

Сырьевая база: пиролизные установки, состояние и проблемы

Мельникова Светлана Алексеевна, к.х.н
ведущий эксперт департамента аналитики
ЗАО «Альянс-Аналитика»

Введение

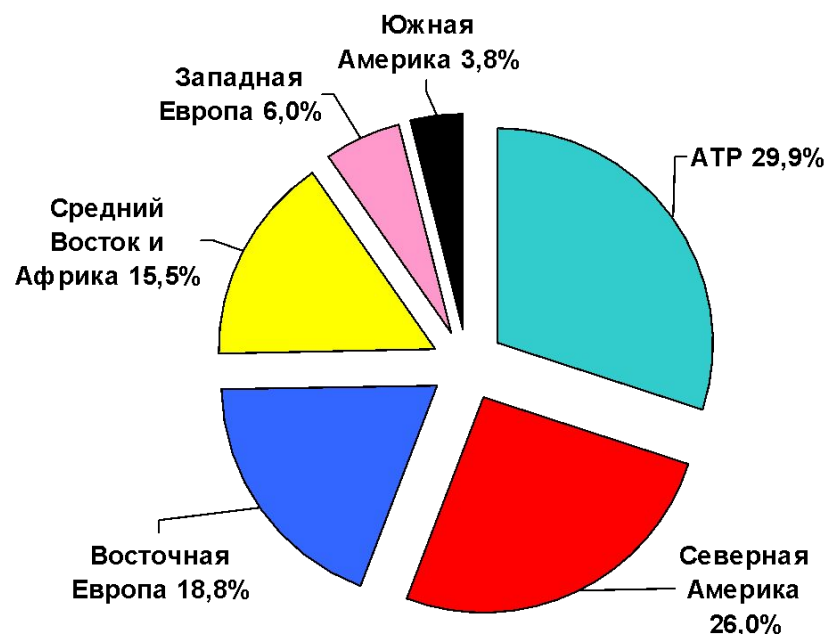
Базовым процессом производства низших олефинов является пиролиз углеводородного сырья. На его основе получают более 75% нефтехимических продуктов.

В настоящее время около 55% мировых объемов этилена производят из нефти. Мировой спрос на нефть как сырье для нефтехимии растет примерно на 2,5% в год, однако в перспективе ее доля на мировом рынке снизится до 45%. Это объясняется, прежде всего, вводом новых производств на Ближнем Востоке, где минимальные затраты на сырье (этан и сжиженный газ). Этиленовые комплексы в Европе и АТР работают преимущественно на нефти.

В 2010 году мировые мощности этиленовых комплексов составили около 133 млн. тонн/год (прирост к 2009 г. 6,3 млн. тонн):

- АТР – 39,7 млн. тонн/год (+16%) Китай, Сингапур, Индия, Таиланд;
- Северная Америка – 34,5 млн. тонн/год (- 2,7%);
- Восточная Европа – 24,9 млн. тонн/год (0%);
- Средний Восток и Африка – 20,6 млн. тонн/год (+ 6,3%) Абу Даби;
- Западная Европа – 8,0 млн. тонн/год (- 7,5%);
- Южная Америка – 5,1 млн. тонн/год (+0,01%).

Мировые мощности этиленовых комплексов



Мировые компании, имеющие крупнейшие мощности этиленовых комплексов

№	Компании	Число заводов в мире	Мощности, тыс. тонн/год
1	ExxonMobil	19	12 515
2	Dow Chemical	18	12 145
3	SABIC	13	10 842
4	Royal Dutch Shell	13	9 358
5	Sinopec	12	6 375
6	Total	11	5 933
7	LyondellBasell	8	5 200
8	National Petrochemical	7	4 734
9	Ineos	6	4 656
10	Formosa Petrochemical	5	4 476
Итого по 10 компаниям		112	54 731

К 2013 г. ожидается увеличение мировых мощностей почти на 25 млн. тонн/год, крупнейшие из которых: в Венесуэле – 3,3 млн. тонн, Абу Даби – 3,0 млн. тонн, Китае – 2,9 млн. тонн/год, Индии – 2,2 млн. тонн/год, Сингапуре – 1,8 млн. тонн, Катаре – 1,6 млн. тонн и на Тайване – 1,6 млн. тонн.

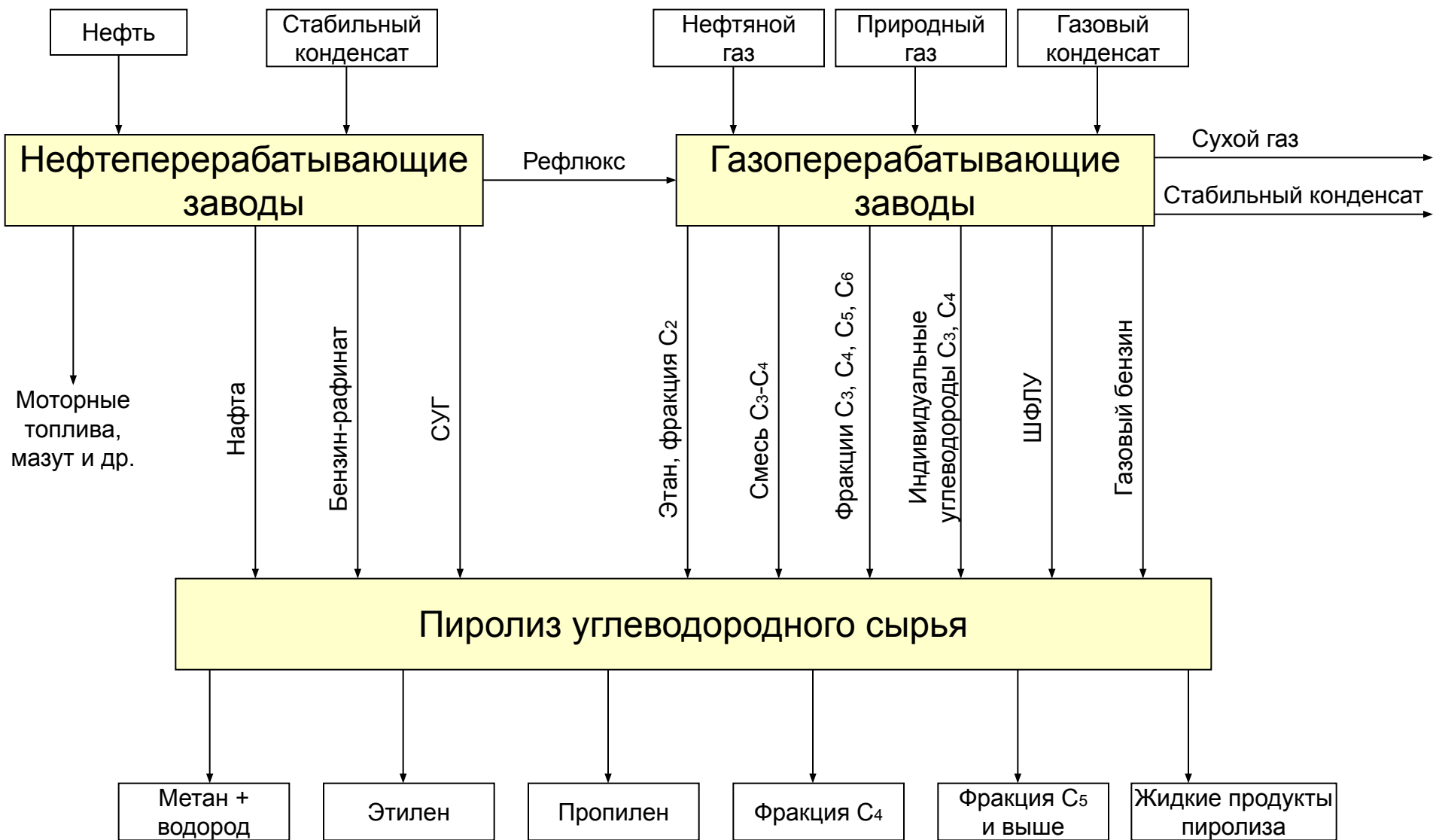
Российский рынок

В России установки пиролиза расположены на 10 предприятиях. Общая мощность пиролизных установок составляет более 3 млн т/год. Загрузка пиролизных установок составляет около 80%. Производство этилена и пропилена на крупнотоннажных установках (мощностью 600, 350 и 300 тыс. т/год) составляет около 78%.

Производственные мощности и сырье пиролизных установок

Предприятия	Наименование установки	Год ввода в действие	Вид сырья
Нижнекамскнефтехим	ЭП-600	1976/2008	Нафта, СУГ, ШФЛУ
Ставролен	ЭП-350	1981	Нафта, СУГ, ШФЛУ
Томскнефтехим	ЭП-300	1993	Нафта, ШФЛУ, СУГ
Ангарский ЗП	ЭП-300	1982	Нафта, СУГ
Газпром нефтехим Салават	ЭП-300	1984/2010	Нафта, ШФЛУ, СУГ, этан
Сибур-Нефтехим	ЭП-300	1981/2008	Нафта, СУГ, ШФЛУ
Казаньоргсинтез	2 уст. ЭП-60, Э-100, Э-200	1964/2007, 1968/2007, 1974/2007, 1982	Этан, СУГ
Уфаоргсинтез	1+2 очереди, ЭП-60, ЭП-30	1956,1962,1968	СУГ, ШФЛУ
Сибур-Химпром	ЭП-60 и пропилен из ППФ	1973/2008	ШФЛУ, СУГ, ППФ
Нефтехимия	1+2 очереди, ЭП-30	1962	Этан, СУГ, ШФЛУ
Московский НПЗ	Г-43-107	1983	ППФ ККФ
Омский Каучук (ПФ)	ЭП-90	1998	ППФ

Принципиальная схема переработки углеводородного сырья для нефтехимии



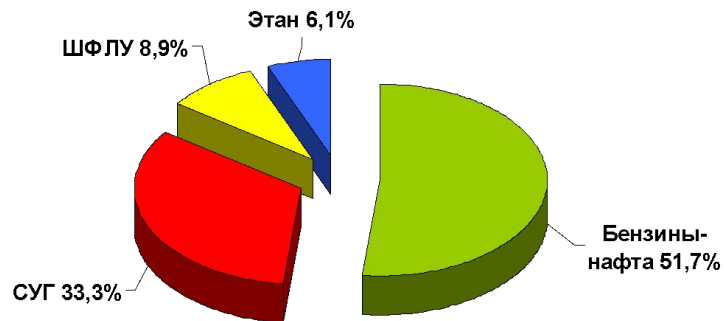
Сырьевая база пиролизных производств

Структура производства легкого углеводородного сырья в РФ, млн. тонн

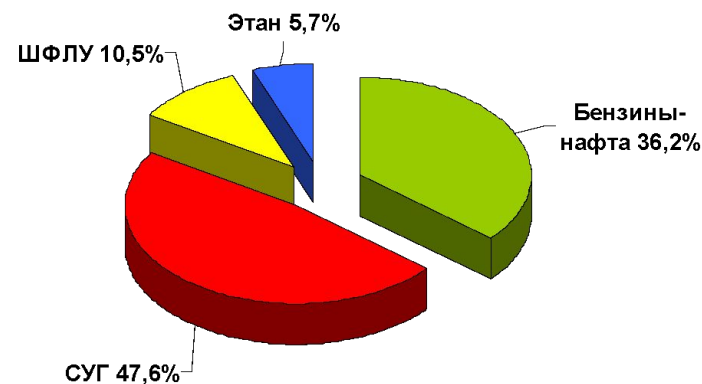
Номенклатура	2009	2010	2010/ 2009
Бензины-нафта	15,6	16,3	104,5%
Этан	0,5	0,6	112,0%
Сжиженные углеводородные газы	11,1	11,7	105,4%
ШФЛУ	6,3	6,7	106,3%

Структура потребления легкого углеводородного сырья на нефтехимию в среднем по РФ

2005 год



2010 год



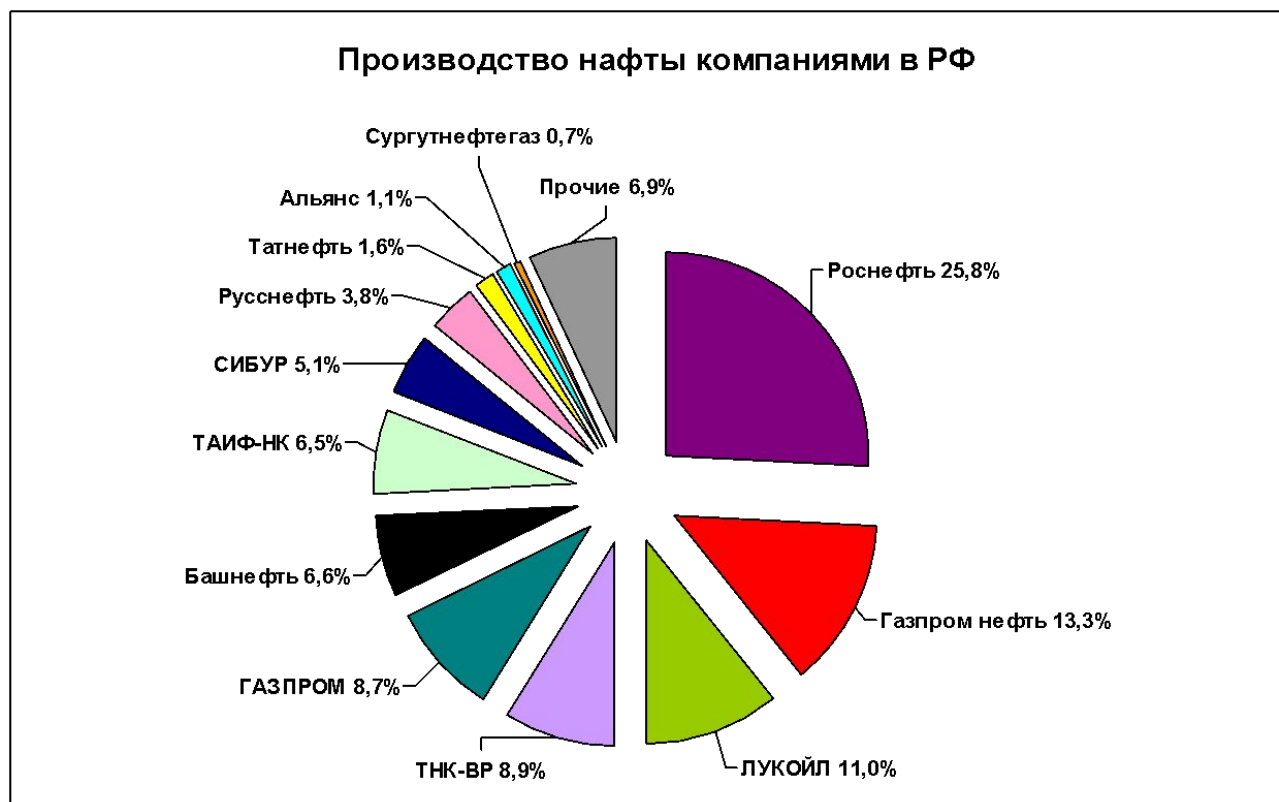


Производство сырья в РФ

Нафта

Термин “нафта” относится к нефтепродуктам, полученным при первичной переработке углеводородного сырья и попадающим в температурный интервал кипения 30–220°С: прямогонный бензин; бензин для химической промышленности; бензин газовый стабильный; легкий дистиллят газового конденсата.

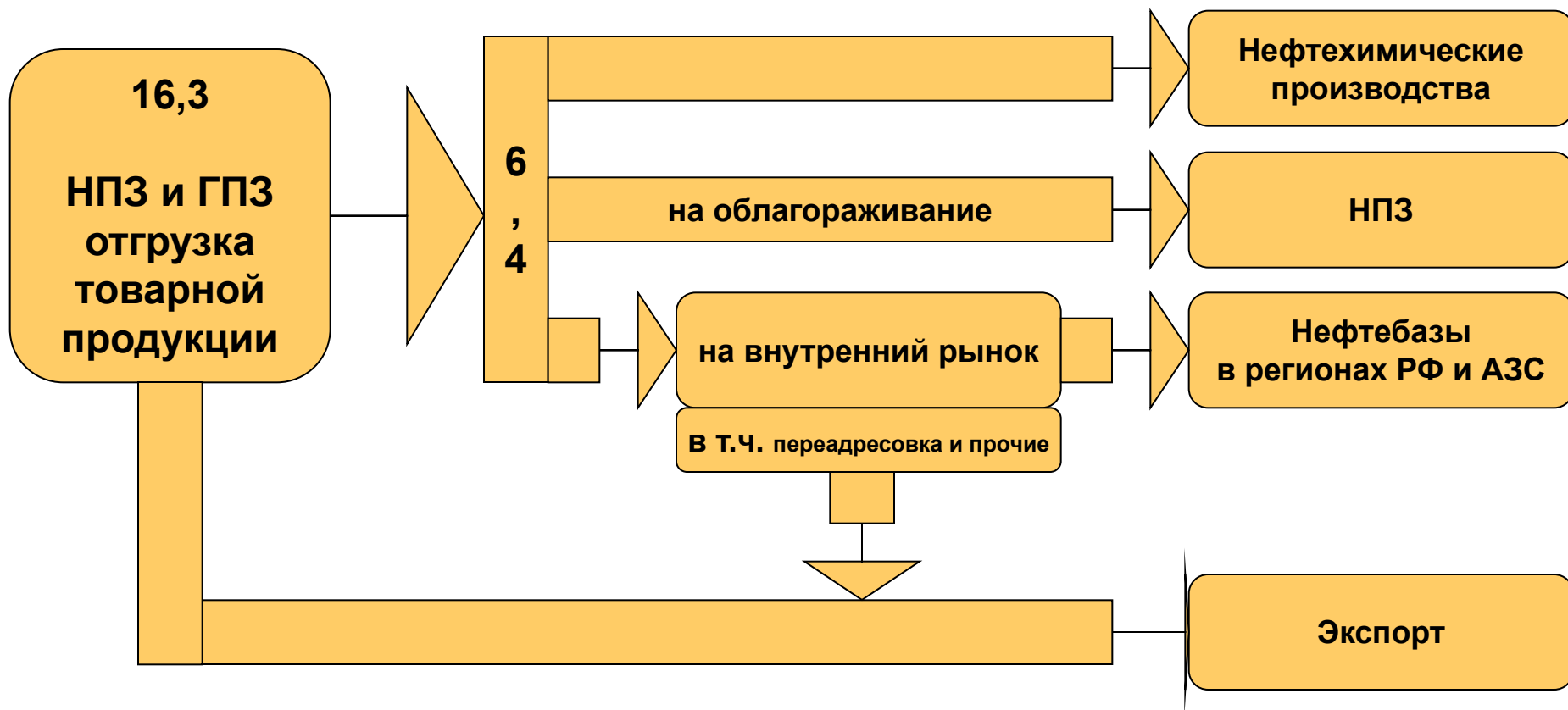
Крупнейшими производителями нафты являются: Роснефть, Газпром нефть, ЛУКОЙЛ, ТНК-ВР и ГАЗПРОМ.



Нафту вырабатывают основные и мини НПЗ, ГПЗ в составе компаний и независимые. Основные производители:

- Вертикально-интегрированные нефтяные компании – более 79%
- ГАЗПРОМ и СИБУР – 14%
- Прочие НПЗ – 7%

Нафта – внутренние и внешние потоки

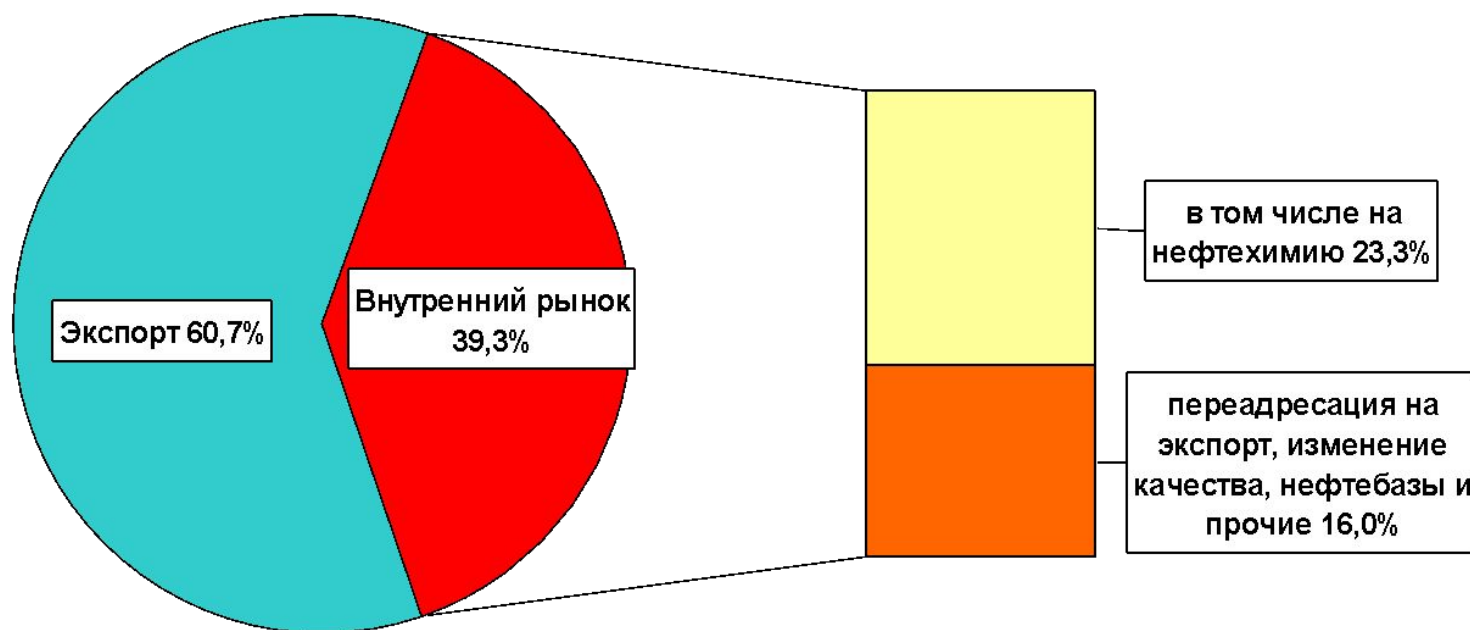


Спрос на нафту на внутреннем рынке РФ формируют: установки пиролиза; облагораживание на НПЗ; прочие нужды, в т.ч. нефтебазы для использования в качестве компонента при приготовлении автобензина, коммерческие структуры, осуществляющие переадресовку на экспорт (в т.ч. с изменением ассортимента) и др. Спрос со стороны нефтехимических производств является доминирующим. Около 60% внутреннего рынка или 23% от общего производства составляет потребление нафты в качестве сырья пиролиза.

Баланс нефти

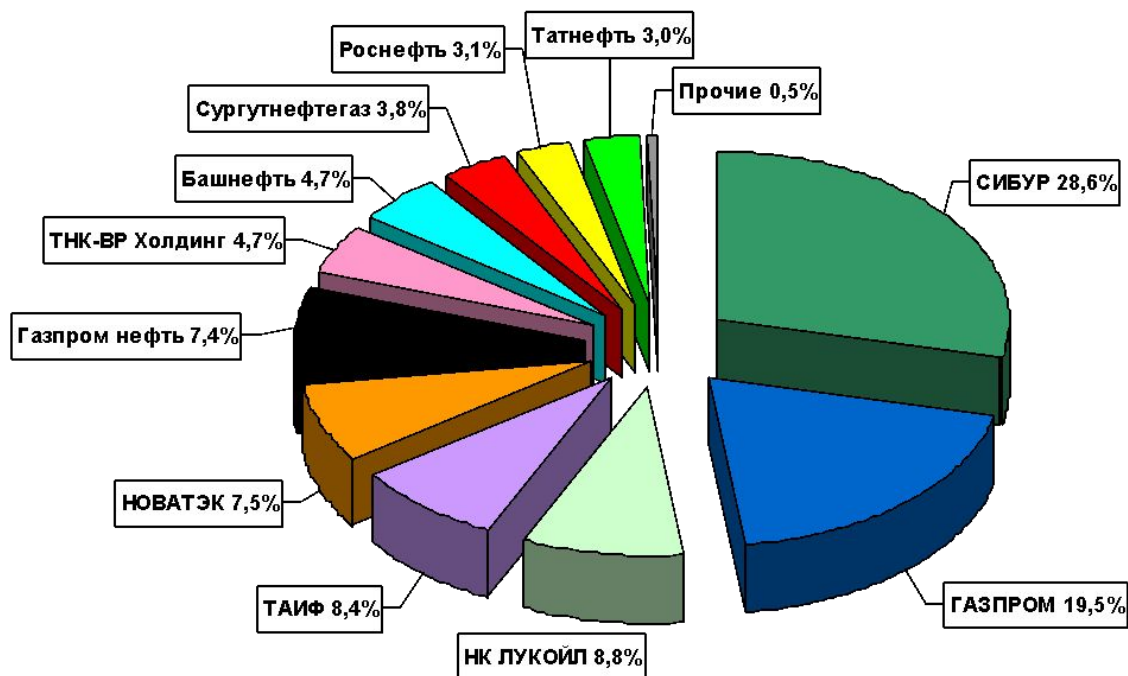
На нефтехимию было поставлено 3,8 млн. тонн нефти.

На 6 нефтехимических предприятиях, используют нефть в качестве сырья для пиролиза.



Сжиженные углеводородные газы

Производство СУГ компаниями в РФ



Сырьем для производства сжиженных углеводородных газов являются: попутный нефтяной газ, природный газ, нестабильная нефть, конденсат, широкая фракция легких углеводородов (ШФЛУ) или рефлюксы НПЗ, нестабильный газовый бензин.

В РФ СУГ производили 42 предприятия нефте-, газопереработки и нефтехимии: 5 НХК, 20 НПЗ, 5 ГПЗ газовой промышленности и 12 ГПЗ нефтяной промышленности.

Производство сжиженных газов в 2010 г. составило 11,7 тыс. тонн, включая повторную и внутривозвратную переработку.

В РФ в 2010 году СУГ вырабатывались на нефтехимических предприятиях (34%), НПЗ (24%), ГПЗ газовой промышленности (20%) и ГПЗ нефтяной промышленности (22%).

Крупнейшими производителями СУГ являются:

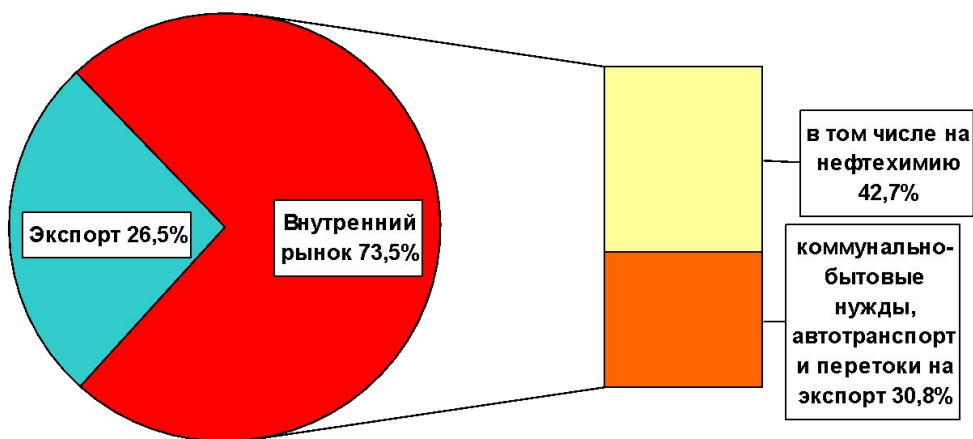
СИБУР – 28,6%, ГАЗПРОМ – около 19,5%, ЛУКОЙЛ – 8,8%, ТАИФ – 8,4% и НОВАТЭК – 7,5%.

Внутренний рынок в РФ

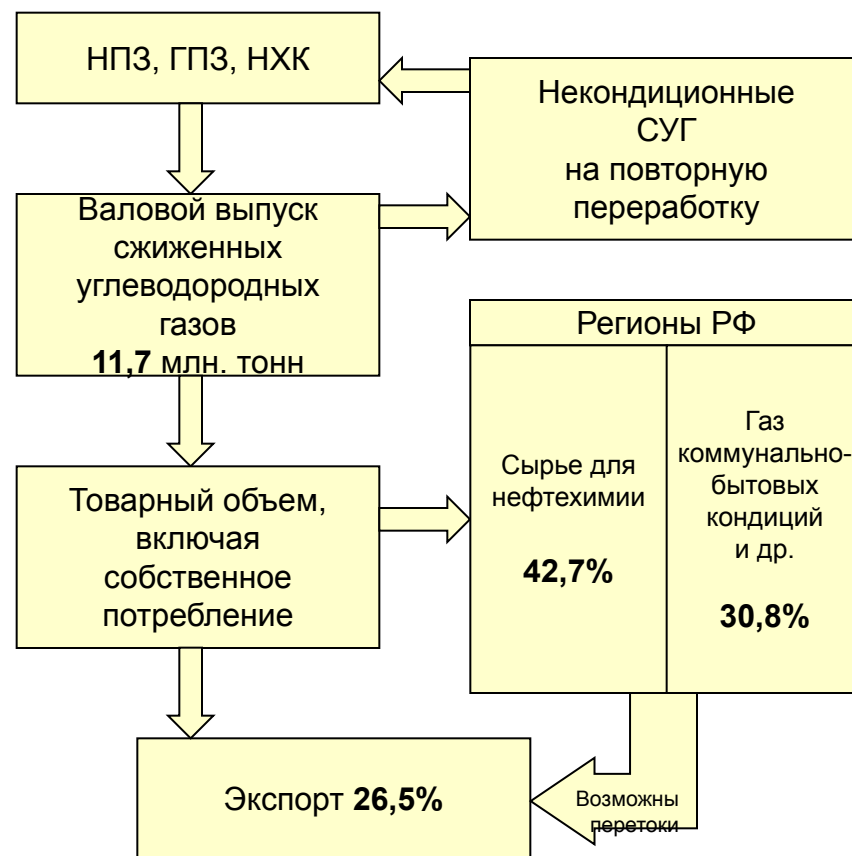
Емкость внутреннего рынка СУГ составляет 8,6 млн тонн или 73,5%. На нефтехимию было поставлено 5,0 млн тонн продукта, что составляет более 58% внутреннего рынка или 42,7% производства. В качестве сырья для пиролиза СУГ используют на 10 предприятиях.

Внутризаводское потребление СУГ составляет более 13% общего производства.

Рынок СУГ



СУГ – внутренние и внешние потоки



Спрос на СУГ на внутреннем рынке РФ формируют:

- смежные предприятия нефтехимической и химической промышленности в качестве сырья для нефтехимии;
- газ коммунально-бытовых кондиций (для бытовых нужд населения; для нужд промышленности; автотранспорт).

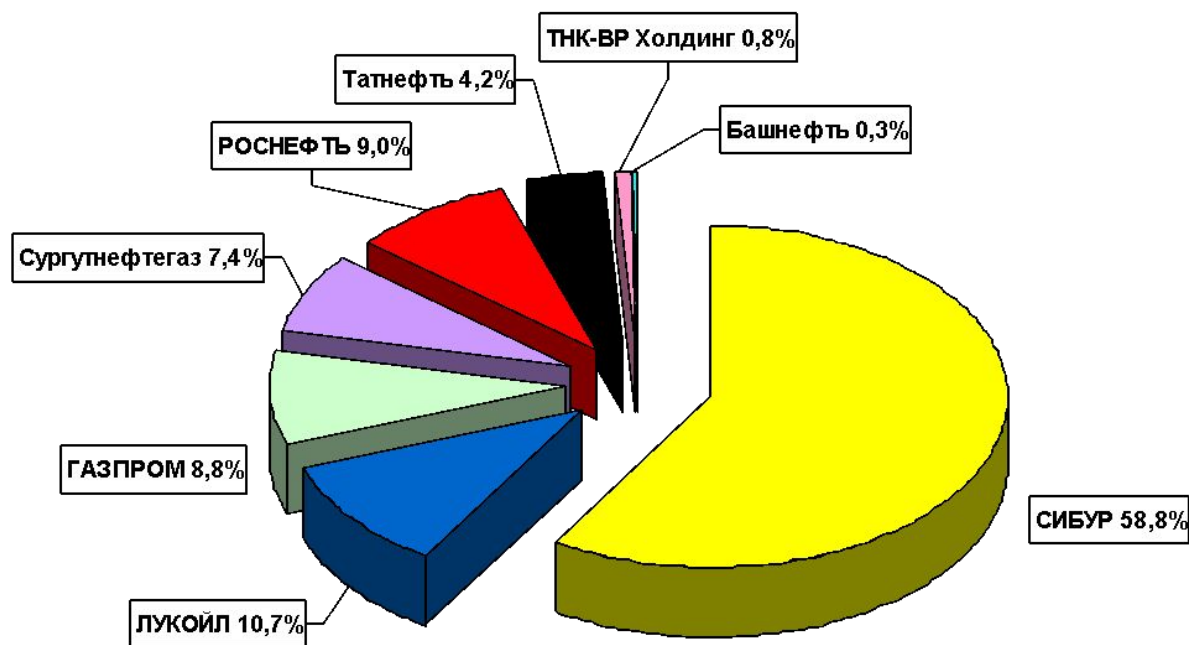
ШФЛУ

В РФ ШФЛУ производили на 20 предприятиях нефте-, газопереработки: 14 ГПЗ и рефлюкс - 6 НПЗ.

Производство ШФЛУ в 2010 г. составило 6,7 млн. тонн.

Крупнейшими производителями ШФЛУ являются: СИБУР – 58,8%, ЛУКОЙЛ – 10,7%, Роснефть – 9%, ГАЗПРОМ – около 8,8%. На ГПЗ компаний производят 96,7% ШФЛУ и на НПЗ – 3,3%.

Производство ШФЛУ компаниями в РФ

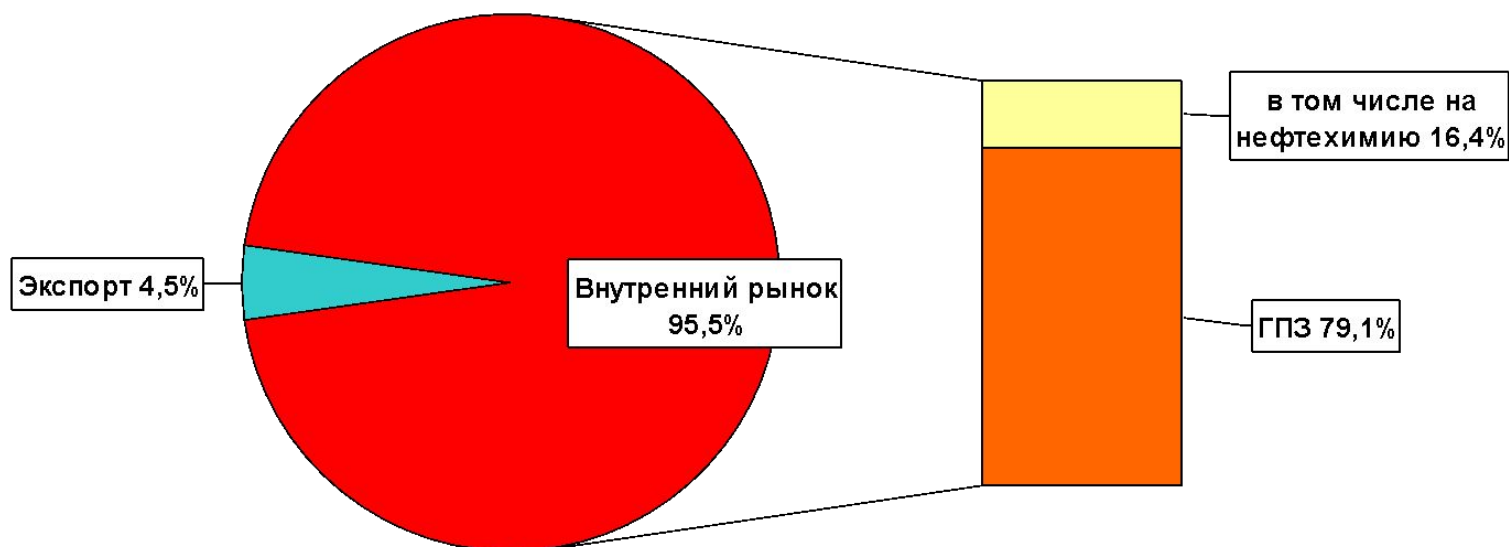


Внутренний рынок в РФ

На нефтехимию было поставлено 1,1 млн тонн продукта.

Всего в России 8 нефтехимических предприятий, использующих ШФЛУ в качестве сырья для пиролиза.

Рынок ШФЛУ



На внутренний рынок ШФЛУ поставляют железнодорожным, трубопроводным и автотранспортом. По трубопроводу осуществляют поставки на Тобольск-Нефтехим (ГПЗ Западной Сибири) и Газпром нефтехим Салават (Оренбургский ГПЗ). Спрос на ШФЛУ на внутреннем рынке РФ формируют: установки пиролиза и ГПЗ для производства СУГ.

Этан

В РФ этан производят на 4 ГПЗ. Производство этана в 2010 г. составило 607,4 тыс. тонн.

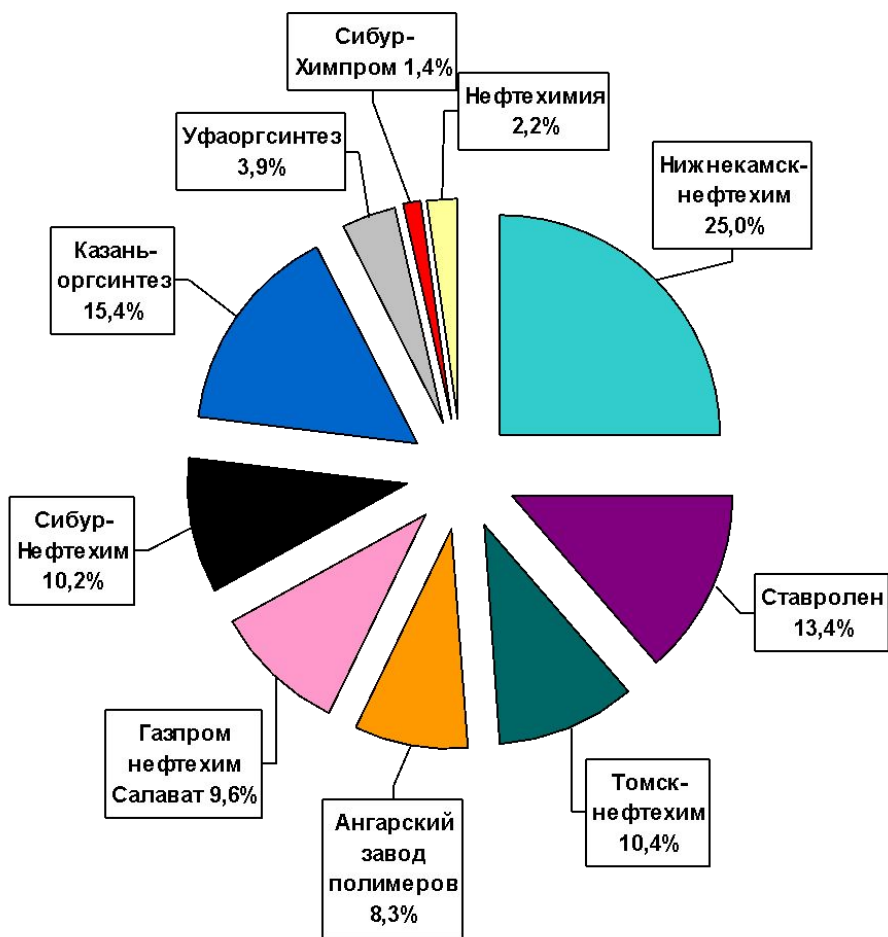
Производство этана в РФ, тыс. тонн		
Компании	2010	%
Оренбургский ГПЗ	419,6	69,0%
Татнефтегазпереработка	87,3	14,4%
Нефтегорский ГПЗ	63,0	10,4%
Отраденский ГПЗ	37,5	6,2%
Этан, всего	607,4	100,0%

Практически весь этан поступает на нефтехимию по трубопроводу.

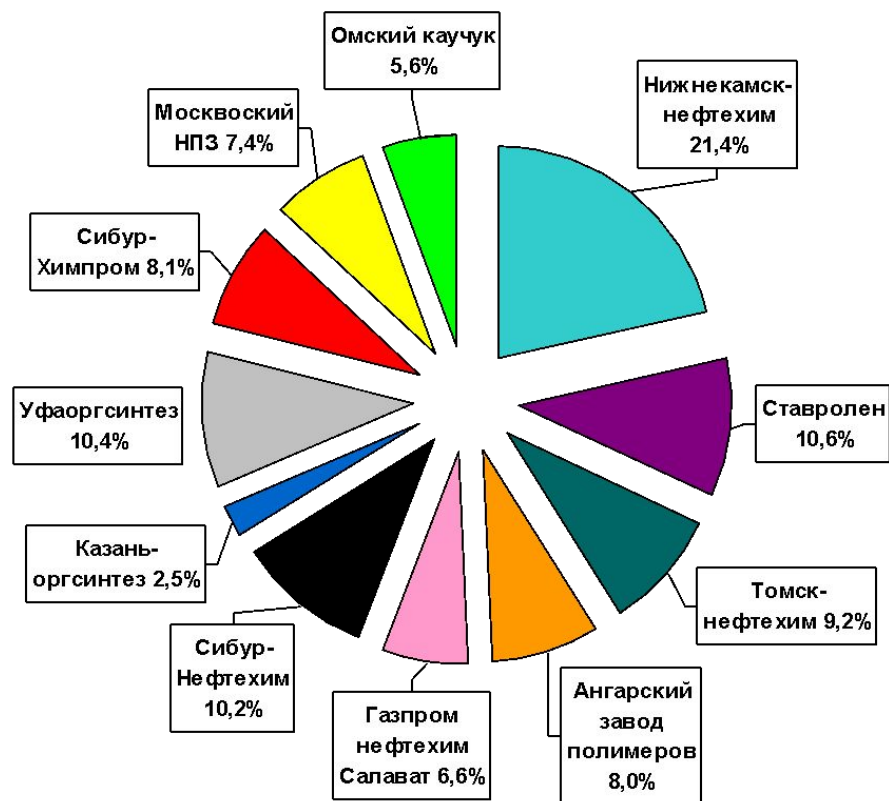
Основные потребители: Казаньоргсинтез, ЗАО Нефтехимия и Газпром нефтехим Салават.

Низшие олефины: этилен, пропилен

Производство этилена



Производство пропилена

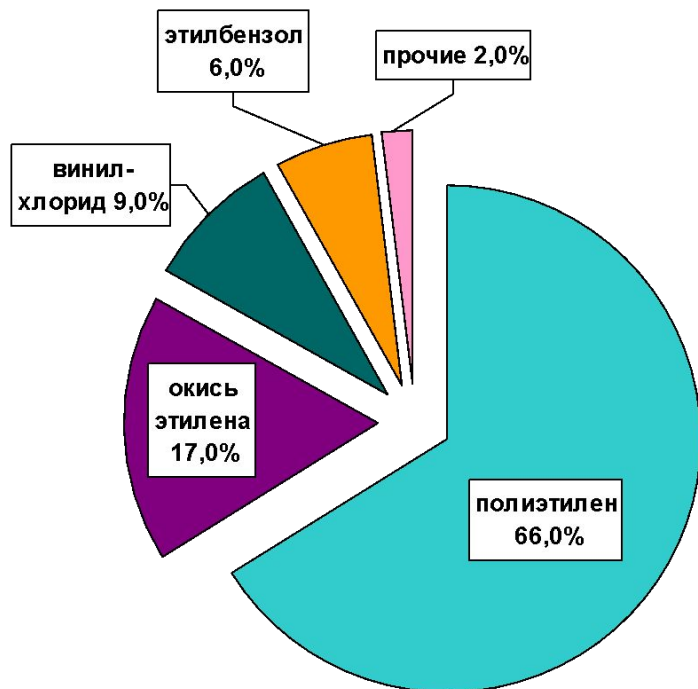


Баланс рынка этилена и пропилена, тыс. т

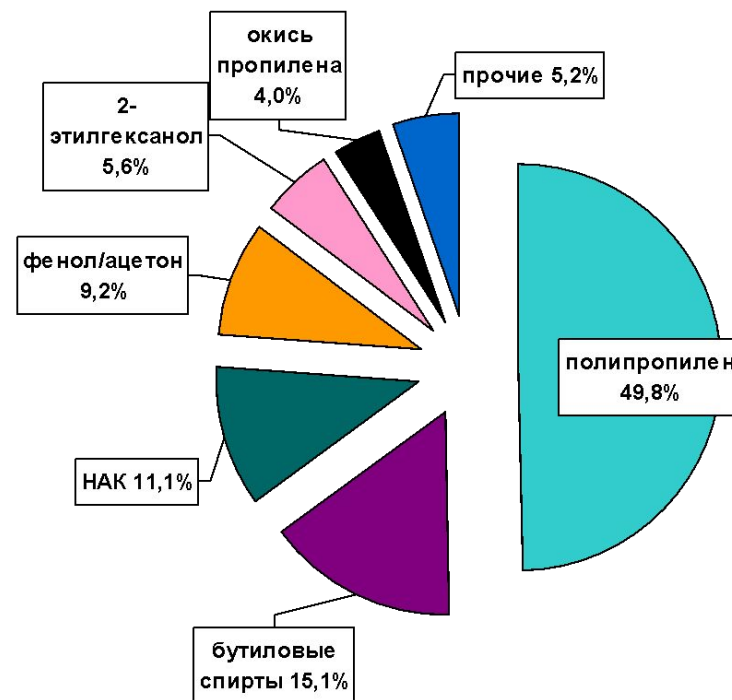
Наименование	Этилен	Пропилен
	2010 г.	2010 г.
Производство	2 382,8	1 325,4
Экспорт	-	7,0
Емкость внутреннего рынка	2 382,8	1 318,4
Доля экспорта в производстве	-	0,5%
Итого	2 382,8	1 325,4

Структура потребления этилена и пропилена в 2010 г.

Этилен



Пропилен



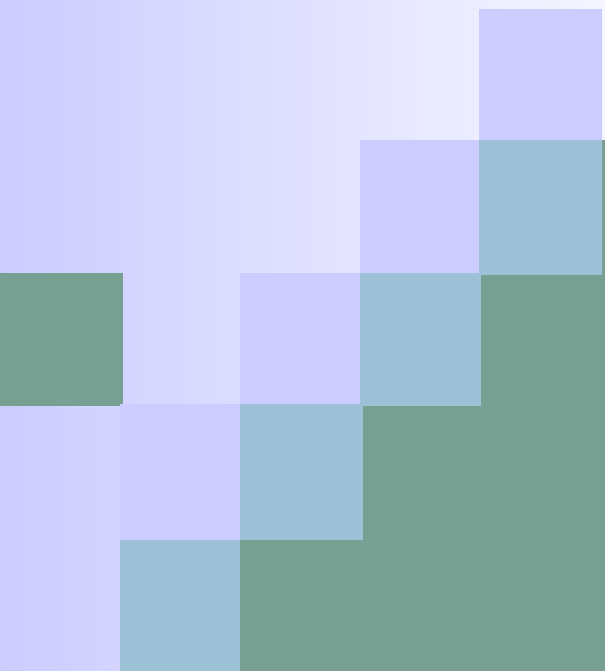
В 2010 г. в России было получено 2 382,8 тыс. тонн этилена. Весь этилен потребляется внутренним рынком. Ввиду отсутствия экспортно-импортных поставок данного продукта, емкость российского рынка этилена соответствует объему производства.

Внутризаводское потребление этилена составляет 81% от общего объема производства. Основными поставщиками этилена на внутренний рынок являются Газпром нефтехим Салават, Нижнекамскнефтехим и Ангарский ЗП.

По этиленопроводу этилен получают: Казаньоргсинтез, Каустик, Уфаоргсинтез и Саянскхимпром.

В 2010 г. в России было получено 1 325,4 тыс. тонн пропилена. Экспорт пропилена составил 7,0 тыс. тонн.

Внутризаводское потребление пропилена составляет более 80% от общего объема производства. Основным поставщиком пропилена на внутренний рынок является Сибур-Нефтехим, Омский каучук



Основные участники рынка низших олефинов

ЗАО СИБУР Холдинг

Располагает собственными производственными мощностями по выпуску низших олефинов на предприятиях: ЗАО СИБУР-Химпром, ОАО СИБУР-Нефтехим и ООО Томскнефтехим.

Производство в 2010 году: 527,5 тыс. тонн этилена (прирост 6% к 2009 г.) и 363,6 тыс. тонн пропилена (прирост 11% к 2009 г.).

Собственное потребление этилена и пропилена осуществляется на ЗАО СИБУР-Химпром и ООО Томскнефтехим. ОАО СИБУР-Нефтехим пропилен отгружает на внутренний рынок и 1% экспортирует.

Крупнейшими потребителями являются ЗАО Сибур-Химпром и ООО Томскнефтехим.

ЗАО ЛУКОЙЛ-Нефтехим

Низшие олефины получают на ООО Ставролен пиролизом жидкого углеводородного сырья и сжиженных газов. Состав сырья: 61% – нефтя, 29,3% – ШФЛУ и 9,7% – СУГ.

Производство в 2010 году: этилена – 319,8 тыс. тонн (прирост 21% к 2009 г.), пропилена – 140,4 тыс. тонн (прирост 21% к 2009 г.).

Потребление этилена - на самом заводе для производства полиэтилена и винилацетата.

Потребление пропилена - на самом предприятии для производства полипропилена.

НК Роснефть

Низшие олефины получают на крупнотоннажной установке ОАО Ангарский завод полимеров пиролизом бензина и сжиженных газов. Состав сырья: 92% – бензины, 8% – СУГ.

Производство в 2010 году: этилена – 198,5 тыс. тонн (прирост 7%), пропилена – 106,6 тыс. тонн (прирост 7%).

Потребление этилена осуществляется на самом заводе для получения полиэтилена высокого давления, этилбензола и стирола.

Избыток этилена поступает по этиленопроводу Ангарск-Саянск на производство винилхлорида и дихлорэтана на ОАО Саянскхимпром.

Пропилен идет на производство бутиловых спиртов.

Предприятия Татарстана и Башкортостана

Генерирующие и потребляющие этилен предприятия Татарстана и Башкортостана объединены системой этиленопроводов в Приволжский этиленовый комплекс, в который входят ОАО Нижнекамскнефтехим, ОАО Казаньоргсинтез, ОАО Газпром нефтехим Салават, ЗАО Каустик и ОАО Уфаоргсинтез.

В 2010 году этими предприятиями было произведено 1 285,5 тыс. тонн этилена (снижение на 1%), что составляет около 55% от всего производства в РФ. ОАО Нижнекамскнефтехим и ОАО Газпром нефтехим Салават производят этилена больше, чем сами потребляют. ОАО Казаньоргсинтез и ЗАО Каустик, г. Стерлитамак, наоборот, являются потребителями этилена со стороны.

В 2010 году предприятиями Татарстана и Башкортостана было произведено 542,5 тыс. тонн пропилена (снижение на 7%). Весь пропилен потребляется на самых предприятиях для производства полипропилена, фенола-ацетона, бутиловых спиртов.

ОАО Нижнекамскнефтехим

Нижнекамскнефтехим – крупнейший производитель этилена и пропилена в России. На его долю приходится 25% этилена и 21% пропилена от общего объема производства в РФ.

Низшие олефины получают пиролизом бензина и сжиженных газов на крупнотоннажной установке ЭП-600.

Сырье: 52% – нефтя, 36% – СУГ и 12% – ШФЛУ.

Производство в 2010 году: этилена – 594,8 тыс. тонн (прирост 6%), пропилена – 283,4 тыс. тонн (снижение 4%).

Потребление этилена осуществляется на самом заводе для производства полиэтилена, этилбензола, стирола, окиси этилена, гликолей и СКЭПТ.

Избыток этилена поступает по этиленопроводу на Казаньоргсинтез на производство полиэтилена.

Пропилен идет на производство полипропилена, три- и тетрамеров пропилена, окиси пропилена и СКЭПТ.

ОАО Газпром нефтехим Салават

Низшие олефины получают пиролизом жидкого и газообразного сырья на крупнотоннажной установке ЭП-300.

Сырье: нефтя и рафинат - 55%, ШФЛУ - 25%, СУГ и этан- 20%.

Производство в 2010 году: этилена – 229,9 тыс. тонн (прирост 3%), пропилена – 87,6 тыс. тонн (снижение 15%)

Потребление этилена осуществляется на самом заводе для получения полиэтилена и этилбензола.

Избыток этилена поступает по этиленопроводу на Каустик, Уфаоргсинтез и Казаньоргсинтез.

Пропилен идет на производство бутиловых спиртов.

ОАО Казаньоргсинтез

Низшие олефины получают пиролизом сжиженных газов и этана. Состав сырья: 70% – этан и 30% – СУГ. Небольшие объемы пропилена поступают с Сибур-Нефтехим. Кроме того, на завод идут поставки пропан-пропиленовой фракции.

Производство в 2010 году: этилена – 367,8 тыс. тонн (снижение на 10%), пропилена – 33,2 тыс. тонн (прирост 1%).

Потребление этилена осуществляется на самом заводе для получения полиэтилена высокой и низкой плотности, окиси этилена, гликолей и этаноламина.

Своих мощностей по этилену предприятию недостаточно. Значительные объемы этилена поступают по этиленопроводу с предприятий Приволжского этиленового комплекса.

Пропилен идет на производство фенола/ацетона.

ОАО Уфаоргсинтез

Низшие олефины получают пиролизом на малотоннажных установках ЭП-60-2 и ЭП-30-2 и выделением пропилена концентрированием пропан-пропиленовой фракции. Состав сырья: 90% – СУГ и 10% – ШФЛУ.

Производство в 2010 году: этилена – 93 тыс. тонн (снижение на 5%), пропилена – 138,4 тыс. тонн (снижение на 10%)

Потребление этилена осуществляется на самом заводе для получения полиэтилена и СКЭПТ.

Пропилен идет на производство полипропилена, фенола/ацетона, альфаметилстирола и СКЭПТ.

ЗАО Нефтехимия

Низшие олефины получают пиролизом сжиженных газов и этана на малотоннажных установках. Состав сырья: 95% – этан, 4% – СУГ и 1% – ШФЛУ. Сырье поступает с НПЗ и ГПЗ Самарской области.

Производство в 2010 году: этилена – 53,4 тыс. тонн, пропилена – 0 тыс. тонн.

Потребление этилена осуществляется на самом заводе для получения этилового спирта.

ОАО Омский каучук

Пропилен получают концентрированием пропан-пропиленовой фракции.

Сырье – пропан-пропиленовая фракция поступает по трубопроводу с Омского НПЗ

Производство в 2010 году: концентрированной ПФ – 74,4 тыс. тонн (снижение на 11%)

Потребление пропилена осуществляется на самом заводе для производства фенола/ацетона и альфаметилстирола.

Избыток пропилена отгружают по железной дороге на Саратоворгсинтез, Волжский Оргсинтез, Томскнефтехим и на экспорт.

В 2010 году на экспорт было поставлено ПФ – 4,5 тыс. тонн.

ОАО Московский НПЗ

Пропилен получают концентрированием пропан-пропиленовой фракции в комплексе каталитического крекинга Г-43-107. Мощность по производству пропилена – 100 тыс. тонн/год.

Производство в 2010 году: пропилена – 98,3 тыс. тонн (снижение на 4%)

Потребление пропилена осуществляется на самом заводе для производства полипропилена на ООО НПП Нефтехимия.

Потребление пропилена на предприятии превышает собственные ресурсы.

Дефицит сырья восполняется за счет поставок ППФ с ЯНОС и Рязанской НПК.

ЗАО Завод синтетического спирта (г. Орск)

Производственных мощностей по пропилену не имеет.

Пропилен идет на производство изопропилового спирта.

Основные поставщики ППФ и пропилена: ЯНОС, Рязанская НПК и Омский Каучук.

ЗАО Каустик, г. Стерлитамак

Собственного производства низших олефинов не имеет.

Этилен поступает по этиленопроводу с ОАО Газпром нефтехим Салават

Этилен идет для производства дихлорэтана, винилхлорида и ПВХ.

Пропилен - на производство эпихлоргидрина.

ОАО Волжский оргсинтез

Производственных мощностей по пропилену не имеет.

Пропилен идет на производство метионина.

ОАО Саянскхимпром

Производственных мощностей по этилену не имеет.

Этилен поступает с Ангарского завода полимеров по этиленопроводу Ангарск-Саянск

Этилен идет на производство дихлорэтана, винилхлорида и ПВХ.

ОАО Усольехимпром

Производственных мощностей по пропилену не имеет.

Пропилен на производство эпихлоргидрина не поступает, установка законсервирована.

ОАО Кемеровохимпром

Производственных мощностей по пропилену не имеет.

Пропилен идет на производство окиси пропилена

Заключение

1. Основным сырьем пиролиза в России остаются прямогонные бензиновые фракции (нафта) и СУГ, доля которых в 2010 г. составила более 38% и 45% соответственно.
2. Структура сырья пиролиза в среднем по России: нафта – 38%, сжиженные газы – 45%, ШФЛУ – 11% и этан – 6%.
3. В 2010 г. рынок этилена в России составил около 2,4 млн. тонн. Весь производимый этилен потребляется на внутреннем рынке России.
4. Ожидается рост потребления этилена к 2030 г. более чем в 4 раза. Удовлетворение спроса в этилене будет осуществляться за счет увеличения загрузки действующих мощностей, расширения и введения в эксплуатацию новых мощностей. Рост спроса на этилен вызван, в основном, созданием новых мощностей по производству полиэтилена.
5. Около 90% пропилена получают совместно с этиленом на установках пиролиза и 10% – на установках каталитического крекинга. Рынок пропилена в 2010 г. составил 1,3 млн. тонн. На внутреннем рынке потребляется 96,6% производимого пропилена и 0,5% экспортируют.
6. В перспективе до 2030 г. ожидается увеличение потребления пропилена более чем в 4 раза. Рост спроса на пропилен, вызван, в основном, созданием новых мощностей по производству полипропилена.
7. На объемы производства этилена и пропилена значительное влияние будет оказывать структура сырья. В перспективе рассматривается дальнейшее снижение доли нефти и рост газообразного сырья (СУГ, этан).

Спасибо за внимание!

ЗАО «Альянс-Аналитика»

Тел.: (495) 646-39-44

E-mail: info@alliance-analytics.ru

www.alliance-analytics.ru