

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«КНИТУ»  
Кафедра ТООНС



ТЕМА 3

# Инновационные полигоны нефтегазодобывающей отрасли НГХК.

- ▶ Нефть представляет собой подвижную маслянистую горючую жидкость легче воды от светло-коричневого до черного цвета со специфическим запахом.
- ▶ С позиции химии нефть- сложная исключительно многокомпонентная взаиморастворимая смесь газообразных, жидких и твердых углеводородов различного химического строения с числом углеродных атомов до 100 и более с примесью гетероорганических соединений серы, азота, кислорода и некоторых металлов.



# Что такое нефть?

# Физические свойства нефти

Параметр	Значение (нормальные условия)
Плотность	0.65 - 1.05 г/см <sup>3</sup>
Вязкость кинематическая	2 - 300 мм <sup>2</sup> /с
Средняя молекулярная масса	220 - 400 г/моль
Температура застывания	-62...+35 °С
Температура вспышки	-35...+121 °С
Диэлектрическая проницаемость	2.0 - 2.5
Удельная теплоемкость	1.7 - 2.1 кДж/(кг·К)
Удельная теплота сгорания	43.7 - 46.2 МДж/кг

# Химический состав нефти

- ▶ В состав нефти входят все классы углеводородов в различных соотношениях:
  - Парафиновые (алканы);
  - Непредельные (алкены);
  - Нафтеновые (циклоалканы);
  - Ароматические (арены)
  - Гибридные- парафино-нафтено-ароматические.

# Классификация нефтей

1. По количеству серы нефти подразделяются на три класса:

- ▶ I-малосернистые (содержат не более 0,5% масс. серы);
- ▶ II-сернистые (содержат от 0,51 до 2% масс. серы);
- ▶ III- высокосернистые (выше 2% серы).

2. По выходу светлых фракций, перегоняющихся до 350 °С, нефти делятся на три типа:

- ▶ T<sub>1</sub> - не менее 45%;
- ▶ T<sub>2</sub> -30-44,9%;
- ▶ T<sub>3</sub> - менее 30%.

3. По содержанию базовых масел нефти делятся на четыре группы:

- ▶ M<sub>1</sub> -не менее 25% в расчёте на нефть;
- ▶ M<sub>2</sub> - 15-25% в расчёте на нефть и не менее 45% в расчёте на мазут;
- ▶ M<sub>3</sub> - 15-25% в расчёте на нефть и 30-45% в расчёте на мазут;
- ▶ M<sub>4</sub> - менее 15% в расчёте на нефть.

# Технологическая классификация нефтей

Показатель качества нефти	Класс			Тип			Группа				Подгруппа				Вид		
	I	II	III	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>	П <sub>1</sub>	П <sub>2</sub>	П <sub>3</sub>
Содержание серы, % масс.																	
в нефти	≤0,50	0,51-2,00	>2,00														
бензине	≤0,10	≤0,10	>0,10														
реактивном топливе	≤0,10	≤0,25	>0,25														
дизельном топливе	≤0,20	≤1,00	>1,00														
Содержание фракций до 350°C, % масс.				≥55,0	45,0-54,9	≤45,0											
Потенциальное содержание базовых масел, % масс.																	
на нефть							>25,0	15,0-24,9	15,0-24,9	<15,0							
на мазут свыше 350 °C							>45,0	>45,0	30,0-44,9	<30,0							
Индекс вязкости базовых масел											>95,0	90,0-95,0	85,0-89,9	<85,0			
Содержание парафинов в нефти, % масс.															≤1,50	1,50-6,00	>6,00

# Способы добычи нефти

- фонтанный, когда нефть извлекается из скважин самоизливом;
- компрессорный, с помощью энергии сжатого газа, вводимого в скважину извне;
- насосный - извлечение нефти с помощью насосов различных типов.

# Запасы нефти в мире

**Мировые запасы нефти по странам (на 01.01.2017), млрд. баррелей:**

Страна	Запасы нефти	% от мировых запасов
Венесуэла*	300,9	17,6
Саудовская Аравия	266,5	15,6
Канада**	171,5	10,0
Иран	158,4	9,3
Ирак	153,0	9,0
Россия	109,5	6,4
Кувейт	101,5	5,9
ОАЭ	97,8	5,7
Ливия	48,4	2,8
США	48,0	2,8
Нигерия	37,1	2,2
Казахстан	30,0	1,8
Китай	25,7	1,5
Катар	25,2	1,5
Бразилия	12,6	0,7
Все остальные	120,7	7,1

\* в том числе 222,3 млрд. барр. тяжелой нефти пояса реки Ориноко

\*\* в том числе 165,3 млрд. барр. нефти канадских нефтяных песков

Источник: BP Statistical Review of World Energy 2017

# Динамика добычи нефти в мире

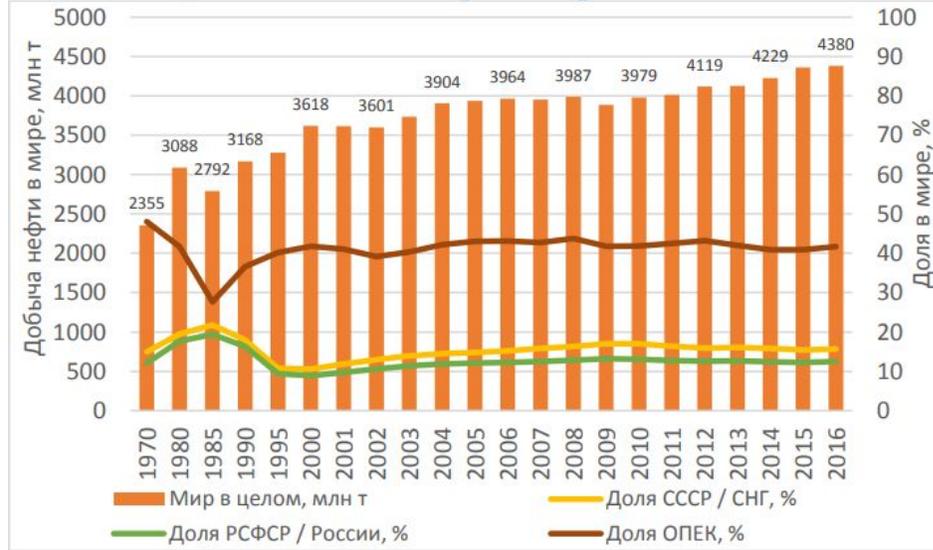


Рисунок 1. Динамика добычи нефти в мире

На динамику добычи повлияло:

- сокращение добычи сланцевой нефти в США,
- увеличение добычи странами ОПЕК и России,
- сокращение темпов прироста потребления в странах АТР - основном мировом драйвере прироста потребления нефти в мире, а также в ряде других регионов.

Источник: МЭА



Рисунок 2. Прирост и темп прироста добычи нефти в мире

Рост мировой добычи нефти и конденсата в 2016 г. существенно замедлился по сравнению с предыдущим годом (прирост 0,4 %) и составил 4,38 млрд т.

# Региональная структура добычи нефти в мире, млн ТОНН

	2014	2015	2016	% от мировой добычи
Саудовская Аравия	543,4	567,8	585,7	13,4%
Россия	534,1	540,7	554,3	12,6%
США	522,7	565,1	543,0	12,4%
Канада	209,6	215,6	218,2	5,0%
Китай	211,4	214,6	199,7	4,6%
Ирак	160,3	197,0	218,9	5,0%
Иран	174,2	181,6	216,4	4,9%
ОАЭ	166,2	176,2	182,4	4,2%
Кувейт	150,1	148,2	152,7	3,5%
Венесуэла	138,5	135,9	124,1	2,8%

Источник: BP Statistical Review of World Energy 2017

# Прирост запасов нефти в России



Рисунок 3. Прирост запасов нефти в России



Рисунок 4. Кратность воспроизводства запасов нефти

На протяжении последних 25 лет объём прироста запасов нефти имел неустойчивую динамику:

- с 1991 г. по 2004 г. наблюдалось в основном сокращение объёма прироста запасов нефти,
- с 2005 г. начался устойчивый рост,
- в 2008 году был достигнут уровень прироста запасов нефти, который бы обеспечивал расширенное воспроизводство сырьевой базы, т. е. превышал текущую добычу,
- до 2008 г. на протяжении 14 лет происходило так называемое «проедание» запасов, т. е. объём разведанных и подготовленных к промышленной эксплуатации запасов нефти не компенсировал уровень текущего их изъятия из недр.

Источник: Минприроды России

# Структура прироста запасов нефти по федеральным округам



Рисунок 5. Структура прироста запасов нефти по федеральным округам

Основной прирост запасов нефти традиционно формируется в трёх ключевых регионах:

- Уральском,
- Приволжском,
- Сибирском федеральных округах.

Источник: Минприроды России



Рисунок 6. Структура глубокого поискового и разведочного бурения на нефть и газ по федеральным округам

# Добыча нефти в России

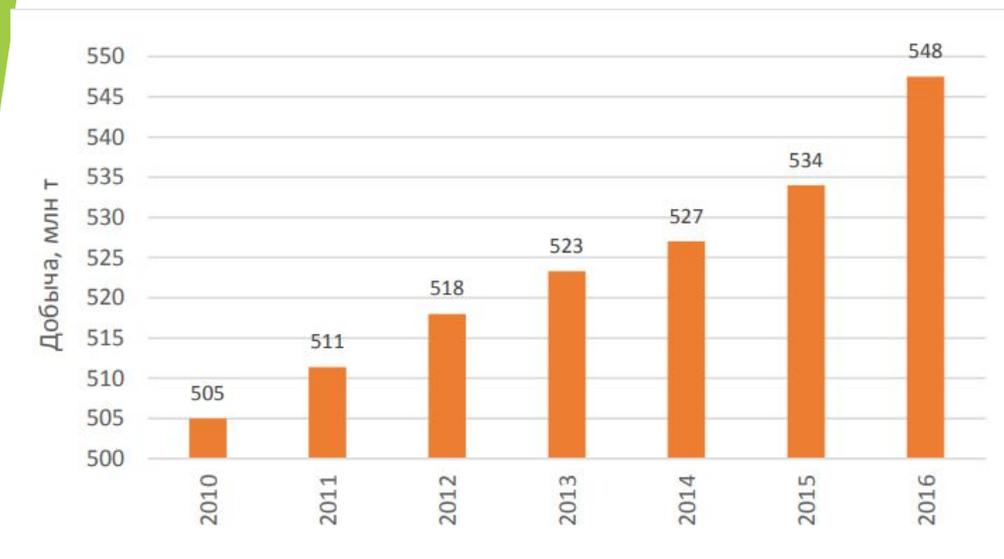


Рисунок 7. Добыча нефти в России



Рисунок 8. Прирост и темп прироста добычи нефти в России

В 2016 г. добыча нефти в России возросла до 548 млн т:

- прирост 13,5 млн т,
- 2,5% относительно 2015 г.

Источник: Минэнерго России

# Региональная структура добычи нефти: по макрорегионам



Рисунок 9. Структура добычи нефти в России по макрорегионам

- Добыча нефти в России осуществляется в 33 субъектах.
- Главный центр российской нефтяной промышленности - Западная Сибирь, где добывается более 57 % российской нефти.

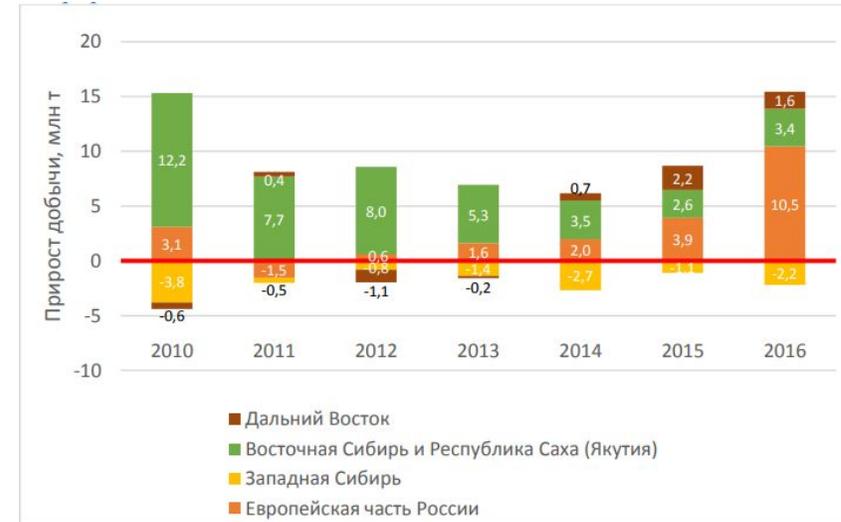


Рисунок 10. Структура прироста добычи нефти в России по макрорегионам

За 2016 г. основной прирост в увеличение добычи нефти в России осуществляли:

- регионы европейской части России (10,5 млн т),
- в Восточной Сибири и Республике Саха (Якутия) - 3,4 млн т,
- на шельфе Дальнего Востока - 1,6 млн т.

Снижение добычи нефти отмечено только на месторождениях Западной Сибири (-2,2 млн т).

Источник: Минприроды России, Росстат

# Региональная структура добычи нефти: по федеральным округам



Рисунок 11. Структура добычи нефти по федеральным округам

В структуре добычи нефти по федеральным округам доминирует:

- Уральский федеральный округ (в состав входит Ханты- Мансийский АО - крупнейший регион нефтедобычи в регионе и стране).
- В 2016 г. в УФО добывалось 55,5 % российской нефти.



Рисунок 12. Структура прироста добычи нефти по федеральным округам

В 2016 г. увеличение объемов добычи нефти происходило во всех федеральных округах:

- в Южном округе добыча выросла на 0,6 млн т - до 9,8 млн т.
- Наибольший прирост добычи жидких углеводородов в Уральском федеральном округе.
- существенный прирост добычи конденсата в ЯНАО на 7,5 млн т.

# Региональная структура добычи нефти: Приволжский федеральный округ



Рисунок 12. Добыча нефти в Приволжском федеральном округе

- В Приволжском федеральном округе добывается 21,6 % российской нефти.
- В 2016 г. добыча составила 118,4 млн т, что на 1,5 млн т выше уровня предыдущего года.

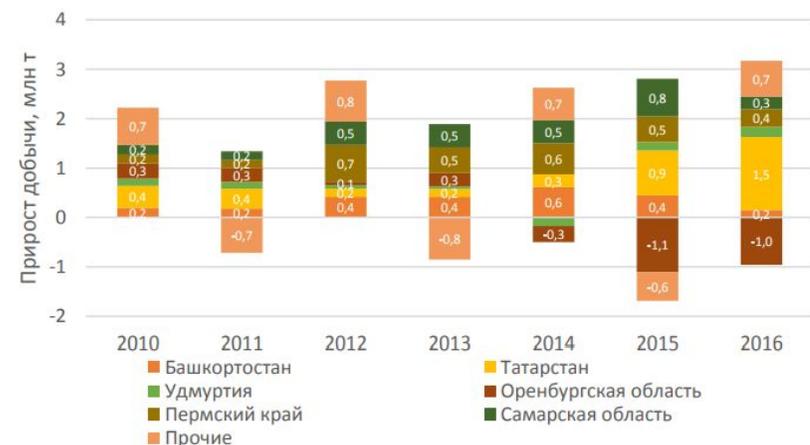


Рисунок 13. Прирост добычи нефти в Приволжском федеральном округе

В базовых месторождениях Волго-Уральской нефтегазоносной провинции наблюдается стабильный прирост добычи нефти в округе:

- Республика Татарстан (на 1,5 млн т),
- Пермский край (0,4 млн т),
- Самарская область (0,3 млн т).

Сокращение добычи нефти отмечено только в Оренбургской области.

Источник: Минприроды России, Росстат

# Организационная структура добычи нефти: по компаниям

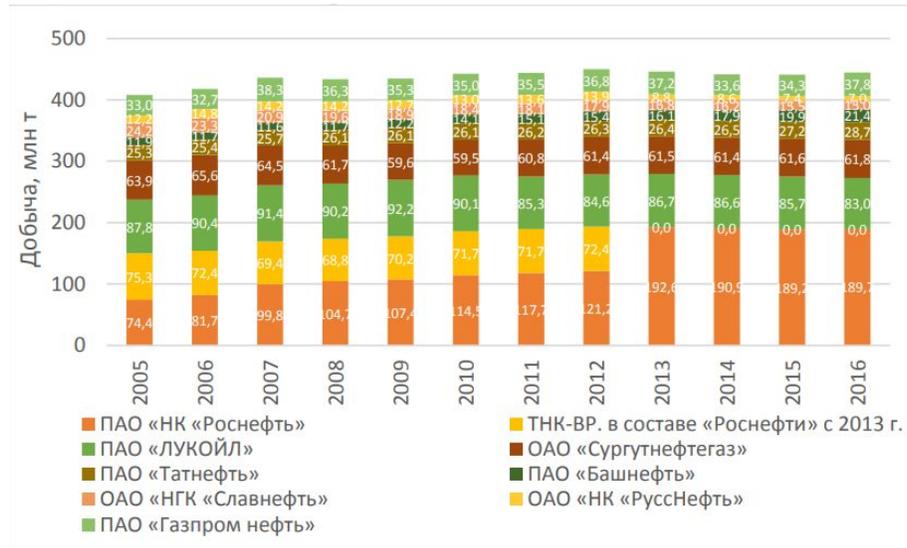


Рисунок 14. Добычи нефти в России по компаниям

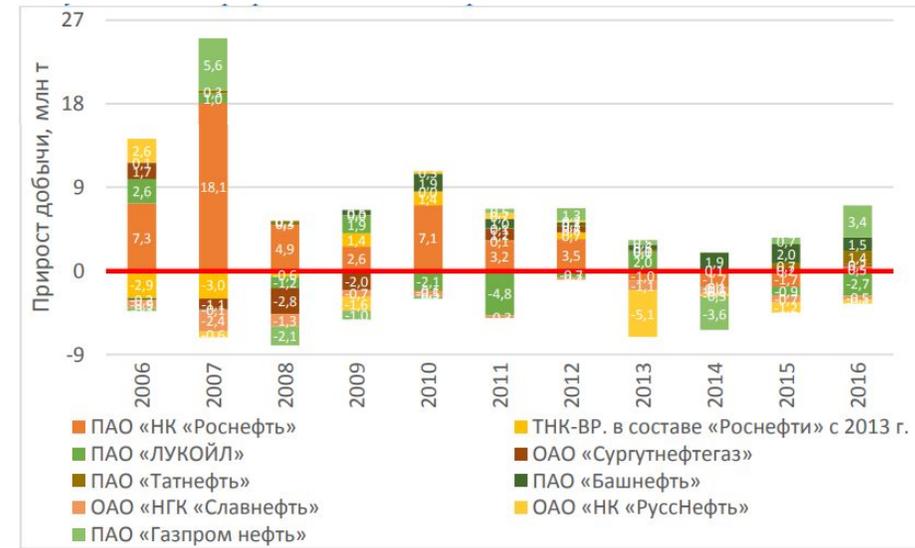


Рисунок 15. Прирост добычи нефти в России по компаниям

Устойчивым трендом последних лет было сокращение добычи нефти ВИНК:

- по итогам 2016 г. прирост добычи в этой группе составил около 3,6 млн т относительно предыдущего года,
- наибольший прирост добычи среди ВИНК показала ПАО «Газпром нефть», увеличив добычу на 3,4 млн т.

Источник: Минэнерго России, данные компаний



**РОСНЕФТЬ**

НА БЛАГО РОССИИ

## ПАО «Роснефть»

«Роснефть» — лидер российской нефтяной отрасли и крупнейшая публичная нефтегазовая корпорация мира.

Основными видами деятельности ПАО «НК «Роснефть» являются:

поиск и разведка месторождений углеводородов;

добыча нефти, газа, газового конденсата;

реализация проектов по освоению морских месторождений;

переработка добытого сырья;

реализация нефти, газа и продуктов их переработки на территории России и за ее пределами.

# Организационная структура добычи нефти: ПАО «Роснефть»



Рисунок 16. Добыча нефти ПАО «Роснефть»

- В 2016 г. добыча нефти «НК «Роснефть» практически не изменилась и составила 189,7 млн т нефти (прирост - 0,3 млн т).
- «НК «Роснефть» - крупнейшая по добычи нефти компания России - 34,7 % общероссийского показателя.

Источник: данные компаний

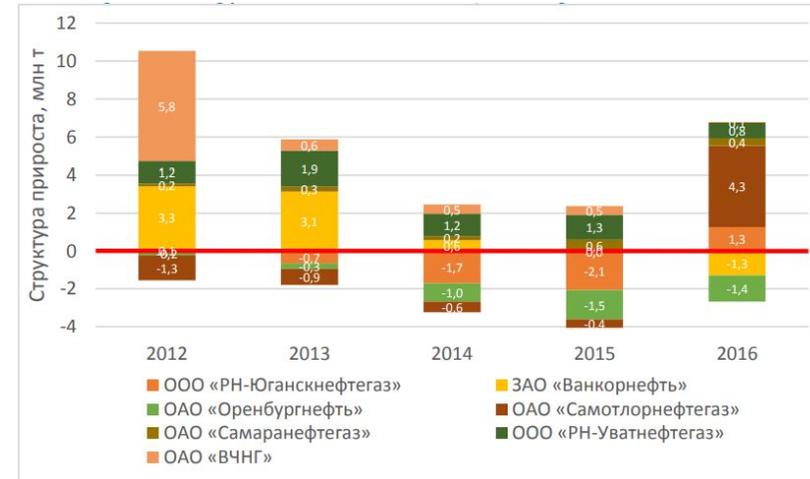


Рисунок 17. Структура прироста добычи нефти ПАО «Роснефть» по крупнейшим добывающим подразделениям

До 2014 г. основной прирост добычи в компании, как и в России в целом, обеспечивался за счет:

- ЗАО «Ванкорнефть»,
- ОАО «ВЧНГ».

В настоящее время Ванкорское и Верхнечонское месторождения вышли на проектируемые уровни добычи.

# ПАО «Лукойл»



ЛУКОЙЛ – одна из крупнейших публичных вертикально интегрированных нефтегазовых компаний в мире, на долю которой приходится более 2% мировой добычи нефти и около 1% доказанных запасов углеводородов.

Компания полностью контролирует всю производственную цепочку – от добычи нефти и газа до сбыта нефтепродуктов.

88% запасов и 86% добычи углеводородов приходится на Российскую Федерацию.

Основная деятельность сосредоточена на территории 4-х федеральных округов:

Северо-Западный;

Приволжский;

Уральский;

Южный.

# Организационная структура добычи нефти: ПАО «ЛУКОЙЛ»

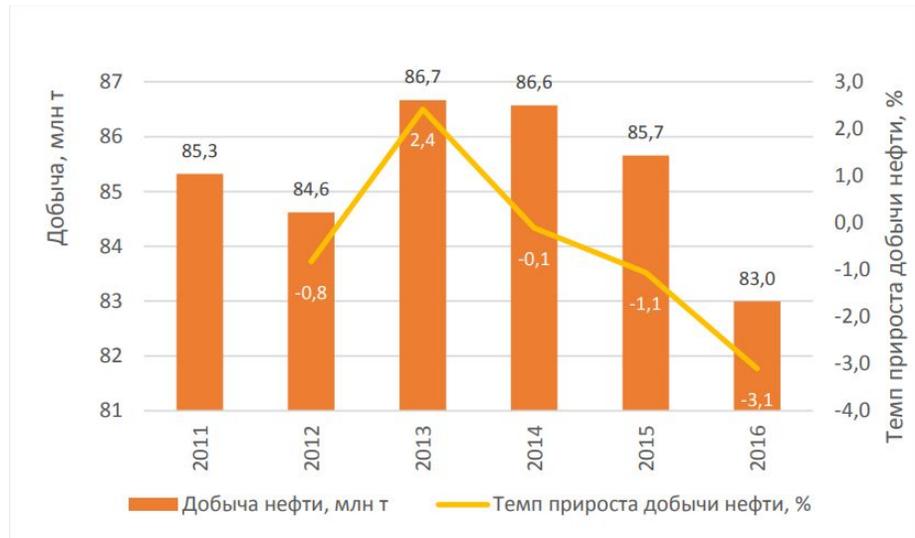


Рисунок 18. Добыча нефти ПАО «ЛУКОЙЛ»

- В 2016 г. добыча нефти ПАО «ЛУКОЙЛ» сократилась до 83 млн т (- 2,7 млн т).
- ПАО «ЛУКОЙЛ» - вторая по объемам добычи нефти ВИНК.
- Доля компании в структуре добычи нефти в России составляет 15,2 %.

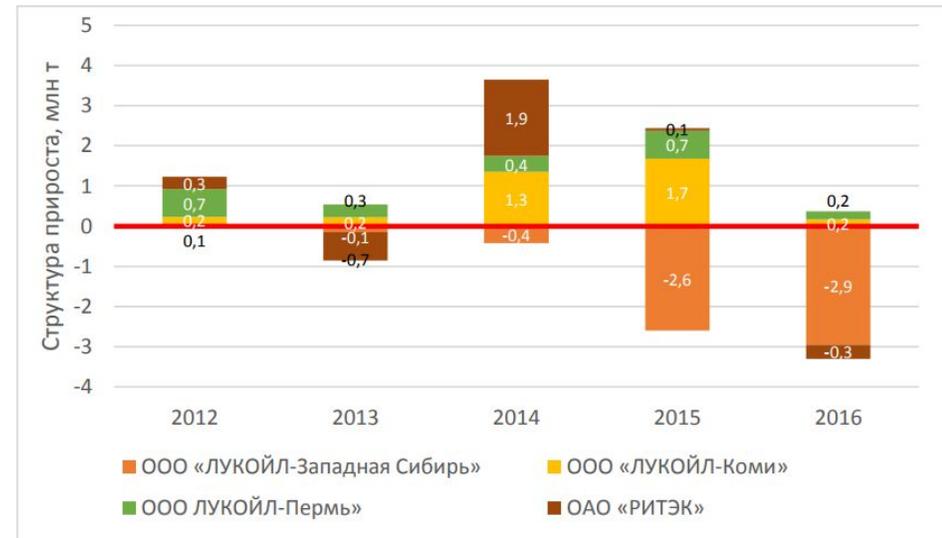


Рисунок 19. Структура прироста добычи нефти ПАО «ЛУКОЙЛ» по крупнейшим добывающим подразделениям

Сокращение добычи нефти наблюдается:

- ✓ крупнейшем подразделении компании «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь» до 38,1 млн т (-2,9 млн т).
- ✓ на производственных мощностях ОАО «РИТЭК»

Источник: данные компаний



# ПАО «Газпром нефть»

«Газпром нефть» — вертикально-интегрированная нефтяная компания.

В структуру «Газпром нефти» входят более 70 нефтедобывающих, нефтеперерабатывающих и сбытовых предприятий в России, странах ближнего и дальнего зарубежья.

Продукция «Газпром нефти» экспортируется в более чем 50 стран мира и реализуется на всей территории РФ и за рубежом через разветвленную сеть собственных сбытовых предприятий.

Продукция «Газпром нефти» экспортируется в более чем 50 стран мира и реализуется на всей территории РФ и за рубежом через разветвленную сеть собственных сбытовых предприятий.

Основные виды деятельности:

- ▶ разведка и разработка месторождений нефти и газа;
- ▶ нефтепереработка;
- ▶ производство и сбыт нефтепродуктов.

# Организационная структура добычи нефти: ПАО «Газпром нефть»



Рисунок 20. Добыча нефти ПАО «Газпром нефть»

В 2016 г. добыча нефти ПАО «Газпром нефть» возросла до 37,7 млн т:

- прирост 10 %
- или 3,4 млн т.

Источник: данные компаний

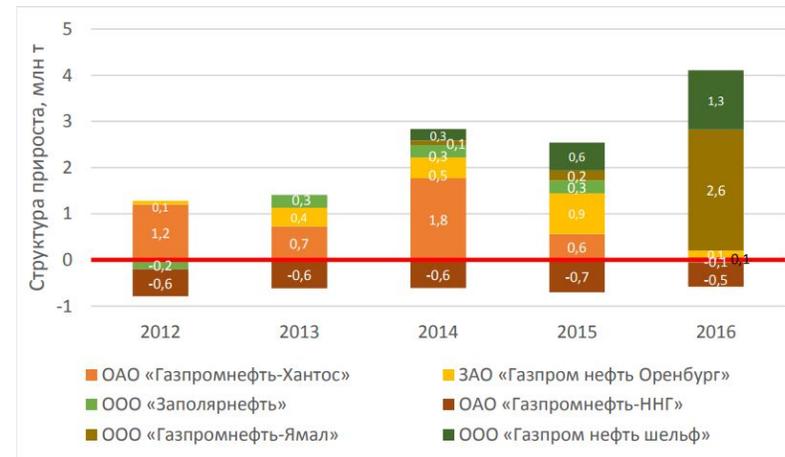


Рисунок 21. Структура прироста добычи нефти ПАО «Газпром нефть» по крупнейшим добывающим подразделениям

Крупнейшим нефтедобывающим подразделением компании является ОАО «Газпромнефть-Хантос» (Ханты-Мансийский АО), где за минувший год удалось удержать добычу на уровне предыдущего года (прирост 0,1 млн т).

Удержание добычи произошло за счет:

- ✓ успешной реализации планового количества геолого-технических мероприятий,
- ✓ эффективной работы с базовым фондом скважин,
- ✓ внедрения новых передовых технологий.



# ОАО «Сургутнефтегаз»

«Сургутнефтегаз» - одна из крупнейших нефтяных компаний России.

Основные рынки сбыта компании - регионы Северо-Запада России. В настоящее время розничная сеть Сургутнефтегаза представлена 5 торговыми компаниями:

«Калининграднефтепродукт»,

«Киришиавтосервис»,

«Новгороднефтепродукт»,

«Псковнефтепродукт»,

«Тверьнефтепродукт».

Основными направлениями бизнеса компании являются:

▶ Разведка и добыча углеводородного сырья,

▶ Переработка нефти, газа и производство электроэнергии,

▶ Производство и маркетинг нефтепродуктов, продуктов газопереработки,

▶ Выработка продуктов нефте- и газохимии.

# Организационная структура добычи нефти: ОАО «Сургутнефтегаз»

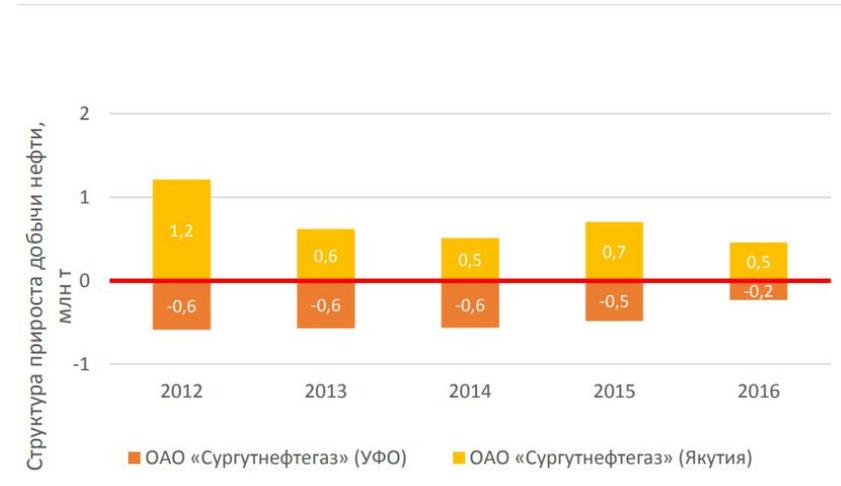


Рисунок 22. Добыча нефти ОАО «Сургутнефтегаз»

- В 2016 г. ОАО «Сургутнефтегаз» фактически стабилизировало добычу нефти на уровне 61,8 млн т (прирост - 0,2 млн т).
- «Сургутнефтегаз» - это третья компания по объёму добычи нефти в России (11,3 % добычи нефти в стране).

Источник: данные компаний

Рисунок 23. Структура прироста добычи нефти ОАО «Газпром нефть» по крупнейшим добывающим подразделениям

- В настоящее время в рамках компании функционирует два добывающих подразделения, ведущих свою деятельность в:
- ✓ Уральском федеральном округе (Ханты-Мансийский АО)
  - ✓ Республике Саха (Якутия).

Компания осуществляет мероприятия по стабилизации добычи нефти в Западной Сибири, где сосредоточены основные активы компании.



# ПАО «Татнефть»

«Татнефть» - одна из крупнейших российских нефтяных компаний, международно-признанный вертикально-интегрированный холдинг.

Успешно осуществляется стратегическая программа развития сети автозаправочных комплексов и станций Компании. В настоящее время в составе группы компаний ПАО «Татнефть» функционируют более 690 АЗС.

В составе производственного комплекса Компании стабильно развиваются:

- нефтегазодобыча,
- нефтепереработка,
- нефтехимия,
- шинный комплекс,
- сеть АЗС.



# ПАО «Башнефть»

ПАО АНК «Башнефть» (дочернее общество ПАО «НК «Роснефть») — одно из старейших предприятий нефтяной отрасли России — ведет добычу с 1932 года

Обширные запасы нефти и ресурсная база Компании расположена в трех основных нефтедобывающих регионах России:

Волго-Уральской провинции,

Тимано-Печоре,

Западной Сибири.

В промышленной эксплуатации — более 180 месторождений

Добыча более 21 млн тонн нефти в год

Компания производит и реализует моторные топлива высокого экологического стандарта Евро-5.

# Организационная структура добычи нефти: ПАО «Татнефть» и ПАО «Башнефть»

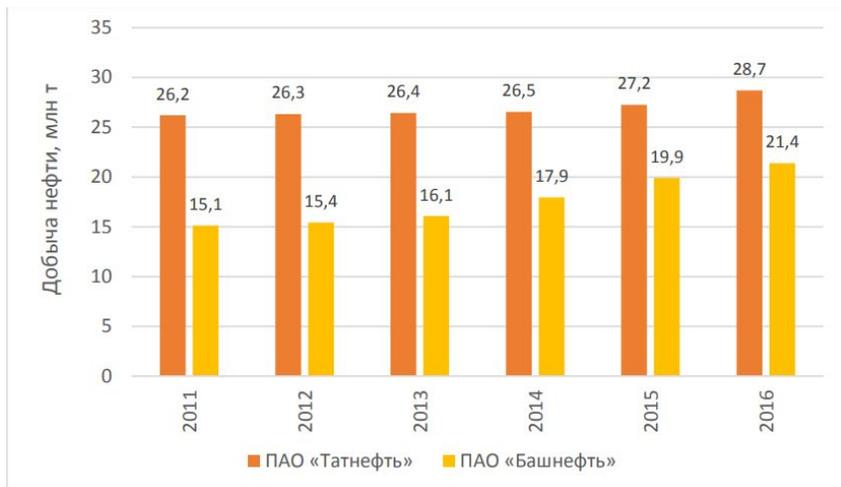


Рисунок 24. Добыча нефти ПАО «Татнефть» и ПАО «Башнефть»

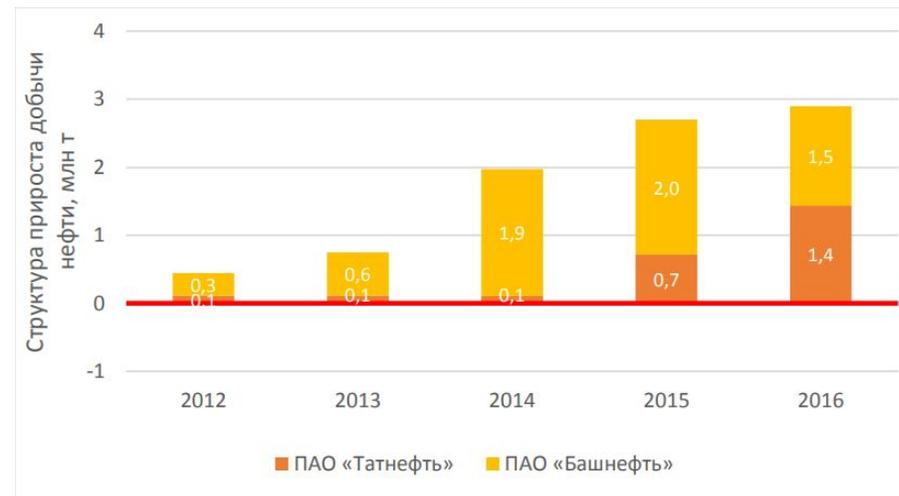


Рисунок 25. Структура прироста добычи нефти ПАО «Татнефть» и ПАО «Башнефть»

- ✓ В 2016 г. ПАО «Татнефть» нарастило добычу нефти до 28,7 млн т (прирост 1,4 млн т), в результате компания стала одним из лидеров в области прироста добычи нефти в стране (рис. 24, 25).
- ✓ В настоящее время на компанию приходится более 5 % общероссийской добычи.
- ✓ Компания работает преимущественно на территории Республики Татарстан.
- ✓ Отдельные виды работ по поиску, разведке и добыче ведутся на территории Республики Калмыкия, Оренбургской и Самарской, Ульяновской областей, Ненецкого АО.

Источник: данные компаний