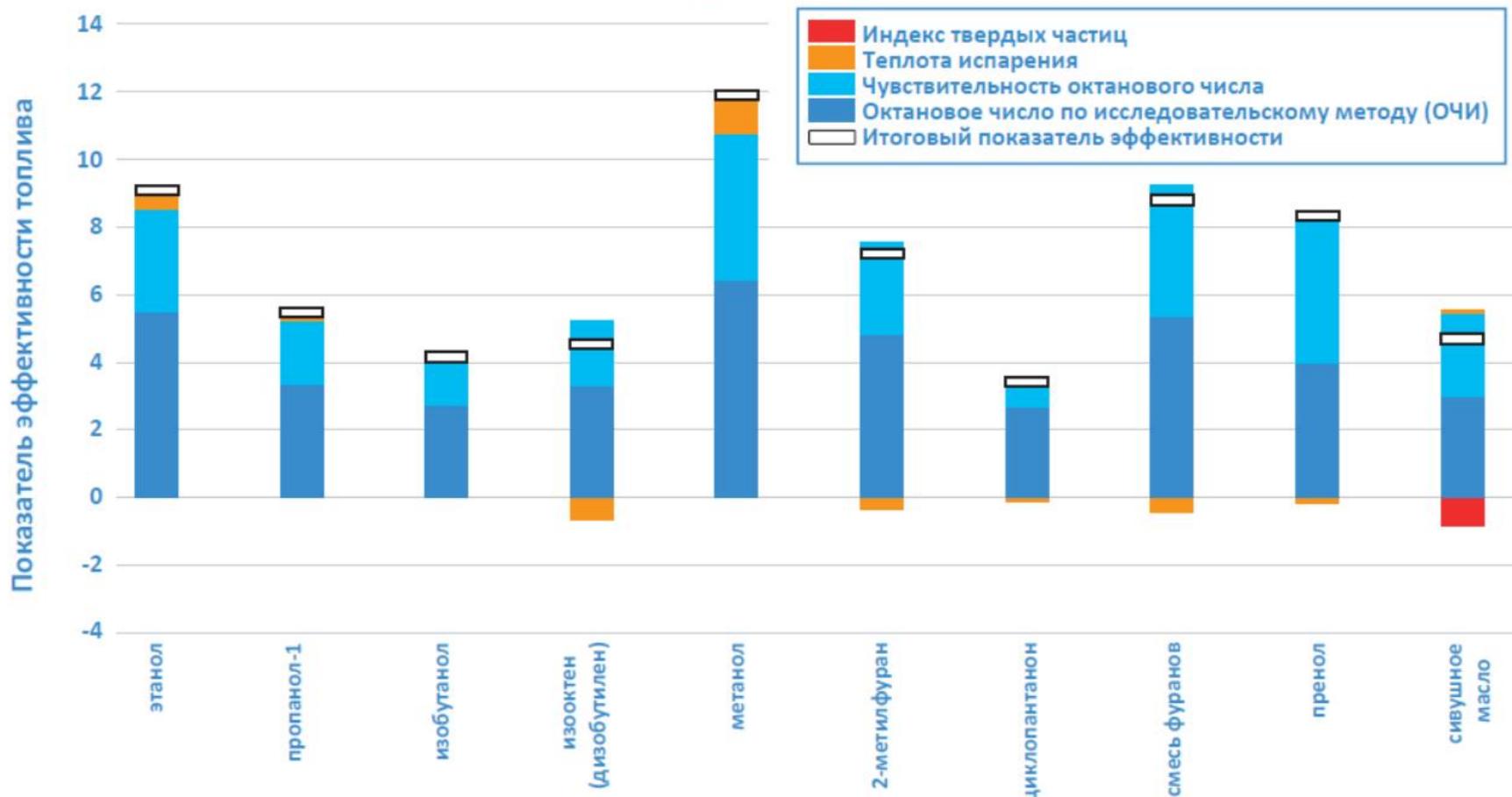
Соединение	PMI
Этанол	0,06
Изопентан	0,04
Изооктан	0,19
Изооктен	0,57
Бензол	0,72
Толуол	1,21
Ксилол	2,7

$$PMI = \sum_{i=1}^n \left( \left( \frac{DBE_i + 1}{VP(443K)} \right) \times Wt_i \right)$$

Источник: <https://doi.org/10.1021/acs.energyfuels.7b01345>



## Топ-10 высокооктановых компонентов для перспективной техники



Показатель эффективности топлива - потенциальное относительное повышение КПД двигателя (%) с прямым впрыском и турбонаддувом при работе на топливе, содержащем 20% компонента, по сравнению со стандартным бензином ОЧИ = 91

Источник: [www.energy.gov/fuel-engine-co-optimization](http://www.energy.gov/fuel-engine-co-optimization)

## Ершов Михаил Александрович

Генеральный директор Центра мониторинга новых технологий  
Доцент РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина  
Советник Ассоциации нефтепереработчиков и нефтехимиков  
Кандидат технических наук

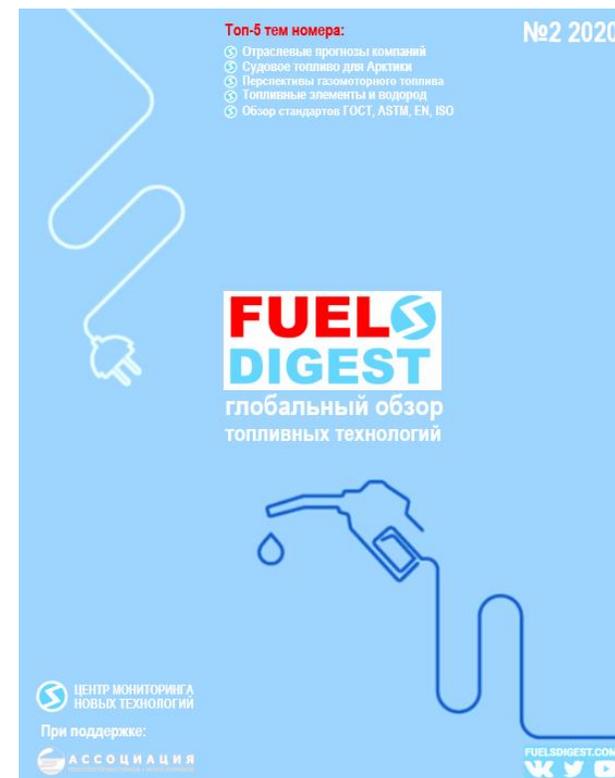
+7 495 188 97 28

+7 985 223 92 82

[m\\_ershov@fuelsdigest.com](mailto:m_ershov@fuelsdigest.com)

## Центр мониторинга новых технологий

- Глобальный мониторинг технологических направлений
- Технологические исследования и экспертиза
- Супервайзинг научно-исследовательских работ



**Запрос дайджеста**  
[fuelsdigest.com](http://fuelsdigest.com)