

## ОБЩЕОТРАСЛЕВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПЕРЕРАБОТКИ ГАЗА В РОССИИ

*Екатерина Андреевна Земнухова*

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга 3, научный сотрудник, e-mail: ekaterina.zemnuhova@mail.ru; Новосибирский государственный университет, 630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова 2, ассистент каф. политэкономии

*Александр Михайлович Маканин*

Новосибирский государственный университет, 630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова, 2, студент, e-mail: makanin.al@gmail.com

В статье рассмотрены основные тенденции развития современной газовой переработки, проанализированы динамика и региональная структура переработки газа в России. Авторами сформулированы актуальные проблемы переработки газа и определены основные перспективные направления развития газовой перерабатывающей отрасли в России. Значимым барьером является отсутствие новых технологических решений по переработки и утилизации всех компонентов, добываемых с газом на Севере Западной Сибири. Приоритетные направления развития переработки газа связаны со строительством новых газоперерабатывающих и газохимических мощностей, необходимых для квалифицированного и эффективного использования газовых попутных компонентов.

**Ключевые слова:** газовый комплекс, газопереработка, природный газ, попутный нефтяной газ

## GENERAL TRENDS IN GAS PROCESSING IN RUSSIA

*Ekaterina A. Zemnukhova*

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, 630090, Russia, Novosibirsk, 3, Akademika Koptuyuga Ave., Researcher, e-mail: ekaterina.zemnuhova@mail.ru; Novosibirsk State University, 630090, Russia, Novosibirsk, Pirogova st. 2, Assistant

*Alexander M. Makanin*

Novosibirsk State University, 630090, Russia, Novosibirsk, Pirogova st. 2, student, e-mail: makanin.al@gmail.com

The article discusses the main trends in the development of modern gas processing, analyzes the dynamics and regional structure of gas processing in Russia. The authors formulated the urgent problems of gas processing and identified the main promising directions for the development of the gas processing industry in Russia. A significant barrier is the lack of new technological solutions for the processing and utilization of all components produced with gas in the North of Western Siberia. Priority directions for the development of gas processing are associated with the construction of new gas processing and gas chemical facilities required for the qualified and efficient use of associated gas components.

**Keywords:** gas complex, gas processing, natural gas, associated petroleum gas

Значимым направлением повышения эффективности развития газового комплекса России является развитие газоперерабатывающей и газохимической промышленности. Стремительный рост добычи высоко конденсатного газа (содержащего, кроме метана, в большом количестве этановую, пропановую, бутановую фракции) на севере Западной Сибири, а в перспективе и в восточных регионах России требует развития новых мощностей по газопереработке, эффективной утилизации и переработки всех попутных компонентов, содержащихся в добытом газе.

Под переработкой природного и попутного нефтяного газа понимается совокупность технологических процессов физического, физико-химического и химического преобразования природного газа и всех компонентов попутного нефтяного газа в продукты переработки.

Основными видами продукции ГПЗ и ГПП Российской Федерации являются природный газ, подаваемый в газотранспортную систему, сжиженные углеводородные газы (СУГ), широкая фракция легких углеводородов (ШФЛУ), этановая фракция, сухой газ, сера, стабильный конденсат, продукты его переработки и др.

В настоящее время в России функционируют 14 крупных ГПЗ и ГПП с объёмами переработки более 1 млрд куб. м в год, которые обеспечивают до 92 % всего объема переработки, а также значительное количество малых ГПЗ [1].

В 2019 г. объем переработки газа в России составил 81,3 млрд куб. м, на 1,3 млрд куб. м превысив уровень 2018 г., и достигнув максимального значения за рассматриваемый период.

За период с 2012 по 2018 г. объем переработки газа в России увеличился на 13 %, с 70,7 до 80 млрд куб. м, при этом с каждым годом прирост переработки газа увеличивался (рис. 1).

Данные официальной статистики не учитывают объемы переработки «жирного» газа на севере Западной Сибири, где функционируют установки комплексной подготовки газа в составе промысла, которые частично берут на себя функцию первичного разделения добываемой газовой смеси. После этого нестабильный и стабильный газовый конденсат перерабатывается на соответствующих предприятиях Западной Сибири [2].

### ***Переработка газа в Западной Сибири***

До недавнего времени на газовых месторождениях Сибири разрабатывался преимущественно сухой газ сеноманских отложений, характеризующийся преобладанием в его составе метана, сравнительно невысоким содержанием этана и низким содержанием тяжелых углеводородов. С ростом вовлечения в разработку Валанжинских и Ачимовских залежей состав и структура газа меняется, в процессе добычи газа появляются попутные компоненты – углеводородные газы (этан, пропан, бутан и др.), а также конденсат, при этом добыча такого «жирного» газа составляет не менее 100 млрд куб. м в год [3].

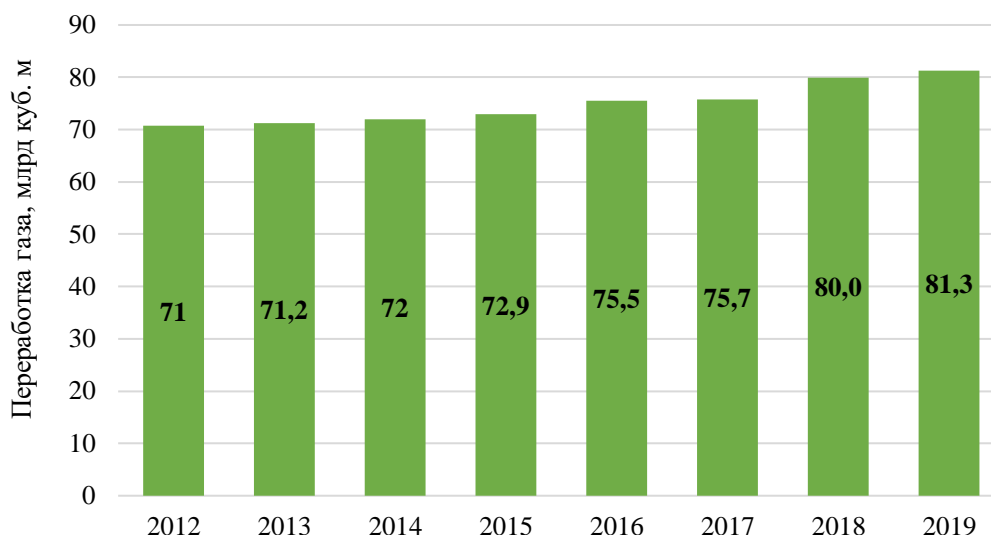


Рис. 1. Прирост переработки газа в России

Для подготовки такого газа к транспортировке необходимо выделять и перерабатывать все попутные компоненты, и для этого на территории Западной Сибири функционирует несколько предприятий, которые определяют газоперерабатывающий комплекс Сибири, объединенный конденсатопроводом Уренгой-Сургут протяженностью порядка 700 км.

Добытый на промысле газ поставляется на УКПГ (установку комплексной подготовки газа, которая функционирует в рамках промысла), где кроме стандартных осушки и очистки от метановой фракции отделяются все попутные компоненты. Смесь выделенных попутных компонентов направляется на Уренгойский завод по подготовке конденсата к транспорту, на котором происходит выделение этана и его обратное закачивание в поставляемый для энергетических нужд сухой газ. Проектная производительность завода составляет 13,7 млн т нестабильного газового конденсата в год. Продукцией завода является деэтанализированный газовый конденсат, направляемый для дальнейшей переработки на Сургутский завод стабилизации конденсата; дизельное топливо; стабильный газовый конденсат; сжиженный газ; широкая фракция легких углеводородов; дистиллят газового конденсата легкий; сухой газ (газ деэтанализации), авиационный керосин марки ТС-1.

Проектная производительность Сургутского завода стабилизации конденсата – 8 млн т. нефтегазоконденсатной смеси в год. В четвертом квартале 2014 года были введены в эксплуатацию две технологические нитки по стабилизации конденсата, что увеличило производительность завода по сырью до 12 млн т в год, при этом его мощность по первичной переработке стабильного конденсата – 4 млн т в год. В 2013 г. введена в эксплуатацию установка утилизации низконапорных сбросных газов, которая позволила нарастить выпуск сжиженных углеводородных газов [4].

На Сургутском заводе происходит выделение газового конденсата, пропан-бутановой фракции, а также производится набор продуктов газовой переработки и газохимии. Продукцией завода является стабильный газовый конденсат, дистиллят газового конденсата легкий, автомобильный бензин, дизельное топливо, широкая фракция легких углеводородов, сжиженный газ, пентан-гексановая фракция, углеводородная фракция, топливо для реактивных двигателей ТС-1. Пропан-бутановая фракция поступает на «СИБУР Тобольск» (ранее «Тобольск-Нефтехим» (Тобольский нефтехимический комбинат)), где производится широкая линейка нефтегазоперерабатывающей и нефтегазохимической продукции. Мощность «СИБУР Тобольск» по приему в переработку ШФЛУ – 6,6 млн т в год.

### *Общепромышленные тенденции переработки газа: структура переработки*

В 2019 г. газоперерабатывающие компании России переработали 54,7 млрд куб. м природного газа и 26,6 млрд куб. м попутного нефтяного газа, таким образом, доля ПНГ в переработке газа составила около 33 %. Прирост переработки газа на 1,3 млрд куб. м был обеспечен увеличением переработки природного газа (+2,2 млрд куб. м), при этом объем переработки попутного нефтяного газа уменьшился на 0,8 млрд куб. м.

За период с 2012 по 2015 г. структура переработки газа менялась незначительно, но в последние четыре года наблюдается тенденция уменьшения доли попутного нефтяного газа с 46,4 % в 2016 г. до 32,7 % в 2019 г. [5]

Анализ динамики приростов переработки газа показывает, что до 2016 г. положительный прирост переработки обеспечивал по большей части только природный газ. В то же время объем переработки попутного нефтяного газа в каждый год сокращался (рис. 2).

Лидерами являются:

- по переработке природного газа – «Газпром» (около 81 % от переработки природного газа в РФ);
- по переработке ПНГ – «СИБУР Холдинг» (85 % от переработки ПНГ в РФ).

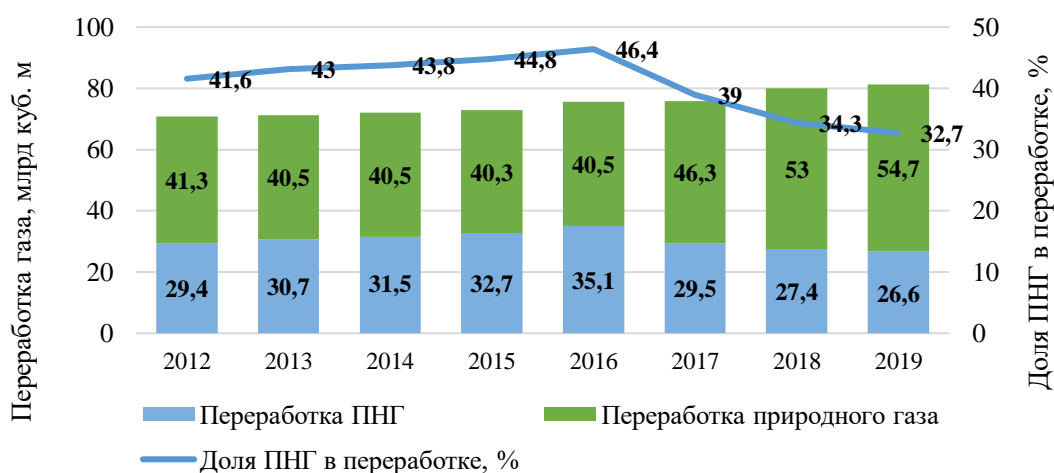


Рис. 2 Структура переработки газа в России

### Региональная структура переработки газа

В региональной структуре переработки газа за 2019 г. представлены все федеральные округа России, при этом наибольшая часть переработки приходится на крупнейшие по добыче газа ФО: Приволжский (34,6 %) и Уральский (39 %) [6].

В 2019 г. в Приволжском ФО было переработано около 28,1 млрд куб. м газа. Здесь расположено 12 ГПЗ и ГПП. Оренбургский ГПЗ является крупнейшим заводом в Приволжском федеральном округе, однако в последние шесть лет (за исключением 2018 и 2019 гг.) объем переработки газа на данном ГПЗ незначительно сокращался каждый год с 25,8 млрд куб. м в 2012 г. до 23,9 млрд куб. м в 2017 г. В 2019 г. величина переработки газа составила 24,12 млрд куб. м. В то же время доля ПФО в структуре переработки газа сократилась с 42,7 % в 2012 г. до 34,6 % в 2019 г. (Рис. 3)

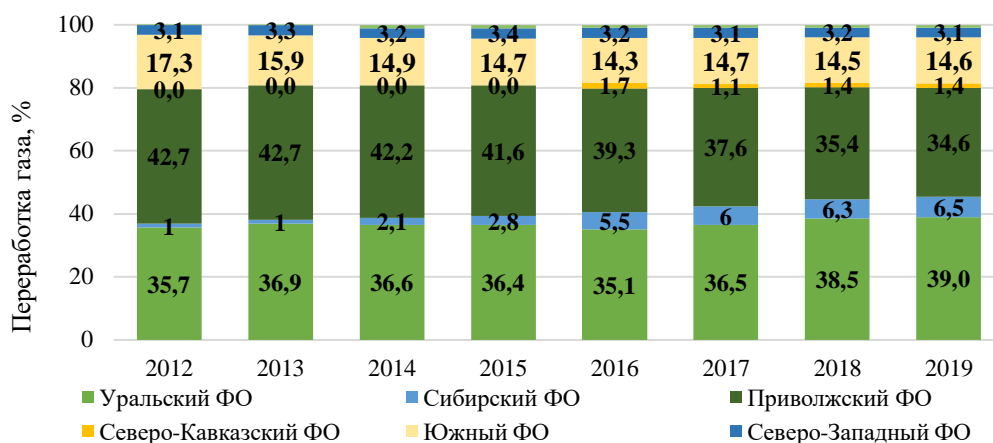


Рис. 3. Динамика прироста переработки газа по федеральным округам

Объем переработки газа в Уральском федеральном округе в 2019 г. составил 31,7 млрд куб. м. В УФО представлено 10 газоперерабатывающих заводов, большая часть которых расположена в Ханты-Мансийском автономном округе (Сургутский УПП, Нижневартовский ГПК, Белозерный ГПК и т.д.). Доля Уральского федерального округа в региональной структуре в период 2012–2017 гг. существенно не менялась, составляя в среднем 36,2 %, в 2018 г. поднялась до 38,5 %, а в 2019 – до 39 %.

Третьим крупнейшим по объему переработки газа является Южный федеральный округ (11,9 млрд куб. м, 14,6 %). Астраханский ГПЗ обеспечивает около 97 % объема переработки газа в ЮФО (11,5 млрд куб. м). С 2014 по 2019 г. доля Южного федерального округа в общероссийском объеме переработки незначительно колебалась вокруг среднего значения – 14,6 %.

Остальные регионы занимают 12 % в структуре переработки газа: доли всех федеральных округов значительно не менялись, за исключением СФО, который с 2012 г. показывает постоянный рост в региональной структуре переработки (с

1,2 до 6,5 %) за счет роста объема переработки на «Востокгазпроме», основанном на повышении добычи газа на близлежащих месторождениях.

### *Заключение*

Перспективы развития переработки природного и попутного газа базируются на повышении степени извлечения ценных компонентов, содержащихся в природном газе, что в свою очередь будет способствовать развитию действующих и созданию новых газохимических производств, а также увеличению добычи попутного нефтяного газа и обязательному повышению доли его полезного использования нефтегазовыми компаниями.

Однако существующие технологические цепочки не в полной мере решают проблему эффективной переработки и утилизации всех компонентов на Севере Западной Сибири, прежде всего в области утилизации этановой фракции, которая после выделения закачивается в метановый газ и сжигается в энергетике.

Приоритетные направления развития переработки газа в России связаны со строительством новых газоперерабатывающих и газохимических мощностей, необходимых для квалифицированного и эффективного использования всех попутных компонентов, добываемых с газом, в том числе:

- формирование на севере Западной Сибири газоперерабатывающих и газохимических мощностей на новой технологической основе с целью переработки газового сырья валанжинских и ачимовских залежей месторождений Надым-Пур-Тазовского региона и п-ова Ямал с организацией выпуска продукции «высоких переделов»;

- завершение строительства на Дальнем Востоке крупнейшего газоперерабатывающего и газохимического комплекса по переработке газа Чаяндинского и Ковыктинского месторождений с организацией производства по выделению, хранению и транспортировке гелия как стратегического сырья для развития высокотехнологических производств;

- расширение географии строительства крупных и малотоннажных заводов по производству сжиженного природного газа (СПГ) с учётом планирования инфраструктуры и объектов для транспортировки (парк цистерн, терминалы, автомобильные дороги и трубопроводы-отводы).

*Исследование выполнено при финансировании РФФИ в рамках научного проекта №20-310-90059 и базового проекта НИР лаборатории 1105 ИНГГ СО РАН № 0266-2019-0008.*

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Филимонова И.В., Моисеев С.А., Немов В.Ю., Гордеева А.О. Современное состояние и перспективы развития нефтегазового комплекса республики Саха (Якутии) // Маркшейдерия и недропользование. – 2020. – № 2 (106). – С. 3-10.

2. Филимонова И.В., Проворная И.В., Комарова А.В., Земнухова Е.А. Устойчивые тенденции изменения региональной структуры добычи нефти в России // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2019. – Т. 14. – № 3. – С. 4.

3. Проворная И.В., Филимонова И.В., Комарова А.В., Земнухова Е.А. Закономерности развития нефтегазовых ресурсных регионов России с учетом транспортной обеспеченности (окончание) // Экологический вестник России. – 2020. – № 2. – С. 20-24.

4. Филимонова И.В., Шумилова С.И., Дзюба Ю.А. Комплексный анализ и прогноз недропользования в регионах Восточной Сибири и Дальнего Востока // Экологический вестник России. – 2019. – № 10. – С. 20-27.

5. Филимонова И.В., Немов В.Ю., Мишенин М.В., Проворная И.В. Нефтяная промышленность России: региональная и организационная структура добычи, переработки и экспорта // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2020. – № 4-5 (173). – С. 53-63.

6. Филимонова И.В., Комарова А.В., Мишенин М.В., Земнухова Е.А. Роль трудноизвлекаемых запасов нефти в воспроизводстве сырьевой базы и устойчивом развитии нефтегазового комплекса России // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2020. – № 6 (174). – С. 12-20.

## REFERENCES

1. Filimonova I.V., Moiseyev S.A., Nemov V.YU., Gordeyeva A.O. Sovremennoye sostoyaniye i perspektivy razvitiya neftegazovogo kompleksa respubliky Sakha (Yakutii) // Marksheyderiya i nedropol'zovaniye. – 2020. – № 2 (106). – S. 3-10.

2. Filimonova I.V., Provornaya I.V., Komarova A.V., Zemnukhova Ye.A. Ustoychivyye tendentsii izmeneniya regional'noy struktury dobychi nefiti v Rossii // Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika. – 2019. – Т. 14. – № 3. – S. 4.

3. Provornaya I.V., Filimonova I.V., Komarova A.V., Zemnukhova Ye.A. Zakonomernosti razvitiya neftegazovykh resursnykh regionov Rossii s uchetom transportnoy obespechennosti (okonchaniye) // Ekologicheskiy vestnik Rossii. – 2020. – № 2. – S. 20-24.

4. Filimonova I.V., Shumilova S.I., Dzyuba YU.A. Kompleksnyy analiz i prognoz nedropol'zovaniya v regionakh Vostochnoy Sibiri i Dal'nego Vostoka // Ekologicheskiy vestnik Rossii. – 2019. – № 10. – S. 20-27.

5. Filimonova I.V., Nemov V.YU., Mishenin M.V., Provornaya I.V. Neftyanaya promyshlennost' Rossii: regional'naya i organizatsionnaya struktura dobychi, pererabotki i eksporta // Mineral'nyye resursy Rossii. Ekonomika i upravleniye. – 2020. – № 4-5 (173). – S. 53-63.

6. Filimonova I.V., Komarova A.V., Mishenin M.V., Zemnukhova Ye.A. Rol' trudnoizvlekayemykh zapasov nefiti v vosproizvodstve syr'yevoy bazy i ustoychivom razvitii neftegazovogo kompleksa Rossii // Mineral'nyye resursy Rossii. Ekonomika i upravleniye. – 2020. – № 6 (174). – S. 12-20.

© Е. А. Земнухова, А. М. Маканин, 2021