

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАН

*На правах рукописи*

**ГАЙВОРОНСКАЯ Мария Станиславовна**

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ И ПЕРСПЕКТИВ  
РАЗВИТИЯ ГАЗИФИКАЦИИ ДОМОХОЗЯЙСТВ РОССИИ**

Специальность 5.2.3. – Региональная и отраслевая экономика  
(специализация – экономика промышленности)

**Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук**

Научный руководитель:

кандидат экономических наук  
**Семикашев Валерий Валерьевич**

Москва – 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ .....	2
ВВЕДЕНИЕ .....	4
<b>Глава 1. Проблема газификации в России .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Определение понятия газификация и преимущества газификации для населения, государства и бизнеса .....</b>	<b>11</b>
1.1.1 Определение понятия газификация.....	11
1.1.2 Преимущества газификации для населения, государства и бизнеса.....	13
<b>1.2 Обзор литературы и теоретических основ газификации .....</b>	<b>21</b>
1.2.1 Теория доступности благ: обзор литературы .....	21
1.2.2 Теория систем энергетики (системные исследования в энергетике): обзор литературы..	22
1.2.3 Обзор литературы на тему газификации России.....	24
<b>1.3 Анализ состояния и развития газовой отрасли и газоснабжения населения в регионах и России в целом .....</b>	<b>25</b>
<b>1.4 Анализ старой и новой моделей газификации – Дорожной карты повышения газификации регионов Минэнерго РФ .....</b>	<b>34</b>
<b>Выводы к первой главе.....</b>	<b>36</b>
<b>Глава 2. Подходы к решению проблемы недостаточной газификации домохозяйств России и необходимый для этого инструментарий .....</b>	<b>37</b>
<b>2.1 Оценка потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации и необходимых затрат в разрезе регионов России .....</b>	<b>37</b>
2.1.1 Методика оценки потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации и необходимых затрат в разрезе регионов России .....	37
2.1.2 Результаты оценки потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации и необходимых затрат в разрезе регионов России .....	39
2.1.3 Оценка затрат на газификацию и ее целесообразности.....	48
<b>2.2 Оценка возможности повышения эффективности процессов газификации.....</b>	<b>53</b>
2.2.1 Методика оценки возможности повышения эффективности процессов газификации .....	53
2.2.2 Результаты оценки возможности повышения эффективности процессов газификации на примере Вологодской области, Пермского и Краснодарского краев .....	54
<b>2.3 Предложения по повышению эффективности и ускорению газификации .....</b>	<b>57</b>
<b>Выводы ко второй главе.....</b>	<b>60</b>
<b>Глава 3. Прогноз и оценка социально-экономических последствий газификации для регионов России.....</b>	<b>61</b>
<b>3.1 Прогноз газификации с учетом ввода новых жилых площадей, подходов к их газификации и удовлетворения потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации .....</b>	<b>61</b>
3.1.1 Сценарии ввода новых жилых площадей и подходов к их газификации .....	62
3.1.2 Прогноз уровня газификации с учетом ввода новых жилых площадей, подходов к их газификации и удовлетворения оцененной текущей потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации .....	63

<b>3.2 Прогноз потребления природного газа населением и коммунально-бытовым сектором с учетом удовлетворения существующей потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации .....</b>	<b>64</b>
3.2.1 Сценарии газификации регионов с учетом актуализации региональных программ газификации после принятия Дорожной карты газификации в 2021 г. ....	65
3.2.2 Прогноз потребления природного газа населением и коммунально-бытовым сектором (ЖКХ) с учетом удовлетворения существующей потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации и сценариев актуализации региональных программ газификации .....	66
<b>3.3 Проблема газификации регионов азиатской части России .....</b>	<b>72</b>
3.3.1 Специфика газификации азиатской части России и выводы о ее целесообразности .....	72
3.3.2 Анализ возможности газификации азиатской части России с учетом топливно-энергетических балансов субъекта, наличия собственной ресурсной базы и санкций на примере г. Красноярска .....	84
3.3.3 Предложения по газификации регионов азиатской части России на примере анализа возможности газификации г. Красноярска .....	93
<b>3.4 Выводы к третьей главе .....</b>	<b>96</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>98</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>101</b>
Приложение 1 .....	117
Приложение 2 .....	119
Приложение 3 .....	120
Приложение 4 .....	122
Приложение 5 .....	124
Приложение 6 .....	126
Приложение 7 .....	128
Приложение 8 .....	130

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Газовое топливо является одним из самых надежных и востребованных видов топлива для российских регионов. Оно имеет социальные, экологические, экономические, технологические преимущества по сравнению с другими видами топлив, его использование повышает качество и уровень жизни населения. При определенной конфигурации условий протекания газификация также может иметь преимущества для государства и бизнеса.

Россия обладает крупнейшими запасами природного газа в мире, а рост его потребления способствует росту экономики и распространению мультипликативных эффектов. Газовое топливо и газификация особенно актуальны в текущих условиях, когда существенная часть домохозяйств для энергоснабжения использует печное отопление на дровах, угле или других видах твердого топлива, которые не являются современными, а их использование негативно влияет на окружающую среду и здоровье населения.

Процесс газификации шел медленными темпами на протяжении всего существования программы газификации регионов России Газпрома с 2005 г. по 2021 г. Не использовались механизмы, которые бы способствовали эффективному протеканию этого процесса.

В 2021 г. была принята новая Дорожная карта Правительства РФ по газификации и догазификации российских регионов, что создало новые условия для выбора вариантов энергоснабжения населения. Кроме того, после февраля 2022 г. изменились условия функционирования газовой отрасли, связанные с внешними факторами, среди которых санкции и продолжающийся энергопереход, что также повлияет на газификацию и требует отдельной проработки. Это формирует необходимость комплексных оценок, которые бы определяли, какие домохозяйства в каких регионах имеют потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации, какой тип газоснабжения необходим (сетевой, альтернативный), сколько затрат потребуются для газификации и удовлетворения этой потребности. Также необходима оценка целесообразности газификации и газоснабжения как оптимального варианта энергоснабжения для сегмента населения и коммунально-бытового сектора для разных территорий.

### **Степень научной разработанности проблемы**

Перспективы развития газовой отрасли с учетом процессов газификации рассматриваются в работах Макарова А. А., Эдера Л. В., Филимоновой И. В., Коржубаева А. Г., Конопляника А. А., Мастепанова А. М., Кулагина В. А., Крюкова В. А., Токарева А. Н., Шмата В. В. и других. Макаров А. А. и Кулагин В. А. считают, что повышение внутренних цен на газ сделает проекты в газовой отрасли более привлекательными, ускорит

экономический рост, повысит энергоэффективность и увеличит поступления в бюджет. Мастепанов А. М. отмечает, что все предлагаемые изменения либерализации газового рынка России направлены на перераспределение доходов отрасли, а не на их создание, поэтому необходима более «тонкая настройка» цено- и тарифообразования.

Вопросы доступа к природного газу и соответствующей инфраструктуре на национальном и региональном уровнях рассматриваются в зарубежных работах Gail R. Blattenberger, Lester D. Taylor, Robert K. Rennhack, André Plourde and David L. Ryan.

Общие вопросы газификации, выводы о ее недостаточном развитии представлены в исследованиях российских экспертов Новака А. В., Романовой Т. Н., Бобылевой Т. А., Хрипуновой А. С. Вопросы развития газотранспортной инфраструктуры рассматриваются в работах Коржубаева А. Г., Суслова В. И., Орловой Е.С. Оценки роли природного газа и прогнозы потребления природного газа затрагиваются в исследованиях Филиппова С, П., Демчук В. Ю., Доронина М. С.

Оценки разных типов газификации (сетевой и альтернативной) представлены в исследованиях Болдырева К. А., Мещука А. А., Баженова П. А., Злобиной А. А.

Экономические оценки газификации приводятся в работах Белинского А. В., Гайворонского А. И., Макрышевой Н. Е., Реброва О. И., Речинского С. Н. Модельные расчеты Белинского А. В. на примере 17 регионов РФ показывают, что увеличение протяженности сетей газораспределения на 1% приводят к росту ВРП субъектов на 0,13-0,14%. Кроме того, их совместные с Гайворонским А. И. оценки представляют, что в условиях РФ трубопроводный способ поставок газа является более эффективным, чем СПГ.

Методические аспекты оценок газификации и газоснабжения представлены в работах Долматова И. А., Пановой М. А., Кечина С. А., Сенчиной С. В., Ермоленко Б. В. Исследования Долматова И. А., Пановой М. А. и Кечина С. А. отмечают недостаточность существующих показателей газификации и предлагают свой критерий для определения объектов, подлежащих газификации.

Затрагиваются вопросы газификации и газоснабжения в рамках всей системы энергоснабжения в работах Санеева Б. Г., Ивановой И. Ю., Ижбулдина А. К., Сендерова С. М., Хана В. В., Декановой Н. П., Хана П. В., Деминой О. В., Минакира П. А. Демина О. В. отмечает, что перспективы развития газификации Дальнего Востока связаны с реализацией проектов Восточной газовой программы. Ижбулдин А. К. приводит расчеты вариантов газоснабжения Байкальского региона, которые показывают, что наиболее привлекательным является газификация с помощью использования ресурсов Ковыктинского месторождения и экспортного газопровода «Силы Сибири».

Особенности газификации регионов азиатской части России раскрыты в исследованиях Спектора Ю. И., Спектора Н. Ю., Карасевича А. М., Федяева А. В., Дмитриева А. С., Лачкова Г. Г., Гельперовой Е. В., Кононова Д. Ю., Мазуровой О. В. Спектор Н. Ю. определяет основные факторы недостаточно высокого уровня газификации и предлагает методику оценки эффективности проектов строительства газовых сетей. Карасевич А. М., Федяев А. В. и другие оценивают влияние газификации на развитие региональной энергетики в Сибири с учетом обеспеченности энергоресурсами и структурой энергетических мощностей в регионах.

Несмотря на значительную число исследований вопросов развития газовой отрасли и газоснабжения российской экономики тематика газификации и оценки ее социально-экономических последствий недостаточно проработана в научных исследованиях. Во-первых, раньше газификацией занималась только компания Газпром, его исследовательские подразделения и институты, большая часть работ которых не являются публичными. Информацию о таких исследованиях в ограниченном объеме можно найти в общедоступных публикациях авторов, имеющих отношение к Газпрому. Во-вторых, в международных публикация термина «газификация» не существует, а рассматриваемая область знаний относится к тематике доступности благ, в частности к теме доступа и доступности природного газа для населения и домохозяйств.

Дальнейшее рассмотрение проблемы газификации ведется в рамках школы макроэкономических отраслевых исследований топливно-энергетического комплекса ИПП РАН, представителями которой являются Некрасов А. С., Синяк Ю. В., Ксенофонтов М.Ю., Саенко В.В., Семикашев В. В., Колпаков А. Ю.

**Цель настоящего исследования** состоит в анализе и оценке условий и перспектив развития газификации домохозяйств России, влияния указанного процесса на социально-экономическое развитие страны и регионов и разработке рекомендаций по повышению экономической эффективности процессов газификации.

Для достижения этой цели были поставлены и решены следующие **исследовательские задачи**.

1. Провести анализ состояния и функционирования газовой отрасли России, а также благоустройства домохозяйств и состояния газоснабжения домохозяйств в России для определения роли, социально-экономических эффектов и преимуществ газификации для населения, государства и бизнеса.

2. Разработать прогнозно-аналитический инструментарий по исследованию газификации, который позволяет оценить условия и перспективы газификации как в рамках

старой модели газификации, использовавшейся до 2021 г., так и новой модели согласно Дорожной карты газификации, в том числе:

- методику оценки текущей потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации в разрезе регионов России,
- методику оценки возможности повышения эффективности газификации в части выбора населенных пунктов по критерию удаленности и заселенности территорий.

3. Оценить стоимости газификации домохозяйств России на основе полученной оценки потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу и ее целесообразности для регионов, а также оценить возможности повышения эффективности проведения газификации.

4. Проанализировать состояние газификации регионов азиатской части России с учетом доминирования угля в топливно-энергетическом балансе, отсутствия доступа к магистральным газопроводам и сетевому природному газу, специфики расселения населения, климата, географических и других условий и обосновать и разработать подходы к газификации таких регионов.

5. Сформировать сценарии развития газификации и построить прогноз газификации и соответствующего прироста потребления природного газа населением России в целом и отдельных регионов в зависимости от трендов жилищного строительства и подходов к газификации жилых площадей.

6. Разработать и обосновать предложения по развитию газовой отрасли в части газификации с учетом проделанного анализа и полученных оценок с целью повышения эффективности процессов газификации и обеспечения социально-экономического развития страны.

**Объектом исследования** является газовая отрасль в части обеспечения доступа к потреблению природного газа домохозяйствами России.

**Предмет исследования** – условия и перспективы газификации домохозяйств России.

#### **Информационная база исследования**

В качестве информационной базы для диссертации использовались:

1. Исследования отечественных и зарубежных авторов, материалы периодической печати, нормативно-правовые документы, медиа-источники, представленные в сети Интернет.

2. Микроуровневые данные: статистическая база данных по муниципальным образованиям Федеральной службы государственной статистики, координатные данные Яндекс.Геокодер, данные Обследования бюджетов домашних хозяйств Росстата (ОБДХ).

3. Статистические формы и сборники Федеральной службы государственной статистики, региональные программы газификации, материалы Минэнерго России.

**Соответствие диссертации Паспорту научной специальности.** Диссертационная работа по своему содержанию, предмету и методам исследования соответствует следующим направлениям исследований: 2.2 «Вопросы оценки и повышения эффективности хозяйственной деятельности на предприятиях и в отраслях промышленности», 2.13 «Топливо-энергетический баланс страны и административно-территориальных образований» и удовлетворяет требованиям к работам по специальности 5.2.3 «Региональная и отраслевая экономика» (специализация – 2 «Экономика промышленности»).

**Научная новизна диссертационного исследования** определяется следующими основными **результатами, выносимыми на защиту:**

1. Обоснованы и систематизированы социальные, экономические и экологические последствия процесса газификации для общества и экономики, включая ее главных субъектов (государство, бизнес и домашние хозяйства), включая выгоды использования природного газа в качестве топлива потребителями, снижение выбросов вредных веществ в атмосферу и уменьшение негативной нагрузки на здоровье населения, мультипликативные эффекты реализации инфраструктурных проектов в газовой отрасли на другие сектора экономики. Полный учет перечисленных последствий процесса газификации позволяет качественно улучшить оценку ее вклада в динамику роста и структурные сдвиги в экономике регионов и страны в целом, способствуя в том числе разработке и применению нового подхода к развитию рассматриваемого процесса в рамках Дорожной карты газификации.

2. Разработана методика оценки потребности населения регионов в получении доступа к природному газу, которая базируется на введении комплексного параметра благоустройства жилых площадей, учитывающего возможности и целесообразность использования природного газа для отопления, приготовления пищи и горячего водоснабжения в сравнении с другими видами топлив. На основе разработанной методики: (а) даны оценки потребности населения в конкретных регионах страны в получении доступа к природному газу благодаря процессу газификации; (б) рассчитаны необходимые затраты на газификацию регионов России в рамках региональных программ газификации, включая затраты Газпрома и региональных и муниципальных властей; (в) дана оценка



эффективности и целесообразности использования далее действующей организационной модели газификации.

3. Разработана методика оценки возможности повышения эффективности процессов газификации (в терминах снижения удельной стоимости одного подключения) с использованием комплексного критерия удаленности и заселенности территорий. На примере Вологодской области, Краснодарского и Пермского краев показано, что потенциал повышения эффективности газификации в этих регионах составляет до 2-6 раз. Эффективность газификации измеряется численностью населения, которому обеспечивается доступ к природному газу, в расчете на протяженность вводимых газопроводов.

4. Разработаны предложения по газификации регионов Азиатской части России с целью обеспечения сбалансированности регионального развития с учетом интересов разных экономических агентов (домохозяйства, государство и регионы, угольные и газовые компании, объекты большой энергетики). На примере г. Красноярска показано, что решение о газификации должно учитывать альтернативные варианты газо- и энергоснабжения и их стоимость, взаимосвязи внутри ТЭБ региона, влияние на здоровье, удобство и комфорт населения, развитие региона и предприятий, а также баланс выбросов.

5. Разработаны прогнозы уровня газификации и получена оценка дополнительного потребления природного газа в связи с газификацией. Для прогноза использовалось сочетание сценарных и балансовых методов. Новым является учет таких факторов, как: (а) ввод новых жилых площадей (МКД/ИЖС, сельская/городская местность) и подходы к их газификации, (б) удовлетворение существующей потребности в получении доступа к природному газу с помощью газификации в региональном разрезе.

6. Предложены меры экономической политики по повышению эффективности и ускорению газификации, дополнительно включающие институциональные преобразования, налоговые и ценовые изменения, в том числе оптимизацию затрат и выбора населенных пунктов для газификации, отмену НДС на новые объемы поставок природного газа, привлечение независимых газовых компаний, потенциальное повышение цен на газ в некоторых регионах, а также разработку отдельных комплексных решений для регионов азиатской части России.

**Теоретическая значимость исследования** состоит в разработке инструментария для комплексного анализа и прогнозирования процессов газификации в развитие теории системных исследований в энергетике и теории общественных благ, в частности разработка методик оценки потребности в получении доступа к природному газу с помощью газификации, оценки затрат, оценки эффективности газификации.

**Практическая значимость исследования** заключается в комплексной оценке условий и перспектив газификации в России и на уровне регионов, прогнозировании будущего состояния газоснабжения жилищного фонда. Оценены потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации и ее перспективы, разработаны меры экономической политики и предложения по интенсификации газификации. Полученные оценки могут быть использованы министерствами и ведомствами для разработки решений или их мониторинга в рамках Дорожной карты газификации, принятой в 2021 г.

#### **Апробация результатов**

Результаты настоящего исследования были представлены в следующих 14 выступлениях на конференциях и научных семинарах:

- IV Международная конференция «Системные исследования в энергетике – 2023»;
- VIII Международный конгресс «Производство. Наука. Образование: сценарии будущего» (ПНО-2021);
- Санкт-Петербургский международный экономический конгресс (СПЭК-2022);
- Всероссийский симпозиум «Стратегическое планирование и развитие предприятий» (2020-2022 г.);
- Конференция «Трофимуковские чтения» (2021 г.);
- Конференция молодых ученых ИЭОПП РАН (2020 г.);
- Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2022» (2022 г.);
- Постоянно действующий открытый семинар «Экономические проблемы энергетического комплекса (семинар им. А.С. Некрасова)» (2023 г.);
- Научный семинар по Экономике энергетики и окружающей среды в МШЭ МГУ (2023 г.);
- Семинар молодых ученых ИНП РАН (2020 г., 2022 г.);
- I Всероссийский форум молодых исследователей социальных наук (2022 г.).

Результаты диссертационной работы нашли отражение в четырнадцати научных публикациях (личный вклад – 7,17 п. л.), в том числе в пяти статьях в журналах из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

#### **Структура и объем работы**

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы из 165 наименований и 8 приложений. Диссертация содержит 116 страниц основного текста и библиографии и 15 страниц приложения, 15 рисунков и 24 таблицы.

## Глава 1. Проблема газификации в России

### 1.1 Определение понятия газификация и преимущества газификации для населения, государства и бизнеса

#### 1.1.1 Определение понятия газификация

Под газификацией понимается доведение газа до населения, то есть при газификации обеспечивается доступ домохозяйств к природному газу. Уровень газификации – доля газифицированной жилой площади в общем объеме площади жилого фонда.

Объектом газификации являются домохозяйства, как многоквартирные жилые дома (МКД), так и индивидуальное жилищное строительство (ИЖС), которые расположены в городской и сельской местностях.

В настоящее время существуют домохозяйства, которые используют природный газ только для целей пищеприготовления. В основном это многоквартирные невысокие дома. Однако при строительстве новых МКД не происходит газификации с целью использования природного газа на пищеприготовление. Поэтому основным направлением использования природного газа при обеспечении его доступа домохозяйствам с помощью газификации является отопление (индивидуальное внутридомовое отопление, крышные котельные в МКД и другое) – (рис. 1.1).

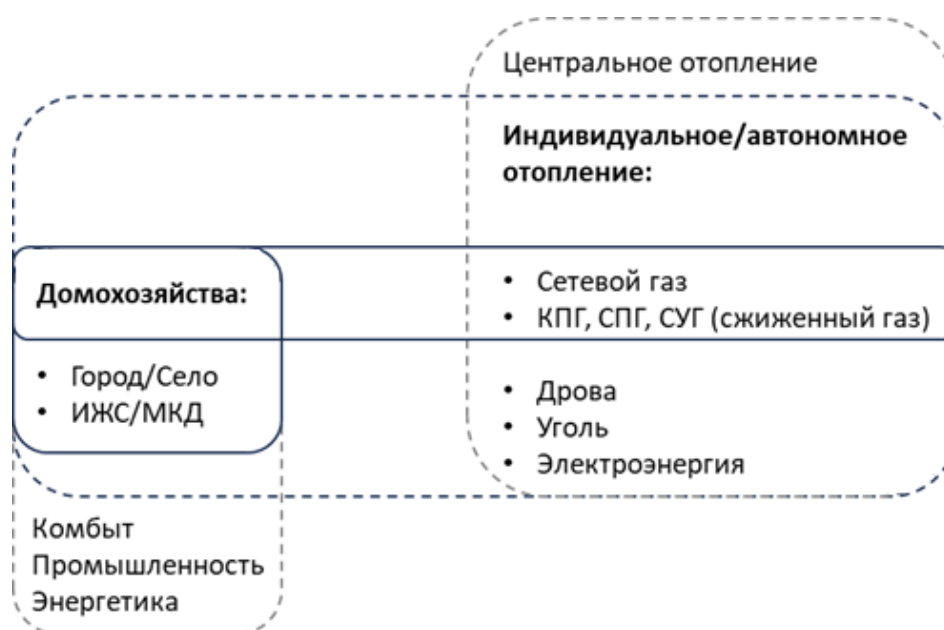


Рисунок 1.1. Схема объекта газификации (исследовательское поле)

Существующие домохозяйства, оборудованные центральным отоплением, не являются объектами газификации. При вводе новых МКД конкуренция между газификацией и централизованным теплоснабжением существует и отражается в подходах к газификации вводимых жилых площадей.

Наоборот, домохозяйства, имеющие индивидуальное или автономное отопление, составляют основной потенциал для газификации. Более того, если газификация идет не в новом, а в существующем жилом фонде, то происходит замещение других видов топлива, которое раньше использовалось для отопления, природным газом. Таким образом, объектом газификации являются домохозяйства, использующие индивидуальное и автономное отопление.

Газификация может быть сетевой и альтернативной. При сетевой газификации предполагается обеспечение доступа к газу через газопроводы низкого давления, которые доводят до соответствующих домохозяйств, многоквартирных и частных домов газ из единой системы газоснабжения (ЕСГ). Сетевой природный газ поступает в домохозяйства из сети напрямую, без предварительной переработки.

Альтернативная газификация рассматривается в тех местах, где строительство распределительных газопроводов невозможно по разным причинам. При альтернативной газификации предполагается предварительная переработка углеводородного сырья (природного и попутного газа, нефти) перед использованием.

Альтернативная газификация бывает разных видов. Во-первых, альтернативная газификация за счет сжиженных углеводородных газов (СУГ). В основном это пропан-бутановые смеси, которые производятся на нефте- и газоперерабатывающих заводах (НПЗ и ГПЗ). Такая газификация предполагает либо использование небольших баллонов газа, которые привозятся автомобильным или иным транспортом, либо установку наземных или подземных газгольдеров (локальные резервуары газа большего объема), для которых сжиженный газ также доставляется и заправляется дополнительно. При использовании газгольдеров сжиженный газ перед использованием регазифицируется и поставляется во внутридомовую сеть и котельную.

Во-вторых, альтернативная газификация за счет сжиженного природного газа (СПГ). Такая газификация предполагает доставку СПГ и строительство регазификационных установок, после которых газообразный метан поставляется в общую газовую сеть и распределяется по подключенным домохозяйствам, как и в случае с сетевым газом.

Кроме того, возможен вариант газификации за счет компримированного или сжатого газа (КППГ), что не является распространенным.

Все эти виды газификации предполагают вывод газа во внутридомовые газовые сети к котлу или котельной и дальнейшее его использование домохозяйствами напрямую.

В соответствии с нормами и правилами жилищного строительства и энергоснабжения зданий газифицироваться могут как многоквартирные дома, так и частные домохозяйства. Однако в соответствии с СП 402.1325800.2018 «Здания жилые.

Правила проектирования систем газопотребления» установка приборов газопотребления возможна в МКД высотой не более 28 м. Для домов высотой выше 28 м требуется согласование с МЧС и прочими организациями в целях безопасности. Документы, принятые до 2003 г., запрещали установку газовых котлов выше 5 этажа и газовых плит выше 11 этажа.

В данной работе исследуется только газификация жилого фонда. В рамках газификации может рассматриваться перевод электростанций и котельных с других видов топлива на природный газ и его использование в качестве сырья в промышленности, однако эти сюжеты остаются за пределами исследования.

### 1.1.2 Преимущества газификации для населения, государства и бизнеса

Основным бенефициаром газификации является население, а основными направлениями использования газа населением при газификации являются отопление и горячее водоснабжение жилищ за счет газовых котлов и пищеприготовление за счет газовых плит, причем на первые два расходуется в 3-4 раза больше энергии, чем на третье [1]. Поэтому далее главный акцент в исследовании будет ставиться на газификации для целей отопления домохозяйств.

Чтобы оценить, в чем состоят преимущества газоснабжения домохозяйств над другими видами энергоснабжения, были оценены стоимости различных вариантов обеспечения газом (сетевым или автономно) и альтернатива в виде использования твердого топлива и электроэнергии.

В [2] и [3] приведены характеристики и оценки по затратам на топливо и оборудование для нового потребителя. В работах представлен расчет стоимости отопления домов площадью порядка 100-120 кв. м для новых потребителей в России в условиях Амурской и Московской областей. Эти регионы сильно отличаются, во-первых, по доступности природного газа, во-вторых, по доступности и стоимости угля.

Рассчитываются совокупные годовые затраты, которые складываются из затрат на разные виды топлива (в расчёте на год отопления и горячего водоснабжения) и амортизации затрат на подключение и оборудование за год, исходя из предположения, что оборудование должно использоваться и самортизироваться за десятилетний период. В расчетах представлены варианты отопления за счет сетевого и сжиженного газа, дров и угля (местного или привозного), электроэнергии, и центрального отопления.

Обычно автономное отопление не является конкурентом для централизованного отопления в части домохозяйств, а оценки его стоимости приводятся для демонстрации сопоставимости полученных результатов.

Поскольку для газификации рассматривается децентрализованный сегмент, отдельно выделим преимущества такого типа теплоснабжения. При использовании автономного отопления на потребителя ложится большая ответственность, по сравнению с абонентами централизованного теплоснабжения. Однако увеличивается комфорт и удобство. Потребители автономного отопления самостоятельно устанавливают длительность отопительного периода, комфортную температуру внутри дома. При этом необходимо также самостоятельно осуществлять подключение, установку и поверку оборудования, а также координировать поставку необходимого топлива. Автономное отопление представлено следующими вариантами.

1. Подключение к сетевому газу. При таком способе теплоснабжения операционные расходы не высоки. Однако само подключение может быть достаточно дорогим и долговременным (или вообще невозможным в силу разных причин). Кроме того, процессы как подключения, так и эксплуатации сетевого газа до недавней реформы в сфере газификации [4] часто были сильно зарегулированы и приводили к дополнительным (и часто не обоснованным) платежам. Этим пользовались фирмы-монополисты в части подключения, разработки и согласования проектов, строительства и надзора [3].

2. Автономное теплоснабжение на сжиженном углеводородном газе (пропан-бутане, или баллонном газе) или твердом топливе. Такие варианты не требуют технических согласований и относительно дешевы с точки зрения первоначальных затрат для потребителя. Такое теплоснабжение возможно везде, вне зависимости от условий проживания (если есть автомобильная дорога до дома). Кроме того, твердое топливо в отдельных регионах очень дешево и доступно. В случае отсутствия дешевого угля, богатые домохозяйства могут позволить себе отопление на сжиженном газе, а бедные предпочтут на дровах [3].

3. Новые варианты автономного газоснабжения за счет СПГ и КПП. Эти варианты основаны на доставке метана в сжиженном или сжатом (компримированном) состоянии до потребителя. Экономически обоснованные расстояния поставки и необходимость часто пополнять автономные резервуары с газом ограничивают эффективный радиус использования. По удобству, стоимости и простоте эксплуатации эти варианты уступают двум предыдущим. В результате такие варианты автономного газоснабжения могут быть эффективны и востребованы только при субсидировании – в населенный пункт централизованно доставляется сжиженный или компримированный природный газ (СПГ и КПП), регазифицируется в местную сеть и продается потребителям по тарифам обычного метана (дешевле себестоимости доставки и производства). Обычно такие варианты

газификации рассматриваются в тех местах, где экономически не целесообразно проводить сетевой газ, но есть социальная потребность [3].

Наиболее дешевыми вариантами по итоговой стоимости отопления как для Московской, так и для Амурской областей являются дрова и уголь. Однако если учитывать, что в рамках новой Дорожной карты по развитию газификации предполагается снижение стоимости подключения для потребителя, то для Московской области наиболее выгодным вариантом становится сетевой природный газ, поскольку стоимость газового топлива в 1,5-2 раза ниже стоимости угля и дров (без учета оборудования).

Для Амурской области, такого смещения не происходит, поскольку тарифы на местные угли и дрова являются настолько низкими по сравнению с природным газом (в 4-6 раз для сопоставимых объемов выработки тепловой энергии), что даже при снижении стоимости газификации отопление на сетевом газе будет стоить в 2-4 раза выше.

Таким образом, для Московской области сетевой газ как самый дешевый вариант автономного теплоснабжения является приоритетным, а для Амурской области и других регионов, где ведется собственная региональная добыча твердого топлива, природному газу может быть сложно составить ценовую конкуренцию местному топливу. Близость магистрального газопровода «Сила Сибири» пока не уменьшает значимости угольной промышленности и используемости местного дешевого топлива [3].

При этом в большинстве угольных регионов крайне остро стоят экологические проблемы, в решении которых может помочь газификация. Поэтому необходим более детальный анализ регионов азиатской части России, где нет газовой инфраструктуры и в основном используются дрова и уголь для автономного теплоснабжения домохозяйств.

Также отметим, что газификация не является единственным решением проблемы загрязнения атмосферного воздуха. Могут рассматриваться и другие варианты автономного энергоснабжения, например использование современного биотоплива. Однако этот вопрос выходит за рамки данного исследования и не будет освещен в диссертации.

Помимо населения в процессе газификации участвуют регионы и Газпром, поэтому рассмотрим эффекты от газификации для других участников. (табл. 1.1)

Таблица 1.1. Преимущества и недостатки газификации для населения, государства и бизнеса

Бенефициар	Преимущества	Недостатки
Население	<ul style="list-style-type: none"><li>• Удобство и комфорт использования природного газа по сравнению с твердым топливом</li><li>• Один из самых дешевых видов топлива, особенно в регионах европейской части России</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Существенное превышение стоимости местных углей и дров в регионах азиатской части России</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Снижение выбросов вредных веществ в атмосферу</li> <li>• Позитивное влияние на здоровье и смертность населения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Недоступность сетевого газа в регионах азиатской части России</li> </ul>
Государство, регион	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обеспечение благоустройства жилого фонда и объектов коммунально-бытового сектора, комфорта населения</li> <li>• Снижение выбросов вредных веществ в атмосферу</li> <li>• Реализация инфраструктурных проектов, распространение мультипликативных эффектов на экономику</li> <li>• Развитие и освоение территорий, создание рабочих мест, привлечение населения и предприятий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Недоступность сетевого газа в регионах азиатской части России</li> <li>• Необходимость участия в финансировании, недостаточность финансовых средств у регионов</li> </ul>
Бизнес	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Распространение своего влияния на внутреннем рынке газа</li> <li>• Крупные инвестиционные проекты, окупаемые при поддержке государства</li> <li>• Возможность поднимать тарифы на газ и его транспортировку</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отрицательная рентабельность большинства проектов без поддержки государства</li> </ul>

Для бизнеса, в частности для Газпрома, который является ответственным за газификацию, реализация таких проектов позволяет расширить свое влияние на внутренний рынок. Причем не только за счет увеличения числа абонентов и роста потребления природного газа, но и за счет возможности повышения тарифов на газ и его транспортировку. Более того, такие проекты могут быть экономически эффективными при государственной поддержке, что может увеличить привлекательность газификации для независимых производителей.

Проекты по газификации являются инфраструктурными проектами, которые способствуют комплексному развитию территорий, привлечению населения, созданию рабочих мест и дальнейшему освоению территорий для хозяйственного использования. Газификация может идти в упреждающем или синхронном порядке по отношению к развитию регионов.

Текущая оценка эффективности инвестиционных проектов проводится с точки зрения коммерческой и бюджетной эффективности, что показывает последствия для инвестора и бюджета. Однако также важна полная макроэкономическая эффективность (на объемы производства, ВВП, доходы бюджета), то есть оценка эффективности для национальной экономики. [5]

Примерами количественных оценок народнохозяйственной эффективности крупных инфраструктурных проектов, таких как строительство трубопроводной системы «Восточная Сибирь-Тихий океан», газотранспортной системы «Сила Сибири» и расширение Байкало-Амурской магистрали (БАМ) и Транссиба могут быть следующие



расчеты. Годовой прирост ВВП от инвестиций в первый проект составляет 1,04%, во второй проект – 1%, а в третий – 0,25%. [6]

Развитие газификации создает мультипликативные эффекты на экономику. Основными видами экономической деятельности, характеризующими газификацию, являются «Добыча нефти и газа» и «Транспортировка и хранение». Прирост объемов выпуска по этим видам экономической деятельности будет генерировать дополнительный прирост выпуска и прирост добавленной стоимости по всей экономике, а также увеличение оплаты труда населения, налоговых сборов государства и прибыли бизнеса. По оценкам ИНП РАН 2014 г., мультипликатор прироста выпуска в «Добыче нефти и газа» с учетом прироста добавленной стоимости на выпуск составляет 1,54, в «Транспортировке и хранении» соответствующий показатель – 1,89 [7].

При реализации крупного инвестиционного проекта, такого как газификация (в частности, сетевая газификация), вовлекаются сопряженные отрасли, такие как производство металлических и пластиковых труб, оборудования для распределительных станций, внутридомового газового оборудования (газовые плиты, отопительные приборы и счетчики), выполнение строительных работ, расширение и модернизация магистральных газопроводов и распределительных сетей, проектирование схем газоснабжения и разработка программ газификации и другие. Привлекаются дополнительная рабочая сила, обеспечивается дополнительный выпуск в смежных отраслях, а также прирост добычи природного газа для удовлетворения дополнительного спроса. Таким образом, активизируется деловая активность российских компаний, принимающих прямое или косвенное участие в газификации (поставщики, подрядчики, обслуживающие и сервисные организации). Их деятельность обеспечивает дополнительные доходы в бюджет. Доходы работников, бизнеса и государства инициируют новые циклы потребления, что способствует экономическому росту через систему внутри и межотраслевых связей (рис. 1.2).

В ходе данного исследования не производится расчетов вышеописанных эффектов, однако полученные в работе результаты могут быть использованы в качестве входных параметров для оценки макроэкономической эффективности.

Природный газ является наиболее низкоуглеродным среди ископаемых видов топлива, а газификация может помочь в снижении выбросов вредных веществ в атмосферу, что позитивно повлияет на жизнь и здоровье людей. Более того, при газификации повышается комфорт и обеспечивается благоустройство домохозяйств, что влияет на рост качества и уровня жизни населения. Всё это представляет преимущества газификации для государства и регионов.

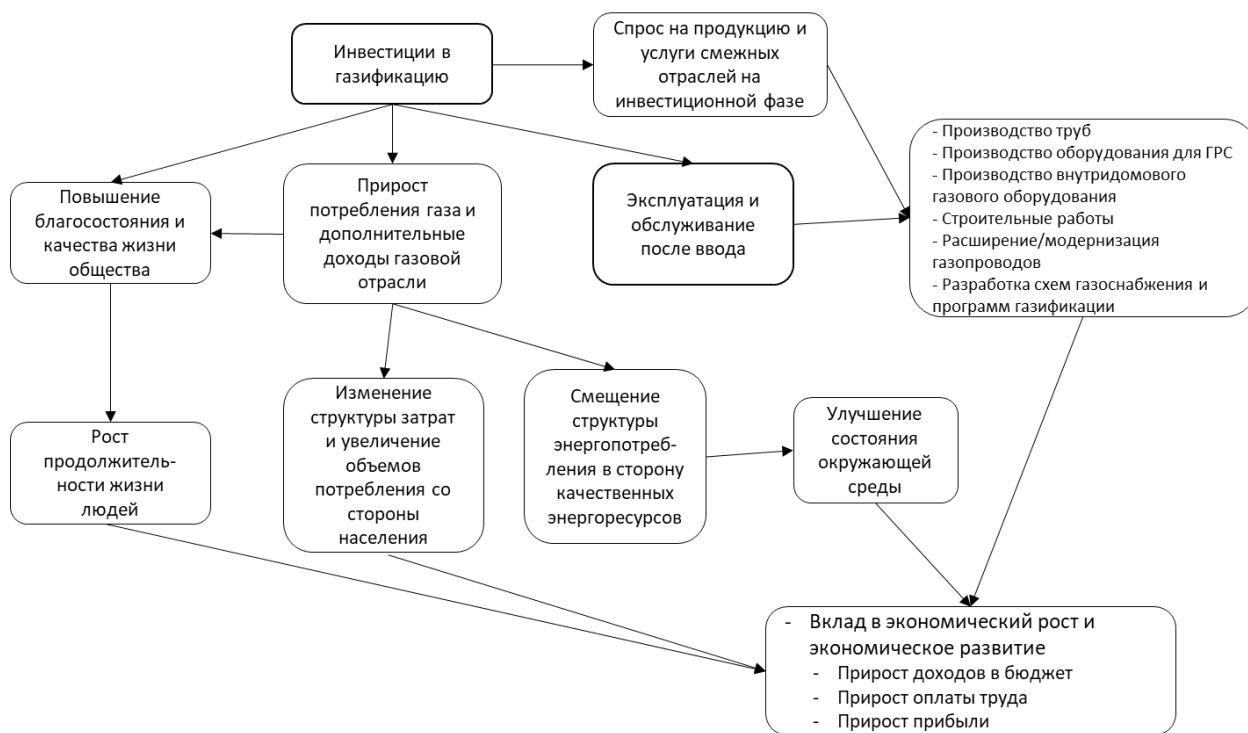


Рисунок 1.2. Схема взаимосвязей в экономике при реализации газификации

При оценке газификации важно уделить внимание анализу социально-экономических и экологических эффектов. При оценке эффективности инвестиционных проектов в отдельных регионах выделяются следующие критерии: изменение уровня занятости населения, повышение уровня обеспеченности населения общественными благами и разными типами благоустройства, снижение выбросов парниковых газов и улучшение состояния окружающей среды, повышение доступности и качества услуг населению в сфере транспорта, здравоохранения, образования, ЖКХ [8].

Кроме положительных социальных эффектов, могут быть и отрицательные, среди которых ухудшение положения конкурирующих производств и обострение социальных проблем и напряженности. В случае с газификацией, особенно в регионах азиатской части России, распространение использования природного газа будет способствовать снижению потребления угля. Таким образом, угольные компании являются основными прямыми конкурентами газификации, а ее развитие может снизить влияние угольной отрасли на внутренний рынок.

Существуют исследования, в которых описываются положительные эффекты газификации для отдельных регионов и территорий. Восточный вектор энергетической политики последнего десятилетия и существенные объемы инвестиций в развитие проектов в нефтегазовой, угольной отраслях и в секторе производства тепло- и электроэнергии, направленные в первую очередь на развитие экспортных поставок топливно-энергетических ресурсов в страны азиатско-тихоокеанского региона (АТР), способствовали

сдвигам в структуре производства топливно-энергетического комплекса (ТЭК) и усилению его позиций в регионах Дальнего Востока. На примере газопровода «Сила Сибири» можно увидеть, что развитие трубопроводного транспорта является стимулом для формирования пространственных экстерналий, способствует приросту занятости и валовой добавленной стоимости (ВДС) в нефтегазовой отрасли. [9].

Для Кузбасса первостепенным эффектом увеличения потребления природного газа взамен угля является экологический эффект и снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Мультипликативное влияние газификации на социально-экономическое развитие региона выражается в развитии газовой отрасли внутри Кузбасса, химической отрасли на базе новой ресурсной базы (магистральный газ, метан угольных пластов), что будет способствовать созданию новых рабочих мест, росту доходов и качества жизни региона. Кроме того, предполагается, что увеличение объемов потребления природного газа на 1% создаст долгосрочный экономический эффект в виде роста ВРП в интервале 0,4-0,6% [10].

В работе представлены индикаторы положительного эффекта от реализации проекта газификации Иркутской области. Среди таких показателей выделяется рост ВРП региона в 1,5 раза за счет развития смежных отраслей, таких как строительство, цветная металлургия и транспорт. Кроме того, ожидается развитие газовой, газоперерабатывающей и газохимической отраслей, рост экспорта, создание рабочих мест на 2%, рост доходов и покупательной способности на 0,5 п. п., рост поступлений в федеральный и региональный бюджеты. Также выделяются экологические эффекты, такие как снижение выбросов в атмосферу в 1,7 раза за счет перевод ТЭЦ с угля на природный газ. [11]

Особое внимание следует уделить сельским территориям, газификация которых позволяет решить существующие региональные проблемы, связанные с комплексным устойчивым развитием села: сокращение разрыва между городской или сельской местностями в уровне обеспеченности объектами инженерной и социальной инфраструктур, повышение престижности проживания в сельской местности. Экономический эффект газификации сельских территорий, в особенности в северных (труднодоступных) районах, связан со снижением затрат на энергоснабжение по сравнению с использованием твердого и жидкого видов топлива, экономией энергоресурсов, снижением затрат на завоз топлива, ростом сельхозпроизводства, внедрением более новых по сравнению с твердо- и жидкотопливными технологиями и другими. Газификация сельской местности приводит к росту благосостояния, реальных доходов и занятости населения. [12]

Существующие методики определения эффективности газификации учитывают экономические оценки сопоставления затрат и результатов, но не учитывают социально-экологические стороны эффективности, что крайне важно для оценки эффективности газификации сельских территорий. Социальный и экологический эффекты являются достаточно сложными и неявными для оценки, поэтому необходимо производить расчеты косвенных параметров. В исследовании предлагается комплексный показатель, характеризующий изменение ожидаемой продолжительности жизни как критерий социально-экономической эффективности. Продолжительность жизни зависит от природных, эколого-гигиенических, производственных, социально-экономических факторов (занятость, уровень дохода, социальная защита, жилищные условия, образование). С этими показателями уже установлена корреляционная связь. Влияние социально-экономических факторов на продолжительность жизни составляет 65-75% от общей потери жизни. Кроме того, автор предлагает использовать доходы от недр (в Республике Саха (Якутия) добыча и разработка полезных ископаемых является основным видом экономической деятельности), среди которых уравнивание транспортных расходов, создание условий охраны здоровья и жизни на социальные нужды, в чем может помочь газификация. [13]

Газификация сельских территорий Якутской области позволит сократить вырубку леса, основного климатообразующего фактора, снизить выбросы вредных веществ в атмосферу по сравнению с использованием печного отопления, улучшить бытовые условия жизни сельчан. Установлено, что число заболеваний увеличивается при отклонении температуры от оптимальной на 3-5 градусов, а печное отопление не может в полной мере удовлетворить потребность в тепле, частыми являются проблемы недотопа. При использовании газового отопления температура в жилище может быть настроена на конкретные требуемые значения. Кроме того, по статистике в газифицированных селах повышается рождаемость, что положительно влияет на социально-экономическое развитие сел и всего региона. [14]

Также отметим, что эффективность и целесообразность газификации является дискуссионным вопросом (при этом расчетов эффективности крайне мало). Причем ряд экспертов считает, что затраты на газификацию слишком высоки, территории России крайне обширные, а потребление населением достаточно мало, так что расходы на газификацию не окупят ее эффектов [15]. Однако заинтересованы в газификации могут быть все участники процесса (население, государство, бизнес). Поэтому в рамках данного исследования планируется провести комплексный анализ газификации и предложить такую

конфигурацию условий ее протекания, в том числе институциональных преобразований, при которой этот процесс может быть эффективным.

## **1.2 Обзор литературы и теоретических основ газификации**

Несмотря на значительное число исследований вопросов развития газовой отрасли и газоснабжения российской экономики тематика газификации и оценки ее социально-экономических последствий недостаточно проработана в научных исследованиях. Во-первых, раньше газификацией занималась только компания Газпром [16] и ее исследовательские подразделения и институты, которые не являются публичными. Информацию о таких исследованиях в ограниченном объеме можно найти лишь в общедоступных публикациях авторов, имеющих отношение к Газпрому. Во-вторых, в международных публикация термина «газификация» не существует, а рассматриваемая область знаний относится к тематике доступности благ, в частности к теме доступа и доступности природного газа для населения и домохозяйств. Поэтому можно выделить две основные теории, к которым относится рассматриваемая тема. Первая – теория доступности благ, вторая – теория формирования энергосистем, к которой относятся вопросы газификации с точки зрения выбора вида топлива для разработки и построения энергосистемы.

### **1.2.1 Теория доступности благ: обзор литературы**

В широком смысле вопросы газификации и доступа к газу и газоснабжению в микроэкономике относятся к проблемам доступности экономических благ для удовлетворения потребностей, как при решении задачи потребителя, так и при решении задачи фирмы.

Многие российские исследования посвящены анализу доступности благ как фактору развития экономики. В работах Сафронова К. Э. [17] сама доступность среды обитания рассматривается как общественное благо и оценивается как фактор развития экономики. Шабанов В. Л. в своих исследованиях сравнивает, как физическая доступность благ, их разнообразие и качество влияют на качество жизни сельского и городского населения [18].

Другие исследования российских ученых посвящены практическим оценкам доступности тех или иных благ. Проблема доступности социально значимых (в основном общественных) благ в региональном разрезе рассматривается в работах Басовой Е. А. [19-20]. В исследованиях Башмакова И. А. [21], Некрасова А. С., Семикашева В. В. [22], Ермишиной А. В., Клименко Л. В. [23] оценивается доступность жилищно-коммунальных услуг в России.

Одной из целей устойчивого развития ООН (ЦУР) является обеспечение всеобщего доступа к недорогим, надежным, устойчивым и современным источникам энергии для всех. Вопросам реализации ЦУР в России посвящены работы Порфирьева Б. Н. [24], Бобылева С. Н., Григорьева Л. М. [25], Сахарова А. Г., Колмар О. И. [26] и многих других.

Иностранные исследователи также уделяют большое внимание проблеме доступности энергоресурсов. В работах Bhagirath Behera, Dil Bahadur Rahut, Aryal Jeetendra, Akhter Ali [27], Blaikie, P [28] оцениваются факторы доступности разных видов энергоресурсов для домохозяйств в Южной Азии и Африке, в том числе оценивается стоимостная доступность. Вопросы доступа к природного газу и соответствующей инфраструктуре на национальном и региональном уровнях рассматриваются в работах Gail R. Blattenberger, Lester D. Taylor, Robert K. Rennhack [29], André Plourde and David L. Ryan [30].

#### 1.2.2 Теория систем энергетики (системные исследования в энергетике): обзор литературы

В нашей стране теории систем энергоснабжения уделялось и уделяется большое внимание и в советское, и в настоящее время. Предлагаются и описываются разные методы разработки энергосистем, оценки экономических, экологических, социальных, технологических и других эффектов разных вариантов энергоснабжения и использования разных видов топлива. В рамках данной теории газификация рассматривается как часть энергосистемы – газоснабжение, использование природного газа как топлива для электростанций и котельных, домохозяйств, промышленных и коммунально-бытовых объектов, транспорта, причем как в сжиженном, так и в газообразном состоянии.

Научные основы разработки систем энергоснабжения городов и промышленных предприятий представлены в трудах Мелентьева Л. А., Вейца В. И., Стыриковича М. А., Штейнгауза Е. О. [31-34], Макарова А.А., Некрасова А.С., Синяка Ю.В., Гашо Е. Г., Санеева Б.Г., Сендерова С. М., Стенникова В. А., Воропая Н. И., Подковальникова С. В. [35].

Большое внимание уделяется методам разработки энергосистем. В работах Кононова Ю. М., Тыртышного В. Н., Кононова Д. Ю. [36, 37] представлены различные методы моделирования при выборе вариантов энергоснабжения регионов. Методы и модели разработки региональных энергетических программ представлены в работах Санеева Б. Г. [38].

Вопросы применения и внедрения новых технологий при построении энергосистем раскрываются в следующих исследованиях в работах Некрасова С. А. [39]. Вопросы совершенствования теории и методов проектирования надежных энергосистем раскрыты в исследованиях Быка Ф. Л. и Китушина В. Г. [40], Стенникова В.А. и Сендерова С. М.

При разработке и оценке систем энергоснабжения большое внимание уделяется эффективности энергосистем. В работах Стенникова В. А. и Жаркова С. В. рассматриваются методы оценки экономической, топливной и экологической эффективности энергоснабжения, предлагаются эффективные направления модернизации [41]. В работах Косякова С. В., Осиповой С. А., Садыкова А. М. представлены методы оценки влияния решений по выбору способов энергоснабжения зданий на энергобаланс города [42]. Определение экономической эффективности комбинированной и отдельной схем энергоснабжения на ядерном и органическом топливе приводится в работах Браилова В. П., Кузнецова Ю. Н., Хрилева Л. С., Лившица И. М., Смирнова И. А. [43, 44].

Отдельное внимание уделяется оценке экологических эффектов разных вариантов энергоснабжения, на их основе делаются выводы о выборе набора топлив для генерации электроэнергии и теплоснабжения. Такие оценки представлены в работах Джурка Н. Г. и Деминой О. В. [45, 46]. Также экологическая оценка использования разных видов топлива для производства энергии на разных территориях представлена в работах Майсюк Е. П., Ивановой И. Ю., Чебаненко Б. Б. [47, 48].

Многие современные исследования последних 10-15 лет затрагивают вопросы автономного энергоснабжения. Одной из таких статей является работа Бабаева Б. Д. и Баламирзоева А. Г. [49], где сравнивается энергоснабжение девятью видами топлива, включая новые возобновляемые источники энергии (НВИЭ), и выстраивается оптимальный вариант энергоснабжения потребителей на основе разработанного авторами программного обеспечения. Оценка вариантов автономного энергоснабжения разными видами топлива для различных регионов и отраслей приводится в работах Ивановой И. Ю., Тугузовой Т. Ф., Попова С. П. [50-52]. Региональные энергетические программы и энергоснабжение удаленных районов рассматриваются в работах Суржиковой О. А. [53, 54].

Развитие системы энергоснабжения и приоритетный выбор тех или иных видов топлива определяется не только экономическими, технологическими, социальными, экологическими аспектами, но и целями развития экономики, которые определяют стратегии развития энергетического комплекса страны и регионов. Такие прогнозы и их методика представлены в работах ИСЭМ СО РАН, ИЭОПП СО РАН, ИНЭИ РАН, ИНП РАН и других профильных организаций [55-58]. Выбор газификации в пользу отказа от твердого и печного топлива также является стратегическим решением, в том числе в части улучшения экологии и благоприятного влияния на климат.

### 1.2.3 Обзор литературы на тему газификации России

Дальнейшее рассмотрение проблемы газификации базируется на теоретических и практических результатах исследований развития топливно-энергетического комплекса и газовой отрасли России, проводимых в ИНП РАН следующими учеными: Некрасовым А. С., Синяком Ю. В., Ксенофонтовым М.Ю., Саенко В.В., Ворониной С. А., Борисовой И.Н., Семикашевым В. В., Колпаковым А. Ю. [59-61].

Перспективы развития газовой отрасли с учетом процессов газификации рассматриваются в работах Макарова А. А., Кулагина В. А. [62], Эдера Л. В., Филимоновой И. В. [63], Конопляника А. А. [64], Мастепанова А. М. [65], Крюкова В. А., Токарева А. Н., Шмата В. В. [66] и других. Макаров А. А. и Кулагин В. А. считают, что повышение внутренних цен на газ сделает проекты в газовой отрасли более привлекательными, ускорит экономический рост, повысит энергоэффективность и увеличит поступления в бюджет. Мастепанов А. М. отмечает, что все предлагаемые изменения либерализации газового рынка России направлены на перераспределение доходов отрасли, а не на их создание, поэтому необходима более «тонкая настройка» цено- и тарифообразования.

Общие вопросы газификации, анализ ее развития представлены в исследованиях российских экспертов Новака А. В. [67], Романовой Т. Н. [68], Бобылевой Т. А., Хрипуновой А. С. [69]. Вопросы развития газотранспортной инфраструктуры рассматриваются в работах Коржубаева А. Г., Сулова В. И. [70], Орловой Е.С. [71]. Оценки роли природного газа и прогнозы потребления природного газа затрагиваются в исследованиях Филиппова С, П., Демчук В. Ю., Доронина М. С. [72].

Оценки разных типов газификации, таких как альтернативная газификация с помощью СУГ, газификация безтрубопроводным способом и другие представлены в исследованиях Болдырева К. А., Мещука А. А., Баженова П. А. [73], Злобиной А. А. [74, 75].

Оценки влияния газификации на экономический рост, экономические аспекты автономной газификации приводятся в работах Белинского А. В. [76-78], Гайворонского А. И. [79], Макрышевой Н. Е., Реброва О. И., Речинского С. Н. [80], Спектора Н. Ю. [81], Саркисова А. С. [82], которые относятся к исследованиям ОАО «Газпром промгаз». Модельные расчеты Белинского А. В. на примере 17 регионов РФ показывают, что увеличение протяженности сетей газораспределения на 1% приводят к росту ВРП субъектов на 0,13-0,14%. Кроме того, их совместные с Гайворонским А. И. оценки представляют, что в условиях РФ трубопроводный способ поставок газа является более эффективным, чем СПГ.



Методические аспекты оценок газификации и газоснабжения представлены в исследованиях Долматова И. А., Пановой М. А., Кечина С. А. [83]. Исследования Долматова И. А., Пановой М. А. и Кечина С. А. отмечают недостаточность существующих показателей газификации и предлагают свой критерий для определения объектов, подлежащих газификации.

Затрагиваются вопросы газификации и газоснабжения в рамках всей системы энергоснабжения в работах Деминой О. В. [84], Санеева Б. Г., Ивановой И. Ю. [85, 86], Ижбулдина А. К. [87], Сендерова С. М. [88], Хана В. В., Декановой Н. П., Хана П. В. [89]. В. Демина О. В. отмечает, что перспективы развития газификации Дальнего Востока связаны с реализацией проектов Восточной газовой программы. Ижбулдин А. К. приводит расчеты вариантов газоснабжения Байкальского региона, которые показывают, что наиболее привлекательным является газификация с помощью использования ресурсов Ковыктинского месторождения и экспортного газопровода «Силы Сибири».

Особенности газификации регионов азиатской части России, а также влияние газификации на развитие региональной энергетики раскрыты в исследованиях Спектора Ю. И. [90], Карасевича А. М., Федяева А. В., Дмитриева А. С., Лачкова Г. Г. [91], Гельперовой Е. В., Кононова Д. Ю., Мазуровой О. В. [92]. Спектор Н. Ю. определяет основные факторы недостаточно высокого уровня газификации и предлагает методику оценки эффективности проектов строительства газовых сетей. Карасевич А. М., Федяев А. В. и другие оценивают влияние газификации на развитие региональной энергетики в Сибири с учетом обеспеченности энергоресурсами и структурой энергетических мощностей в регионах.

### **1.3 Анализ состояния и развития газовой отрасли и газоснабжения населения в регионах и России в целом**

**Анализ состояния и развития газовой отрасли России.** Анализ состояния и развития газовой отрасли России, приведенный в этом параграфе, опубликован в статье автора [93]. Россия обладает крупнейшими объемами запасов природного газа в мире. По данным Минприроды РФ, извлекаемые запасы природного газа составляют порядка 47,7 трлн куб. м. Этого хватит еще примерно на 100 лет при сохранении текущего уровня добычи [94]. По объемам добычи газа страна находится на 2 месте после США в 2021 г.

Поступления от отрасли добычи полезных ископаемых являются важным элементом формирования бюджета РФ. По итогам 2021 г. доходы от продажи газа на экспорт составили порядка 4 трлн руб., что составляет примерно 16% в общих доходах федерального бюджета. Доля нефтегазового сектора в ВВП составляет порядка 15-21% за последние 5 лет. Для отдельных регионов, в которых ведется основная добыча нефти и газа

в России, добывающий сектор более значим – например, доля отрасли добычи полезных ископаемых в ВВП ЯНАО составляет 71%, а в Якутии – 44% [95, 96].

На экспорт приходится порядка трети добычи природного газа (включая СПГ), поставки на внутренний рынок составляют остальные две трети. При этом доля экспорта в совокупном объеме выручки порядка 60%. Для российской газовой отрасли важны оба направления: внутренний рынок – крупный стабильный потребитель природного газа, а экспортные поставки помимо своих высоких объемов генерируют большую часть выручки, однако в условиях 2022-2023 гг. существуют риски реализации экспорта.

Развитие нефтегазовой отрасли способствует развитию смежных отраслей, удерживанию относительно низких уровней внутренних цен, что формирует конкурентное преимущество для всей промышленности и экономики России, а нефтегазовые доходы, особенно экспортные, создают финансовый ресурс для осуществления новых инвестиций, не только в нефтегазовую отрасль. Кроме того, развитие топливно-энергетического комплекса способствует обеспечению энергетической безопасности РФ.

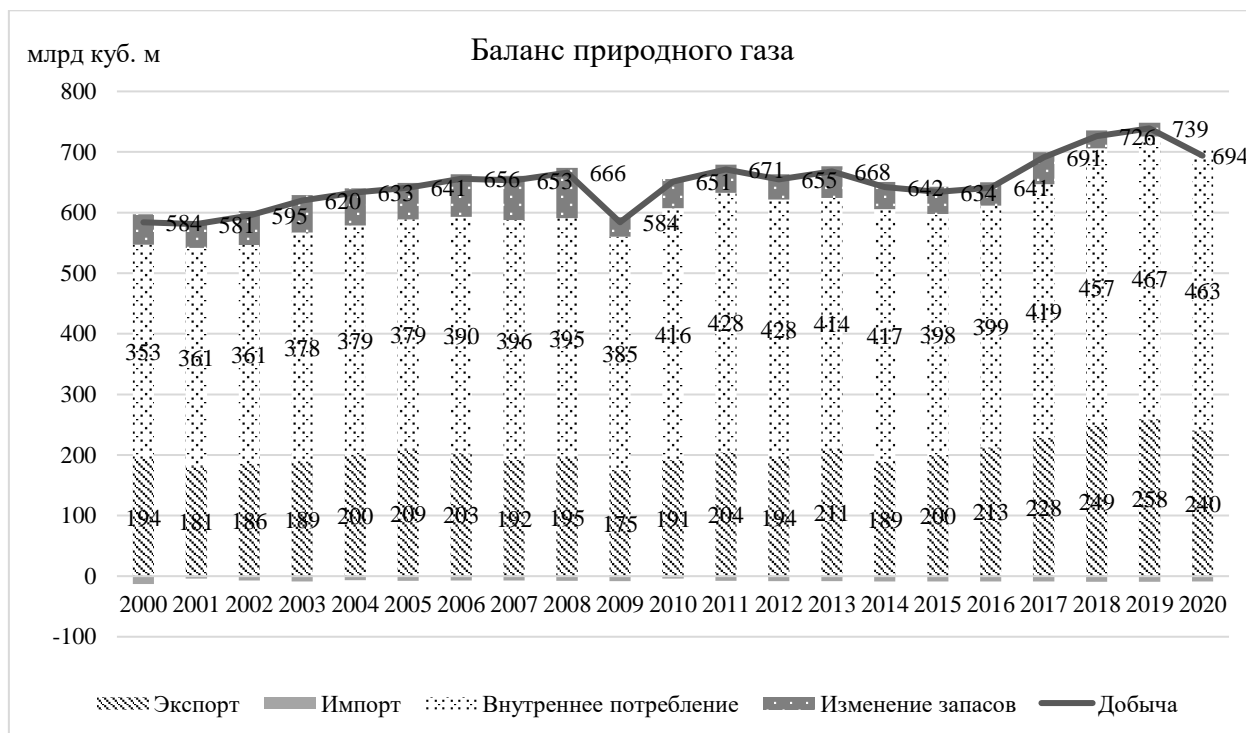
После начала СВО на Украине в 2022 г. появились новые условия функционирования российской газовой отрасли, которые связаны с внешними ограничениями и санкциями. Во-первых, происходит ограничение физических возможностей экспортных поставок российского природного газа по основным направлениям. Во-вторых, введен запрет на использование западных технологий в энергетике. Эти и другие ограничения создают новые вызовы для функционирования российской газовой отрасли и требуют своевременные ответы на эти вызовы.

По данным Росстата, за период 2000-2021 гг. добыча газа в России выросла почти на 30% с 584 млрд куб. м до 762 млрд куб. м в год. [97] (рис. 1.3) По итогам 2020 г. добыча упала на 45 млрд куб. м по сравнению с предыдущим годом, что связано с уменьшением спроса на газ из-за пандемии коронавируса, а в 2021 г. добыча выросла на 68 млрд куб. м относительно 2020 г., что связано с постепенным восстановлением экономики после пандемии.

За период 2000-2008 гг. добыча природного газа в России росла с 584 млрд куб. м до 666 млрд куб. м. В 2009 г. добыча снизилась до 584 млрд куб. м, что является следствием начала мирового экономического кризиса 2008-2009 гг. В 2010 г. добыча выросла до 651 млрд куб. м, и следующие четыре года наблюдалась стагнация добычи природного газа, а к 2015 г. показатели добычи снизились до 634 млрд куб. м, что связано с кризисом 2014 г. С 2016 г. по 2019 г. происходил рост добычи природного газа.

Изменения в объемах добычи за период 2000-2021 гг. связаны с изменениями объемов экспортных поставок и внутреннего потребления. Снижение внутреннего

потребления происходило в 2009 г. и в 2015 гг., а снижение экспорта – в 2009 г., 2014 г. и 2020 г. Таким образом, газовая отрасль достаточно успешно адаптировалась к резким временным изменениям спроса. Это значит, что в ответ на имеющиеся экспортные ограничения у отрасли есть адаптивная возможность сокращения добычи природного газа в РФ в определенных объемах на ближайшие годы.



Источник: расчеты автора на основе данных Росстат, ФТС, ЦБ, статья автора [97]

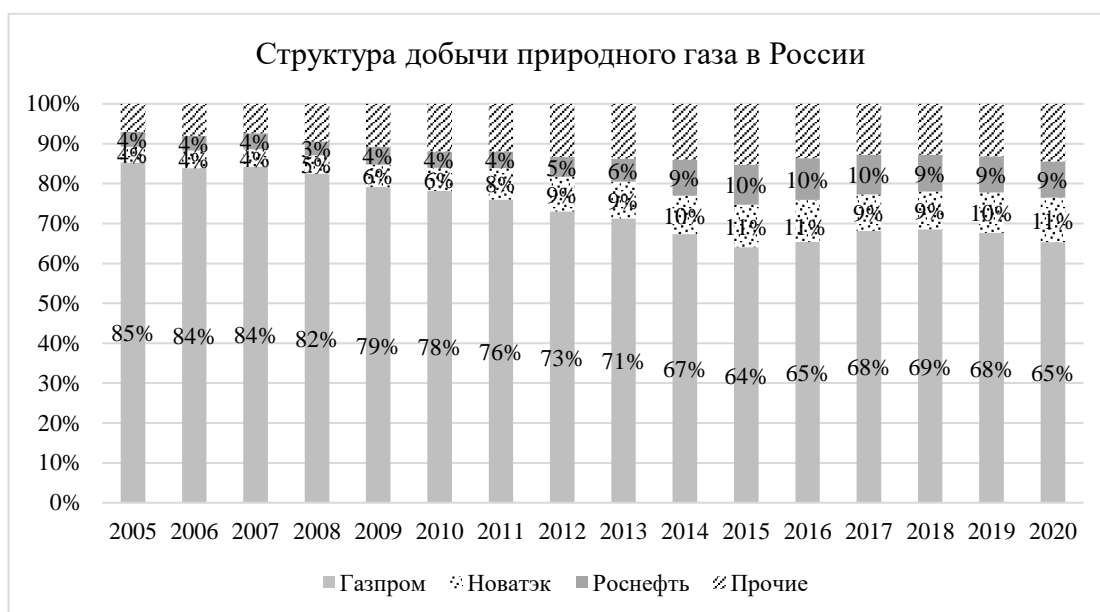
Рисунок 1.3. Добыча, экспорт, импорт и внутреннее потребление природного газа в России в 2000-2020 гг., млрд куб. м

Главной добывающей компанией России является Газпром, однако структура добычи по компаниям и роль Газпрома на внутреннем рынке со временем изменяется. Доля Газпрома в общероссийской добыче упала с 85% в 2005 г. до 65% в 2020 г. (рис. 1.4). В 2020 г. добыча природного газа Газпромом сократилась на 53 млрд куб. м до 453,5 млрд куб. м. Таким образом, падение спроса за счет пандемии в 2020 г. пришлось на объемы добычи Газпрома.

Доли остальных участников рынка в добыче природного газа в России на периоде 2005-2020 гг. увеличились. Доля Новатэка выросла с 4% в 2005 г. до 11% в 2020 г. Доля Роснефти увеличилась с 4% до 9% за рассматриваемый период. Доля прочих производителей выросла с 7% до 14%.

Причем если Новатэк начал усиливать свое присутствие на газовом рынке с 2008-2009 гг., то Роснефть начала увеличивать свою долю только с 2012-2013 гг. Одним из

основных этапов наращивания добычи газа Роснефтью является приобретение компании «Роспан» в рамках поглощения ТНК-ВР в 2013 г.



Источник: данные компаний, Росстат, статья автора [97]

Рисунок 1.4. Структура добычи природного газа по компаниям в 2005-2020 гг., млрд куб. м

Газпром является гарантирующим поставщиком и владельцем газотранспортной инфраструктуры, отвечает за газификацию регионов. Его поставки идут на внутренний рынок по регулируемым ценам, а цены независимых производителей не регулируются. Поэтому основными потребителями природного газа независимых производителей являются промышленные предприятия и объекты энергетики, а Газпром осуществляет газоснабжение населения, коммунально-бытовых и бюджетных организаций, а также структур Группы Газпром.

Объемы внутреннего потребления за период 2000-2020 гг. выросли на 31% до порядка 463 млрд куб. м. Роль внутреннего потребления для газовой отрасли растет. По данным топливно-энергетического баланса Росстата, в 2000 г. доля внутреннего потребления в объемах добычи составляла 60%, а к 2020 г. она выросла до 67%.

По данным Газпрома, потребление промышленностью выросло на 19% до 170 млрд куб. м за период 2010-2020 гг., энергетика сократила свое потребление природного газа на 6% до 152 млрд куб. м, население и коммунально-бытовой сектор снизили общее потребление на 4-5% до 87 млрд куб. м в совокупности.

За период 2010-2020 гг. доля промышленности во внутреннем потреблении выросла с 29% до 37%, а доли населения, коммунально-бытового сектора и сектора энергетики снизились с 12% до 11%, с 9% до 8% и с 39% до 33% соответственно. (рис. 1.5).



Источник: Газпром, статья автора [97]

Рисунок 1.5. Структура внутреннего потребления природного газа в 2010-2020 гг.,  
млрд куб. м

Таким образом, потреблениеросло в тех сегментах, где газ используется напрямую, а сокращение потребления в энергетике и ЖКХ связано с увеличением энергоэффективности оборудования на электростанциях.

Стоит отметить, что объемы экспорта существенно изменяются в зависимости от внешних условий и ограничений, а объемы внутреннего потребления являются наиболее стабильным показателем, который в основном зависит от общего состояния экономики и текущих трендов.

Существенное сокращение экспорта природного газа в 2022 г. и последующие годы может способствовать, с одной стороны, росту интереса газовых компаний, в частности Газпрома, к внутреннему рынку, а переориентация экспорта с запада на восток – развитию газовой инфраструктуры в азиатской части России. С другой стороны, падение экспорта и газовых доходов может привести к росту внутренних цен на природный газ и росту тарифов на его транспорт, поскольку общие объемы транспортировки сокращаются, а затраты на обслуживание инфраструктуры сохраняются.

Развитие газификации окажет влияние как на спрос, так и на предложение природного газа в России. Развитие спроса может быть устроено следующим образом. При реализации программы газификации происходит осуществление доступа природного газа для домохозяйств населения и коммунально-бытового сектора (котельные, бюджетные учреждения, детские сады, школы, больницы, малый и средний бизнес и т. д.). Причем общее энергопотребление может быть увеличено, поскольку некоторые домохозяйства,

которые использовались только в летнее время и не отапливались, теперь могут использоваться и в зимнее время.

С появлением природного газа в газифицированном населенном пункте и наличии условий, дающих преимущества газовому топливу по сравнению с другими используемыми видами топлива (а в условиях России природный газ имеет экономические, технологические, экологические и социальные преимущества по сравнению с твердым и жидким видами топлива) на природный газ могут переходить промышленные объекты и объекты энергетики. Так, прирост потребления природного газа и смещение структуры энергопотребления в сторону более качественного энергоресурса может влиять на социально-экономическое, экологическое и технологическое развитие регионов.

Расширение использования природного газа, не связанное с газификацией, но обусловленное получением доступа к этому энергоресурсу, проявляется в следующем. Природный газ может быть использован не только в качестве топлива, но и в качестве сырья для промышленности, в частности газоперерабатывающей и газохимической, а также для производства других видов топлива, таких как «голубой водород». Таким образом, распространение доступа к природному газу может быть драйвером промышленного развития территорий. Всё это способствует приросту внутреннего потребления природного газа в России.

Рост спроса на природный газ со стороны внутреннего рынка позволит привлечь внимание газовых компаний, а их участие в газификации регионов создаст новые, более конкурентные, условия функционирования внутреннего рынка газа, что может снизить цены на природный газ и еще больше увеличить его привлекательность. Кроме того, избыточные ввиду физического ограничения возможностей экспорта природного газа в Европу объемы предложения могут быть использованы для целей газификации. Таким образом, распространение газификации создает предпосылки для перестроения системы энергоснабжения, структуры экономики и внутреннего рынка газа.

**Анализ газоснабжения населения в регионах и России в целом<sup>1</sup>.** Как было описано ранее, на внутренний рынок приходится примерно две трети добычи природного газа в России. Доля населения в совокупном потреблении природного газа внутренним рынком составляет порядка 12% [97]. Если учитывать коммунально-бытовой сектор, то их совокупная доля составляет почти 20%.

---

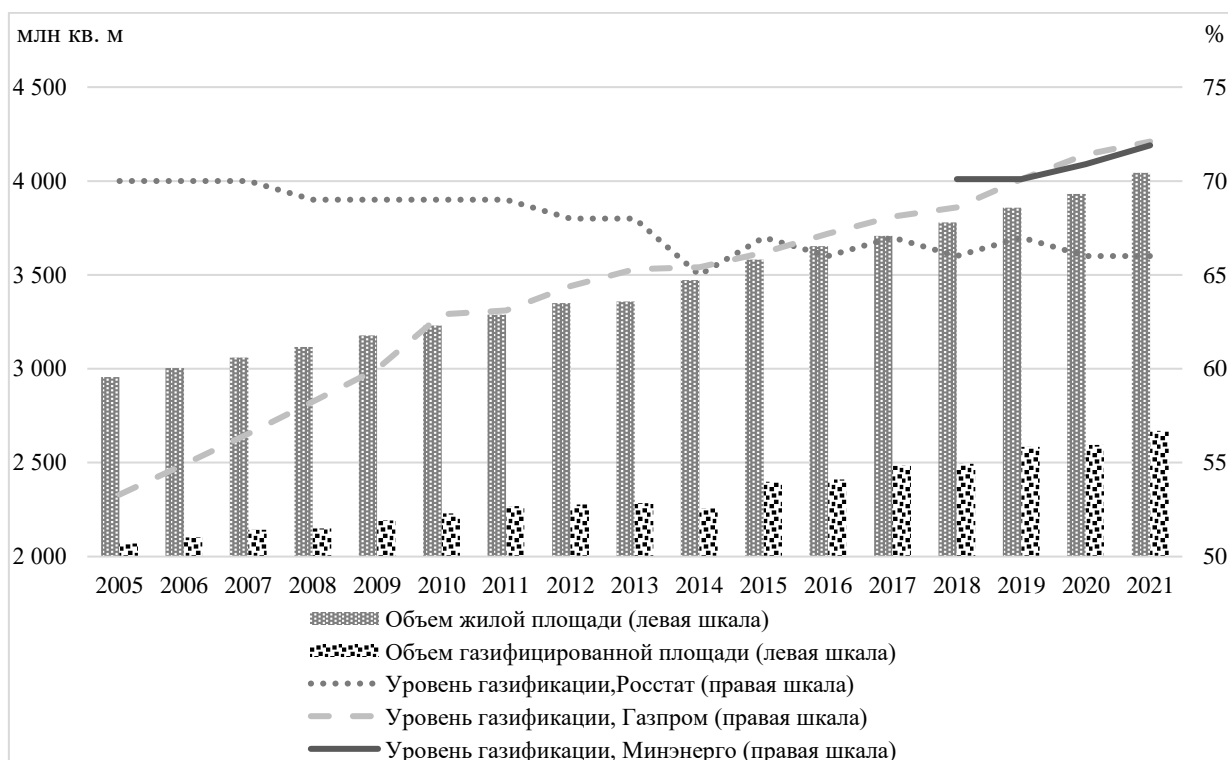
<sup>1</sup> Материалы данного раздела опубликованы в статьях автора [3] и [98]

Основным показателем, характеризующим газификацию, является уровень газификации жилой площади, который показывает долю газифицированной (сетевым или баллонным газом) жилой площади в общем объеме жилой площади [84].

В разных статистических источниках уровень газификации в России рассчитывается по-разному.

По данным Росстата этот показатель с небольшими колебаниями сократился с 69% в 2010 г. до 66% в 2021 г. (рис. 1.6). То есть объемы жилой площади растут быстрее, чем идет газификация. При этом часть новых вводимых жилых домов не предполагают газификации, поэтому ориентироваться только на показатель уровня газификации без понимания, что за ним стоит с точки зрения инфраструктуры, нельзя.

По данным Росстата уровень газификации городского жилого фонда ниже, чем уровень газификации сельского жилого фонда – 64% и 74% в 2021 г. соответственно.



Источники: Росстат, Газпром, Минэнерго

Рисунок 1.6. Объем жилой площади и уровень газификации по данным Росстата, Минэнерго и Газпрома в 2005-2021 гг.

По данным Газпрома уровень газификации вырос с 63% в 2010 г. до 72% в 2021 г. (рассчитывается как доля от жилой площади, зафиксированной в 2005 г.). Специфика учета Газпрома не позволяет оценивать удовлетворение реальной потребности в газоснабжении, но позволяет учитывать темпы газификации и оценивать динамику поставок населению.

Минэнерго РФ была разработана собственная методика расчета уровня газификации, которая учитывает использование газа для целей пищеприготовления,

отопления и горячего водоснабжения. По методике Минэнерго РФ уровень газификации природным газом, СПГ и СУГ в 2021 г. составляет 71,9%. Потенциал газификации, который оценивается как объем технически возможной газификации, оценивается в 82,9%.

Газификация происходит на уровне регионов, большинство субъектов РФ имеют региональные программы газификации. На принятие решения о газификации того или иного населенного пункта и региона влияют особенностями рельефа, заселенность территорий, удаленность относительно магистральных газопроводов, климатические особенности. Поэтому рассмотрим уровни газификации в регионах России (табл. 1.2).

Таблица 1.2. Уровень газификации по субъектам России в 2021 г., %

	Всего	В городской местности	В сельской местности
<b>Российская Федерация</b>	<b>65,7</b>	<b>62,7</b>	<b>74,3</b>
<b>Центральный федеральный округ</b>	<b>69,5</b>	<b>65,7</b>	<b>86,7</b>
Белгородская область	88,1	81,6	98,2
Брянская область	90,0	88,9	92,3
Владимирская область	86,6	91,1	74,9
Воронежская область	87,1	82,3	95,9
Ивановская область	87,9	89,7	81,4
Калужская область	81,8	83,9	77,9
Костромская область	89,5	90,5	87,1
Курская область	84,7	82,4	88,6
Липецкая область	89,6	87,0	93,4
Московская область	56,2	56,3	53,2
Орловская область	87,5	86,8	89,0
Рязанская область	92,2	96,0	85,0
Смоленская область	89,4	90,3	87,3
Тамбовская область	92,9	93,1	92,8
Тверская область	83,3	85,3	79,2
Тульская область	88,3	91,5	80,5
Ярославская область	85,5	88,2	78,1
г. Москва <sup>2)</sup>	43,3	43,3	-
<b>Северо-Западный федеральный округ</b>	<b>58,0</b>	<b>59,7</b>	<b>50,4</b>
Республика Карелия	38,0	38,6	35,8
Республика Коми	48,2	56,9	23,9
Архангельская область	49,6	65,5	15,7
Ненецкий автономный округ	74,1	96,8	15,9
Архангельская область (кроме автономного округа)	48,7	64,3	15,7
Вологодская область	73,4	82,6	56,9
Калининградская область	94,0	93,7	95,0
Ленинградская область	54,8	59,1	46,4
Мурманская область	31,7	32,2	24,6
Новгородская область	85,1	89,5	77,7
Псковская область	72,3	80,1	60,1
г. Санкт-Петербург	51,0	51,0	-
<b>Южный федеральный округ</b>	<b>84,5</b>	<b>84,8</b>	<b>83,9</b>
Республика Адыгея	83,4	86,4	80,0
Республика Калмыкия	97,6	97,6	97,5
Республика Крым	87,6	86,8	88,4
Краснодарский край	78,0	78,4	77,3
Астраханская область	85,2	82,7	90,6
Волгоградская область	90,9	90,7	91,9



Ростовская область	88,1	88,1	88,2
г. Севастополь	87,1	87,1	-
<b>Северо-Кавказский федеральный округ</b>	<b>91,7</b>	<b>92,7</b>	<b>90,4</b>
Республика Дагестан	87,6	96,1	80,5
Республика Ингушетия	98,2	98,2	98,3
Кабардино-Балкарская Республика	96,7	96,1	97,5
Карачаево-Черкесская Республика	86,1	85,7	86,5
Республика Северная Осетия-Алания	97,4	97,3	97,6
Чеченская Республика	95,5	93,8	96,9
Ставропольский край	90,9	87,9	96,2
<b>Приволжский федеральный округ</b>	<b>82,7</b>	<b>81,1</b>	<b>86,2</b>
Республика Башкортостан	82,2	82,4	82,0
Республика Марий Эл	89,0	91,5	84,1
Республика Мордовия	93,5	93,7	93,2
Республика Татарстан	89,2	85,5	98,7
Удмуртская Республика	71,2	71,2	71,4
Чувашская Республика	91,2	88,2	95,1
Пермский край	72,2	75,5	62,3
Кировская область	71,2	69,6	75,4
Нижегородская область	82,4	82,9	81,0
Оренбургская область	92,0	87,5	98,7
Пензенская область	90,0	88,0	93,9
Самарская область	72,1	68,0	86,2
Саратовская область	90,4	92,2	85,3
Ульяновская область	77,5	70,8	94,2
<b>Уральский федеральный округ</b>	<b>51,9</b>	<b>50,6</b>	<b>56,8</b>
Курганская область	88,6	88,4	88,9
Свердловская область	54,1	56,9	41,7
Тюменская область	33,0	28,0	54,0
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	22,2	21,4	31,7
Ямало-Ненецкий автономный округ	45,3	47,0	34,6
Тюменская область (кроме ХМАО и ЯНАО)	38,4	29,1	61,2
Челябинская область	59,4	58,6	62,8
<b>Сибирский федеральный округ</b>	<b>28,6</b>	<b>21,4</b>	<b>49,3</b>
Республика Алтай	67,6	46,5	77,8
Республика Тыва	5,1	7,2	2,1
Республика Хакасия	21,6	14,3	40,8
Алтайский край	58,5	36,1	85,2
Красноярский край	12,8	10,8	19,6
Иркутская область	12,1	14,1	3,7
Кемеровская область	6,8	4,4	20,0
Новосибирская область	23,2	16,2	51,1
Омская область	82,8	79,7	90,9
Томская область	16,2	10,3	29,7
<b>Дальневосточный федеральный округ</b>	<b>22,4</b>	<b>23,7</b>	<b>18,8</b>
Республика Бурятия	5,4	7,4	2,5
Республика Саха (Якутия)	33,6	41,0	18,6
Забайкальский край	22,9	18,5	32,9
Камчатский край	0,3	0,3	-
Приморский край	4,4	3,3	8,1
Хабаровский край	58,3	62,3	39,9
Амурская область	24,6	23,6	26,8
Магаданская область	-	-	-
Сахалинская область	11,1	9,9	15,7
Еврейская автономная область	62,4	64,3	57,7
Чукотский автономный округ	-	-	-

Источник: Росстат, расчеты автора

Наиболее газифицированными являются Северо-Кавказский, Южный и Приволжский федеральные округа. Соответствующие уровни газификации составляют 91,7%, 84,5% и 82,7%. Среди субъектов наибольшие уровни газификации имеют Республика Ингушетия (98,2%), Республика Калмыкия (97,6%), Республика Северная Осетия-Алания (97,4%), Кабардино-Балкарская Республика (96,7%), Чеченская Республика (95,5%).

Наиболее низкие уровни газификации в Дальневосточном и Сибирском федеральных округах – 22,4% и 28,6% соответственно. Домохозяйства Магаданской области и Чукотского автономного округа не имеют доступа к газу, а Камчатский край (0,3%), Приморский край (4,4%), Республика Тыва (5,1%), Республика Бурятия (5,4%), Кемеровская область (6,8%) имеют наименьшие уровни газификации.

#### **1.4 Анализ старой и новой моделей газификации – Дорожной карты повышения газификации регионов Минэнерго РФ<sup>2</sup>**

До 2021 г. действовала старая модель газификации. Организационно процесс газификации был устроен следующим образом. Существовало три звена газификации. Газпром (первое звено) выделял свои инвестиционные ресурсы на строительство магистральных и межпоселковых газопроводов для новых поставок. Региональные и местные власти (второе звено) отвечали за строительство региональных и местных газопроводов. Внутрипоселковые газовые сети как правило оплачивались конечными потребителями (третье звено). У субъектов РФ и конечных потребителей не всегда имелось достаточно финансовых ресурсов на газификацию. Поэтому принятие и реализация решений часто расходилось во времени. Таким образом, среди факторов, которые тормозили развитие газификации в рамках старой модели, можно выделить организационные преграды и специфику функционирования компании Газпром, ответственной за газификацию [98].

Вторым фактором является нерентабельность проектов газификации в рамках старой модели. Стоимость газификации новых населенных пунктов имеет всё большую цену и всё более сложные условия для прокладки газопроводов [74]. По данным Газпрома, на период 2021–2025 годов только 12% от общего числа объектов имеют внутреннюю норму доходности более 12%, еще 5% имеют ВНД от 0% до 12%, а остальные 83% имеют отрицательную рентабельность и социально ориентированы. Таким образом, газификация населения не являлась приоритетным проектом для Газпрома, более выгодным было строительство одного крупного экспортного газопровода, чем большого числа маленьких.

---

<sup>2</sup> Параграф основан на тексте статей автора [97, 98]

Поэтому Минэнерго России разработало новую модель газификации России, которая была представлена на заседании Рабочей группы «Энергетика» при Госсовете РФ от 9 февраля 2021 г.

В соответствии с новой Дорожной картой, завершение газификации с уровнем доступа к трубопроводному газу регионов России 83% (по методике Минэнерго РФ это вся технически возможная газификация) планируется в 2030 г. По словам председателя правления ПАО «Газпром» А. Миллера, 11 регионов страны уже газифицированы на 100% (по методике ПАО «Газпром»), к 2025 г. планируется увеличить количество таких субъектов до 35 [99].

Новая модель газификации предполагает формирование топливно-энергетических балансов, а также генеральной схемы газоснабжения субъектов РФ, на основе которых будет создаваться универсальная программа газификации для каждого региона. Такая программа будет включать рассмотрение эффективности сетевой и альтернативной газификации, источников финансирования, схемы газоснабжения населенных пунктов, а также приоритетность мероприятий по газификации.

В новой Дорожной карте предлагается создание Единого регионального оператора газификации (ЕОГ), который является подразделением ПАО «Газпром». В ответственности ЕОГ находится строительство межпоселковых и внутрипоселковых трубопроводов, газопроводов-отводов, а также подключение потребителей. Затраты и тарифные решения также ложатся на ЕОГ. Предполагается, что повсеместная, а не точечная обеспечение доступа к природному газу для домохозяйств снизит затраты на газификацию.

Для населения упрощается процедура подачи заявки на газификацию, стандартизируется стоимость подключения и оборудования для регионов. При этом предполагается поддержка отдельных категорий потребителей, среди которых полностью бесплатное подключение (социальная газификация и догазификация), прямые выплаты населению (субсидии), возмещение средств на покупку внутридомового оборудования, а также «газовая ипотека» или субсидирование процентной ставки кредита на газификацию. Таким образом, три звена старой модели газификации сужаются до одного.

Кроме того, новая система газификации предусматривает также «догазификацию» - газификацию домохозяйств, не имеющих доступ к газу, в уже газифицированных населенных пунктах. По оценкам Минэнерго, насчитывается более 36 тыс. таких населенных пунктов.

В рамках новой модели газификации планируется вложить порядка 1 265 млрд руб. до 2025 г.:

- В рамках Программы развития газоснабжения и газификации 67 субъектов РФ в 2021-2025 гг.:

о 526 млрд руб. в строительство ГО, ГРС и межпоселковых распределительных сетей,

о 259 млрд руб. в строительство внутрипоселковых газопроводов и газопроводов «последней мили»;

- 480 млрд куб. м на догазификацию потребителей в ранее газифицированных населенных пунктах в 75 субъектах РФ до конца 2022 г. (социальная газификация).

В настоящее время проводится в основном догазификация, то есть газификация населенных пунктов, в которых уже проложены газопроводы, а также газификация территорий, которые располагаются недалеко от газопроводов. Газифицируется в основном европейская часть России. Газификация азиатской части страны, где нет газопроводов, – более сложное и затратное направление. В настоящее время почти не рассматриваются и не рассчитываются, а тем более плохо реализуются проекты альтернативной газификации в тех регионах, где традиционная газификация нерентабельна [74, 75, 80, 90]. Кроме того, остается не очевидной целесообразность газификации «угольных» районов на востоке страны. Газпром не раз заявлялся подход, что газификация восточной части страны будет увязана с крупными экспортными проектами [98, 100]. Решение этой проблемы предполагается в рамках нового подхода. Однако пока она не решена ни в старой, ни в новой моделях газификации, и не существует механизмов для ее решения.

### **Выводы к первой главе**

Таким образом, в первой главе было установлено, что природный газ является удобным и экономичным видом топлива для потребителей, государство и бизнес также могут быть бенефициарами газификации. В России есть существенные запасы природного газа и потенциал для наращивания его потребления со стороны населения. Поэтому экономическая задача заключается в предложении вариантов реализации этого потенциала с наилучшей экономикой и эффектами для населения, государства и газовой отрасли.

## **Глава 2. Подходы к решению проблемы недостаточной газификации домохозяйств России и необходимый для этого инструментарий**

### **2.1 Оценка потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации и необходимых затрат в разрезе регионов России<sup>3</sup>**

#### **2.1.1 Методика оценки потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации и необходимых затрат в разрезе регионов России**

Первым показателем ряда оценок газификации, приведенных в данной работе, является оценка потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации, которая показывает, какие домохозяйства могут быть газифицированы, позволяет очертить характеристики таких домохозяйств.

Для расчета рассматриваемого показателя используются данные о комплексном благоустройстве домохозяйств в разрезе регионов. Эти данные представлены в Обследовании бюджетов домашних хозяйств (ОБДХ), которое проводит Росстат. В ОБДХ можно одновременно оценить обеспеченность (или ее отсутствие) газом как сетевым, так и сжиженным, и тип отопления (централизованное, индивидуальное или автономное) в жилище [3]. Кроме того, эта база данных предоставляет подробную информацию о площади домохозяйств, его принадлежности к городу или селу, а также вид используемого топлива для отопления в случае децентрализованного теплоснабжения, что может сформировать достаточно полное представление о домохозяйствах. В результате можно выбрать домохозяйства, которые одновременно не имеют ни центрального теплоснабжения, ни газа.

На рис. 2.1 представлена схема методики оценки потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации. Оценка потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации показывает тот объем домохозяйств, в которых можно было бы провести газ. Все домохозяйства разделяются на две группы: те, которые имеют централизованное отопление, и те, у кого теплоснабжение происходит децентрализованно. Основными направлениями использования газа являются отопление и пищеприготовление. Мы считаем, что, если теплоснабжение происходит централизованно, то пищеприготовление осуществляется на электроплите. В таких домохозяйствах потребности в получении доступа к природному газу с помощью газификации нет.

Далее переходим к рассмотрению домохозяйств, осуществляющих теплоснабжение децентрализованно. Здесь производится сравнительный анализ стоимости автономного отопления на разных видах топлива, таких как сетевой газ, уголь, дрова, СПГ, КПГ, газ в

---

<sup>3</sup> В данном параграфе использовался текст статьи автора [3]

баллонах, электричество, для разных групп регионов. Получается, что исходя только из стоимости отопления, нельзя дать однозначный ответ о приоритетности природного газа для всех регионов. В каких-то регионах сетевой газ является наиболее дешевым, а в каких-то – дрова и уголь. Однако мы считаем, что при наличии возможности проведения сетевого газа для множества домохозяйств одновременно, данное топливо будет наиболее выгодным, с учетом его стоимости, комфорта и удобства использования, экологичности<sup>4</sup>. Поэтому, в рамках предложенной методики мы считаем, что потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации имеют те домохозяйства, которые не имеют централизованного теплоснабжения и доступа к газу, то есть получается верхняя оценка потребности. Такие расчеты осуществляются для каждого субъекта РФ по отдельности.

Рассчитывается доля площади, доля домохозяйств, имеющих потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации. После этого оцениваются абсолютные показатели – число домохозяйств, жилая площадь и число людей, имеющих потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации. Кроме того, исходя из возможностей используемой базы данных, можно детализировать информацию о домохозяйствах, которые имеют потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации, оценить, в какой местности находятся эти объекты (город или село), каким топливом отапливаются на текущий момент (уголь, дрова, кокс, электричество и другие), то есть какое топливо предполагается замещать при газификации.

За пределами расчета остается второе жилье, которое в основном не учтено в Росстате – это незарегистрированные частные дома, а также временные дома типа дач, в том числе СНТ, которые не попадают в статистику жилья с точки зрения обеспечения жилищно-коммунальной инфраструктуры. По данным за 2019 г. объем жилых домов, построенных на земельных участках для ведения садоводства, составляет почти 1 млн кв. м [100], поэтому получается, что в этой части мы даем несколько заниженную оценку объема жилищного фонда.

Необходимые на удовлетворение потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации затраты рассчитываются на основе данных региональных программ газификации. Рассчитываются удельные показатели затрат на одно домохозяйство. Совокупные затраты получаются умножением удельных затрат на полученные объемы потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации.

---

<sup>4</sup> Преимущества газификации и газового топлива приедены в первой главе

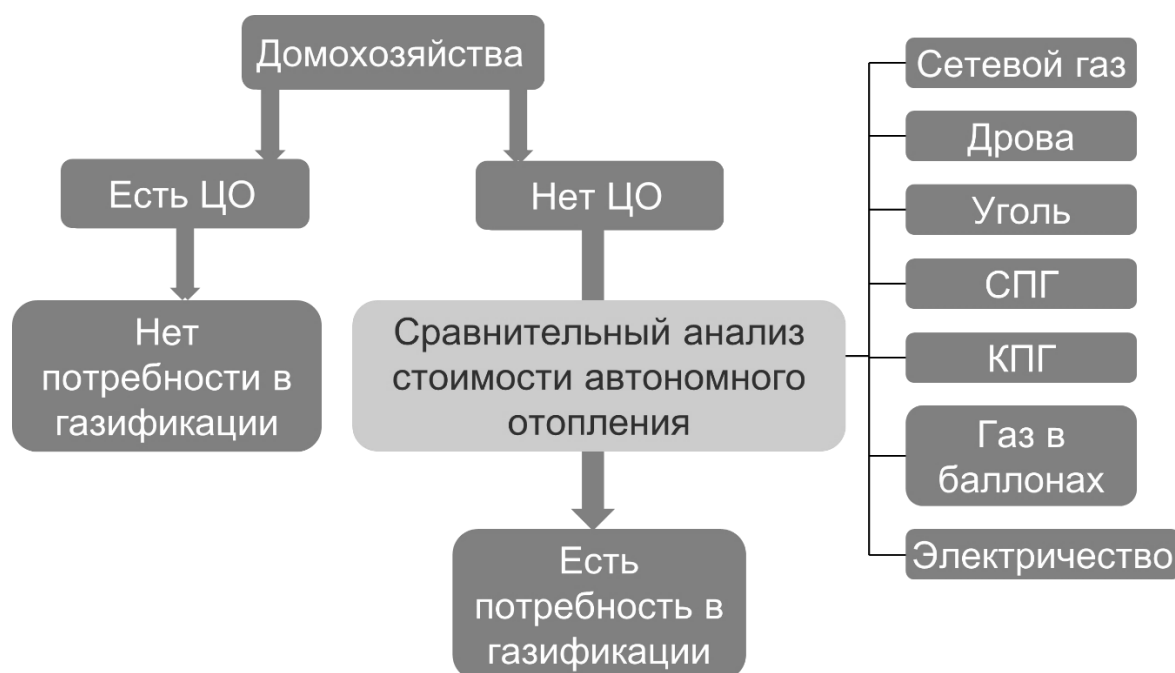


Рисунок 2.1. Схема методики оценки потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью

### 2.1.2 Результаты оценки потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации и необходимых затрат в разрезе регионов России

В данном параграфе приведены оценки потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации, рассчитанные по описанной выше методике, в разрезе регионов России. Большинство этих расчетов опубликовано в статье. Оценка потребности определяется как доля площади жилья без сетевого или сжиженного газа и без централизованного теплоснабжения в общем объеме жилого фонда.

На первом этапе проведенных расчетов была оценена доля жилищ, которые можно было бы газифицировать. На основе площади жилищ оценивается число жителей и домохозяйств, которые можно было бы газифицировать, на уровне федеральных округов (табл. 2.1) и регионов (Прил. 1). По результатам расчетов, имеют потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации в целом по России 8,8 млн чел. (примерно 3,4 млн домохозяйств), проживающих на 9,4% жилой площади. В основном эти домохозяйства располагаются в сельской местности, а для отопления они используют твердотопливные печи.

Наиболее газифицированными являются Северо-Кавказский, Южный и Приволжский федеральные округа. Их газификация на уровне 84%–91%. Однако доля площади, требующая газификации с учетом наличия децентрализованного теплоснабжения, составляет порядка 4-5%, то есть почти в два раза ниже среднего по

России показателя. В Северо-Кавказском федеральном округе оценка потребности составляет 4,4%, в Южном ФО – 4,9% и Приволжском ФО 5,1% соответственно.

Наименее газифицированными являются Сибирский и Дальневосточный федеральные округа – менее 30%, причем здесь используется в основном сжиженный газ, а не сетевой, поскольку на территории этих регионов очень плохо развита газовая инфраструктура. Оценка потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации рассматриваемых территорий составляет для Дальневосточного ФО порядка 12%, а для Сибирского ФО около 20% жилой площади, то есть в 1,3-2,1 раз больше среднего по России показателя.

Данные, описывающие современную ситуацию с газификацией на уровне регионов, представлены в Приложении 1.

Учитывая существенные региональные различия в оцененной потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации, субъекты РФ были разделены на группы регионов с разной привлекательностью для этого процесса. Отдельно рассматриваются европейская и азиатская части страны, так как для них должны применяться разные принципы и подходы к газификации.

Таблица 2.1. Оценка потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации по федеральным округам

	Площадь, оборудованная газом (сетевым, сжиженным), %	Площадь, не оборудованная ни сетевым газом, ни централизованным отоплением, %	Площадь, имеющая потребность в газификации, млн. кв. м	Число людей, имеющих потребность в газификации, тыс. чел.	Число домохозяйств, имеющих потребность в газификации, тыс. шт.
Российская Федерация	66,5	9,4	350,0	8 769,5	3 376,5
Сибирский ФО	28,7	19,4	89,4	2 897,8	1 1047
Центральный ФО	70,3	6,7	69,5	927,6	383,6
Северо-Западный ФО	59,7	12,3	46,2	974,8	409,0
Приволжский ФО	84,3	5,1	39,2	1 397,9	540,3
Уральский ФО	53,1	6,3	19,6	750,3	296,3
Южный ФО	84,4	4,9	19,4	797,8	292,1
Дальневосточный ФО	26,8	11,9	17,4	623,8	251,5
Северо-Кавказский ФО	91,2	4,4	9,0	399,5	99,0

Источник: Росстат, расчеты автора, [3]

К европейской части страны отнесены Северо-Западный, Центральный, Южный, Северо-Кавказский, Уральский и Приволжский федеральные округа. Азиатскую часть



России составляют Сибирский и Дальневосточный федеральные округа. Разделение на европейскую и азиатскую части основаны на причастности субъектов к Единой системе газоснабжения (ЕСГ) – по территории европейской части проходят газопроводы ЕСГ, а по территории азиатской части страны только частично имеются не связанные между собой системы газопроводов.

В каждой из рассматриваемых частей страны выделяются наиболее многочисленные по количеству домохозяйств, имеющих потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации, субъекты. Регионы, где рассчитанная потребность выше, являются наиболее привлекательными с инвестиционной точки зрения.

**Первая группа.** В табл. 2.2 представлены 13 регионов европейской части страны, которые имеют наибольшую потребность. Доля этой группы в общем числе домохозяйств, имеющих потребности в получении доступа к природному газу с помощью газификации, по всей России составляет 45%. На первых позициях расположены наиболее населенные субъекты: Краснодарский край, Республика Татарстан, Пермский край и другие.

Таблица 2.2. Оценка потребности домохозяйств населения в получении доступа к природному газу с помощью газификации регионов европейской части России, отнесенных к первой группе

	Площадь, оборудованная газом (сетевым, сжиженным), %	Доля площади, имеющей потребность в газификации, %	Площадь, имеющая потребность в газификации, млн. кв. м	Число людей, имеющих потребность в газификации, тыс. чел.	Число домохозяйств, имеющих потребность в газификации, тыс. шт.
Краснодарский край	78,6	8,9	12,8	496,2	177,2
Республика Татарстан	89,1	10,9	11,1	424,6	157,2
Пермский край	74,0	17,2	10,6	450,1	180,0
Вологодская область	69,8	27,6	9,7	325,0	135,4
Архангельская область	51,9	27,0	8,6	311,5	129,8
Тюменская область	31,6	8,7	7,6	322,0	119,3
Свердловская область	57,7	6,6	7,4	287,0	119,6
Республика Дагестан	88,4	11,6	6,8	355,4	84,6
Воронежская область	89,1	9,3	6,4	218,0	87,2
Ростовская область	86,2	5,9	6,2	249,6	96,0
Тверская область	84,8	15,2	6,1	195,2	81,3
Владимирская область	86,9	13,1	5,1	180,5	75,2
Республика Башкортостан	85,3	4,9	5,0	199,1	73,7
Итого группа 1	75,1	10,5	103,4	4 014,1	1 516,6

Источник: Росстат, ОБДХ, расчеты автора, [3]

Наибольшую потребность по числу домохозяйств в первой группе имеет Краснодарский край. Уровень газификации в Краснодарском крае составляет почти 80%. Порядка 177 тыс. домохозяйств или 8,9% жилой площади отапливаются печным отоплением, и не газифицированы. Это один из самых не газифицированных субъектов в Южном федеральном округе.

В первой группе довольно много представителей Приволжского федерального округа. Это связано с тем, что около 20% населения проживают на территории субъектов рассматриваемого федерального округа. Газификация этих территорий представлена в основном сетевым газом. Около 5% всех домохозяйств не имеют ни газа, ни центрального теплоснабжения. Именно здесь есть потребность домохозяйств населения в получении доступа к природному газу с помощью газификации.

Наименее газифицированными по количеству домохозяйств, которые можно было бы газифицировать, являются Республика Татарстан, где уровень газификации 89,1%, и Пермский край с долей газифицированной жилой площади 74%. Поскольку это достаточно давно газифицированные регионы, то часть не газифицированных населенных пунктов, по-видимому, расположены далеко от существующих газовых сетей. Газификация этих населенных пунктов может быть экономически не оправдана.

Уровень газификации Пермского края является одним из самых низких в Приволжском федеральном округе. Почти половина населения края проживает в городе-миллионнике Перми, вторая половина населения расселена по всей остальной территории. Имеют потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации около 17,2% жилой площади или 180 тыс. домохозяйств, в которых проживает 450 тыс. чел.

Оценка потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации в Республике Татарстан составляет 10,9% жилой площади или 157 тыс. домохозяйств. Эти домохозяйства находятся в сельской местности, и достаточно удалены от местных газопроводов. Отметим, что Республика Татарстан является лидером страны по газификации в 2022 г., поэтому эти оценки, которые сделаны по данным 2019 г., могут быть уже устаревшими.

Отдельное внимание стоит уделить северным регионам – Архангельской и Вологодской областям. Потребность домохозяйств этих субъектов в получении доступа к природному газу с помощью газификации оценивается в 27-28% всех домохозяйств. В каждом из этих регионов есть не больше двух городов, численность которых превышает 100 тыс. чел., причем в этих городах проживает от 40% до 54% населения каждого из субъектов. Население расселено довольно разрозненно, существенно число сельских

поселений численностью в несколько сотен человек. Газификация Архангельской области почти наполовину представлена сжиженным газом. На территории Архангельской и Вологодской областей проложены магистральные газопроводы, однако доведение газа до сильно удаленных потребителей может быть не рентабельным. Для этого необходимо рассматривать плотность расселения уже внутри региона.

Представителями Уральского федерального округа в первой группе являются Тюменская и Свердловская области, которые газифицированы на 32% и 58% соответственно. Имеют потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации примерно по 120 тыс. домохозяйств или примерно 7-9% общей площади в каждом регионе, которые используют преимущественно печное отопление.

Таким образом, средний по первой группе регионов уровень газификации 75,1% является достаточно высоким. Однако поскольку здесь представлены субъекты с высокой численностью и плотностью населения, часть домохозяйств остаются не газифицированными. В основном они используют печное отопление, располагаются в сельской местности и, вероятно, являются удаленными от ближайших газопроводов.

**Вторая группа.** Во вторую группу включены остальные субъекты европейской части России, которые не вошли в первую группу. Доля домохозяйств, имеющих потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации, из второй группы регионов составляет 15% от их общего числа по стране.

Всего во вторую группу вошли 30 регионов РФ. В табл. 2.3 представлены субъекты, вошедшие во вторую группу, где размер площади, имеющей потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации, составляет более 1 млн. кв. м. Полный список с оценкой потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации, состоящий из 30 субъектов, представлен в Приложении 2.

Таблица 2.3. Оценка потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации некоторых<sup>5</sup> регионов европейской части России, отнесенных ко второй группе

	Площадь, оборудованная газом (сетевым, сжиженным), %	Доля площади, имеющей потребность в газификации, %	Площадь, имеющая потребность в газификации, млн. кв. м	Число людей, имеющих потребность в газификации, тыс. чел.	Число домохозяйств, имеющих потребность в газификации, тыс. шт.
Смоленская область	88,3	11,7	3,2	111,2	48,3

<sup>5</sup> Всего это тридцать регионов. В табл. 4 представлены некоторые из них

Новгородская область	83,7	16,3	3,1	98,8	42,9
Пензенская область	92,3	7,7	2,9	102,6	41,0
Московская область	55,5	1,1	2,7	84,5	33,8
Республика Карелия	39,5	13,9	2,2	86,6	37,7
Челябинская область	59,9	2,4	2,2	85,1	34,0
Республика Коми	48,5	9,3	2,1	78,2	32,6
Костромская область	87,9	10,9	2,0	70,4	29,3
Чувашская Республика	91,9	4,5	1,5	55,4	21,3
Курганская область	88,5	6,6	1,4	56,2	23,4
Нижегородская область	83,3	1,3	1,1	40,5	16,9
Прочие	82,4	1,5	9,5	361,9	141,9
Итого группа 2	75,6	2,7	33,9	1231,4	503,3

Источник: Росстат, ОБДХ, расчеты автора, [3]

Средний уровень газификации второй группы почти совпадает с уровнем газификации первой группы и составляет 75,6%. При этом потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации составляет всего 2,7% общей жилой площади, а число домохозяйств, имеющих такую потребность, в три раза меньше, чем в первой группе.

Можно выделить три подгруппы регионов, вошедших во вторую группу. Во-первых, регионы, которые являются наиболее газифицированными, имеют высокие уровни газификации и низкие объемы потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации – Пензенская, Курганская и Нижегородская области, Чувашская Республика, где потребность домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации составляет от 1,3% до 7,7% жилой площади.

Во-вторых, во вторую группу вошли регионы, которые имеют не такую высокую численность населения по сравнению с регионами первой группы, и их потребность не выглядит настолько высокой. Это Новгородская и Смоленская области, Республика Карелия, где оценка потребности составляет 11,7-16,3% жилой площади или 38-48 тыс. домохозяйств. С точки зрения численности населения эти регионы являются менее привлекательными для газификации, по сравнению с регионами первой группы.

В-третьих, еще одна подгруппа второй группы регионов включает такие субъекты, существенная часть жилых площадей которых не предполагает газификации. Об этом можно судить по наличию в группе субъектов Московской и Челябинской, которые одновременно имеют и низкий уровень газификации областей (56-60%), и достаточно низкие объемы оцененной потребности (1-2%).

Для субъектов второй группы вопрос газификации стоит не так остро, как для субъектах первой группы, поскольку число домохозяйств, которые можно было бы

газифицировать, меньше. Также газификацию субъектов второй группы можно сопоставить с догазификацией – осуществлением доступа домохозяйств к природному газу в уже газифицированных населенных пунктах.

В целом в первых двух группах (европейская часть страны) сосредоточено порядка 60% всех домохозяйств, имеющих потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации. Вместе с тем здесь проживает примерно 84% всего населения России, что говорит о большей развитости газификации в европейской части страны по сравнению с азиатской частью. Это подтверждается наличием разветвленной сети газопроводов в европейской части России и тем, что в рамках Новой Дорожной карты по развитию газификации на текущий момент ускоряется газификация в основном регионов западной части страны, наиболее привлекательных с точки зрения инвестиций.

**Третья группа.** Третью и четвертую группы регионов составляют субъекты азиатской части России – Сибирский и Дальневосточный федеральные округа. В табл. 2.4 представлены 8 регионов азиатской части страны, которые вошли в третью группу. Доля регионов третьей группы составляет 33% от общего числа домохозяйств, имеющих потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации, по всей России. Это 1,1 млн домохозяйств. Азиатская часть России является менее газифицированной, чем европейская. Причем низкие уровни газификации имеют почти все ее регионы. Поэтому чем выше численность населения в регионе, тем выше потребность домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации.

Таблица 2.4. Оценка потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации регионов азиатской части России, вошедшие в третью группу

	Площадь, оборудованная газом (сетевым, сжиженным), %	Доля площади, имеющей потребность в газификации, %	Площадь, имеющая потребность в газификации, млн. кв. м	Число людей, имеющих потребность в газификации, тыс. чел.	Число домохозяйств, имеющих потребность в газификации, тыс. шт.
Иркутская область	13,9	29,1	17,2	699,5	269,0
Красноярский край	13,5	19,3	13,7	555,3	222,1
Кемеровская область	8,2	12,5	8,3	338,0	135,2
Республика Бурятия	14,5	35,2	7,7	346,7	119,5
Алтайский край	58,9	11,1	6,2	260,3	104,1
Приморский край	8,7	14,1	6,2	268,9	112,1
Новосибирская область	25,2	7,0	4,8	194,6	77,8

Томская область	13,0	14,6	3,8	157,9	63,2
Итого 3 группа	20,3	16,4	67,7	2 811,6	1 099,2

Источник: Росстат, ОБДХ, расчеты автора, [3]

Основная часть субъектов третьей группы относятся к Сибирскому федеральному округу, среди которых Красноярский край, Иркутская, Новосибирская, Кемеровская и Томская области, Республика Бурятия. Уровень газификации этих регионов является очень низким – 8%-25%, а основная часть используемого газа представляет собой сжиженный газ (СУГ). Большая часть домохозяйств использует печное отопление на твердом топливе (уголь, кокс, дрова). В сибирских регионах твердое топливо является дешевым и доступным, поскольку на территории многих из этих субъектов ведется добыча бурого или каменного угля. Возможная потребность домохозяйств этих субъектов в получении доступа к природному газу с помощью газификации оценивается в 7%-30% жилых площадей, однако насколько эта потребность реальна, необходимо оценивать дополнительно, поскольку в данных регионах твердое топливо выигрывает ценовую конкуренцию природному газу.

Алтайский край является одним из наиболее газифицированных регионов третьей группы и имеет уровень газификации 59%, причем основной вид газа – сжиженный. До Алтайского края доходят магистральные газопроводы ЕСГ, однако здесь стоит обратить внимание на газификацию именно сжиженным газом, поскольку местность создает технические ограничения для прокладки труб.

В третью группу вошел всего один представитель Дальневосточного федерального округа – Приморский край. Это самый заселенный субъект рассматриваемого федерального округа, поэтому объемы его потребности являются значимыми. Уровень газификации здесь около 9%, а потребность есть у 14% домохозяйств. При этом по территории Приморского края проходит магистральный газопровод с острова Сахалин на материк «Сахалин-Хабаровск-Владивосток», поэтому возможности для газификации существуют.

Таким образом, при среднем по третьей группе уровне газификации порядка 20%, потребность домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации оценивается в 16% жилой площади, то есть потенциал в газификации удовлетворен чуть более, чем наполовину. Однако поскольку газовая инфраструктура очень плохо развита на этих территориях, возможность и целесообразность газификации регионов третьей группы необходимо оценивать отдельно.

**Четвертая группа.** В четвертую группу включены остальные субъекты азиатской части России, не вошедшие в третью группу. Доля домохозяйств, которые можно было бы

газифицировать, составляет 8% от их общего числа по России. Данные регионы представлены в табл. 2.5.

По сравнению с третьей группой, здесь представлены, с одной стороны, более газифицированные регионы (Омская область и Хабаровский край), поскольку средний уровень газификации по четвертой группе составляет 51%. С другой стороны, в эту группу вошли малонаселенные регионы, поскольку при среднем уровне потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации 12%, что ниже, чем в третьей группе всего на 4 п. п., число домохозяйств, которые можно было бы газифицировать, составляет 257 млн, что почти в 4 раза ниже, чем в третьей группе.

В Сахалинской области, Республиках Алтай и Тыва по расчетам высокая потребность домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации. Однако регионы имеют свою специфику. В Сахалинской области невысокая потребность (96,3% жилой площади оборудовано ЦО), удовлетворять эту потребность за счет строительства газопроводов по всей территории региона нерационально. В программе газификации заложено сочетание использования сетевого газа и СПГ.

В республиках Алтай и Тыва относительно низкая численность населения, причем оно расселено по маленьким населенным пунктам, поэтому газификация этих территорий – достаточно сложный и дорогостоящий процесс, несмотря на высокую потребность в 30%-63%.

Уровень газификации Республики Саха (Якутия) составляет всего 33%, а потребность домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации составляет почти 15% жилой площади. Разрозненное расселение населения и сложные географические и климатические условия могут тормозить газификацию этих территорий и снижать ее экономическую целесообразность.

Таблица 2.5. Оценка потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации регионов азиатской части России, вошедшие в четвертую группу

	Площадь, оборудованная газом (сетевым, сжиженным), %	Доля площади, имеющей потребность в газификации, %	Площадь, имеющая потребность в газификации, млн. кв. м	Число людей, имеющих потребность в газификации, тыс. чел.	Число домохозяйств, имеющих потребность в газификации, тыс. шт.
Омская область	82,5	7,5	3,6	147,0	56,5

Сахалинская область	11,2	26,0	3,4	127,4	53,1
Республика Саха (Якутия)	33,0	14,8	3,1	142,9	49,3
Республика Тыва	13,2	62,7	2,5	202,0	59,4
Республика Алтай	52,2	30,2	1,5	65,9	24,4
Хабаровский край	61,2	4,4	1,4	58,4	24,3
Амурская область	26,8	6,8	1,4	54,4	22,7
Республика Хакасия	29,0	9,5	1,2	50,8	19,6
Итого 4 группа	51,1	11,7	14,8	710,0	257,0

Источник: Росстат, ОБДХ, расчеты автора, [3]

В целом на территории азиатской части страны располагается примерно 40% потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации, а проживает всего 17% населения РФ. Таким образом, здесь сосредоточены большие возможности для газификации с точки зрения потребности. Однако это примерно 66% площади России, то есть большие расстояния, разные климатические и географические условия, предъявляющие разные технические требования. Кроме того, низкая привлекательность сетевого газа для населения с точки зрения его стоимости. Всё это формирует необходимость дальнейшего изучения проблемы газификации регионов азиатской части России.

### 2.1.3 Оценка затрат на газификацию и ее целесообразности

По данным Газпрома, суммарный объем инвестиций в газификацию регионов России за период 2005-2018 гг. составил порядка 361 млрд руб. с ежегодными вложениями примерно 20-40 млрд руб. Было введено более двух тысяч газопроводов общей протяженностью около 30 тыс. км., что составляет примерно 17% от совокупной протяженности всей газотранспортной системы на территории РФ (магистральные газопроводы и газораспределительные сети) [102].

Несмотря на рост инвестиций в газификацию со стороны Газпрома в последние годы, реальный уровень газификации жилой площади не увеличивается, а снижается.

На основе инвестиционных затрат Газпрома, а также данных региональных программ и фактических затрат на газификацию по субъектам можно оценить стоимость газификации укрупненно для перечисленных групп регионов. Такая оценка дает среднее значение затрат по четырем рассматриваемым группам и учитывает затраты Газпрома (и других внебюджетных источников), региональных и местных бюджетов в процесс



газификации жилищного фонда и объектов жилищно-коммунального хозяйства, в соответствии с региональными программами газификации. (см. табл. 2.6)

Затраты на строительство 1 км газопровода в азиатской части страны примерно в 2 раза выше, чем в европейской части России, что связано с уровнем развития газификации, географическими особенностями и разницей в расселении населения регионов.

В первой группе высокая по числу домохозяйств потребность домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации, и остается много отдаленных от основных газопроводов не газифицированных населенных пунктов, поэтому протяженность газопроводов для газификации одного домохозяйства, а также затраты на одно домохозяйство относительно высоки – 80,2 м и 546 тыс. руб. на одно домохозяйство. Во второй группе, наоборот, достаточно плотная сеть газопроводов и населенных пунктов, поэтому удельные показатели затрат и протяженности газопроводов такие низкие – всего 276 тыс. руб. и 45 м на домохозяйство соответственно. Стоимость одного подключения в рамках Новой Дорожной карты составляет 226 тыс. руб., что соответствует газификации наименее затратной второй группы домохозяйств.

В третьей и четвертой группах представлено много отдаленных населенных пунктов, поскольку здесь мало магистральных газопроводов. В третьей группе относительно высокая численность населения и высокие удельные показатели затрат – 737 тыс. руб. на домохозяйство, что связано со сложностью строительства газопроводов на данной территории и большей по сравнению с первой группой удаленностью от магистральных газопроводов.

В четвертой группе представлены субъекты с плохо развитой газификацией. Программы газификации, если они есть и выполняются, охватывают только районы, газификация которых является экономически целесообразной, поэтому можно полагать, что оценки затрат для четвертой группы, которые по стоимости газификации на одно домохозяйство соответствуют первой группе, несколько занижены или могут быть распространены на удовлетворение не всей оцененной потребности. Кроме того, оцененные затраты не учитывают строительство магистральных газопроводов, стоимость строительства которых в азиатской части страны является существенной. Поэтому оценка затрат и целесообразности газификации регионов азиатской части России будут рассмотрены отдельно в третьей главе диссертации.

Таблица 2.6. Средние значения затрат на газификацию для рассматриваемых групп регионов

	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
--	----------	----------	----------	----------

Затраты на строительство 1 км газопроводов, млн руб./км	6,8	6,1	14,4	9,7
Протяженность газопроводов на газификацию 1 домохозяйства, м/ед.	80,2	45,1	51,2	58,1
Затраты на газификацию 1 домохозяйства, тыс. руб.	545,5	276,4	737,4	565,1

Источник: расчеты автора на основе данных Газпрома [102] и региональных программ газификации [103-124], статья автора [3]<sup>6</sup>

По полученным оценкам удельных затрат на газификацию четырех рассматриваемых групп рассчитывается стоимость газификации всех домохозяйств, имеющих в этом потребность. Она составляет 1 922 млрд руб. Распределение затрат по выделяемым группам представлено в табл. 2.7. При темпах вложений в газификацию, которые наблюдались в последние 20 лет, в условиях до принятия Новой Дорожной карты в обозримой перспективе газификация не могла быть реализована (необходимо было бы более 40 лет).

Стоит отметить, что здесь не учитываются затраты самих домохозяйств на газификацию. Они варьируются от региона к региону.

Таблица 2.7. Возможный уровень газификации с учетом потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации и объем затрат, необходимый для его осуществления, по группам

	Уровень газификации, %	Уровень газификации сетевым газом, %	Уровень газификации сжиженным газом, %	Возможный уровень газификации с учетом потребности, %	Объем затрат, млрд руб.
Российская Федерация	66,5	55,2	11,3	76,1	1 922
Западная часть, в т. ч.:	74,0	64,8	9,2	80,7	966
Группа 1	75,1	67,1	8,0	85,6	827
Группа 2	75,6	68,3	7,2	78,2	139
Восточная часть, в т. ч.:	28,9	7,1	21,8	47,0	956
Группа 3	20,3	3,5	16,8	36,8	811
Группа 4	51,1	23,2	28,0	62,8	145

Источник: Росстат, ОБДХ расчеты автора, [103-124], статья автора [3]

Наибольший объем затрат на газификацию представлен в первой и третьей группах, которые включают наиболее населенные регионы страны, имеющие наибольшие объемы оцененной потребности.

<sup>6</sup> Указаны не все рассмотренные программы газификации регионов, а несколько наиболее показательных

Следует уточнить, что объем затрат может быть уменьшен из-за нерентабельности проектов по прокладыванию газопроводов в малонаселенных и имеющих сложные географические условия местах. Или в случае повышения эффективности использования средств в программах по газификации.

В результате реализации описанных проектов уровень газификации в целом по России будет увеличен на 8-10 п. п. до 76% (табл. 2.7), что почти полностью закроет потребность текущего объема жилого фонда в получении доступа к природному газу. В этом случае уровень газификации европейской части России будет достигать порядка 81%, а азиатской части – 47%.

Текущее потребление природного газа сегментом население, которое включает непосредственно домохозяйства (48,2 млрд куб. м) и коммунально-бытовой сектор (35,1 млрд куб. м), составляет 83,3 млрд куб. м в 2019 г. Дополнительные поставки природного газа на внутренний рынок благодаря газификации можно оценить примерно в 20-25 млрд куб. м (с учетом населения и коммунально-бытового сектора). Для окупаемости инвестиций недостаточно осуществления доступа к природному газу только домохозяйств, необходима газификация в том числе и коммунально-бытового сектора. Более детальная оценка потребления будет приведена в третьей главе.

Если оценивать окупаемость рассчитанных затрат при оцененных объемах потребления по группам, то получаются следующие результаты (табл. 2.8). Требуемая ставка дисконтирования компании Газпром составляет 12%. Все проекты имеют длинный период окупаемости более 20 лет и достаточно низкий IRR порядка 12%. Цены на природный газ, необходимые для окупаемости инвестиций, достаточно высокие.

Таблица 2.8. Параметры окупаемости затрат на газификацию по группам

	Объем затрат, млрд руб.	Потенциальное потребление, млрд куб. м	Окупаемость*, лет	Цена на газ*, руб./куб. м
Группа 1	827	11	32/21	7/12
Группа 2	139	4	31/21	7/8
Группа 3	811	8	32/21	8/16
Группа 4	145	2	32/21	8/12

\*Окупаемость затрат на газификацию при цене газа 7-8 руб./куб. м и периоде окупаемости 31-32 года учитывает льготное финансирование (пониженную ставку)

Источник: расчеты автора

Наиболее выгодным является проект газификации второй группы, где регионы уже имеют достаточно высокий уровень газификации. Можно назвать газификацию второй группы догазификацией, то есть доведение доступа к природному газу до домохозяйств в уже газифицированном населенном пункте. Газификация второй группы потребует цен на

газ на уровне 8 руб./куб. м, что немного выше средних значений тарифов на природный газ в европейской части России, но соответствует будущему планируемому повышению тарифов.

Отметим, что газификация остальных выделенных групп стоит еще дороже и требует повышения тарифа на газ до 12-16 руб./куб. м, что может сравниться с экспортными ценами на газ. Наиболее дорогой является газификация наименее газифицированных регионов восточной части страны.

Эти расчеты производятся в логике коммерческого проекта с требуемой нормой доходности. Однако такой подход не позволяет газификации осуществляться. Об этом свидетельствуют и темпы газификации на ретроспективе, и заинтересованность компании Газпром в газификации внутреннего рынка в условиях до 2021 г. Поэтому проект газификации может быть жизнеспособным только при наличии дополнительных инструментов и в других условиях.

Одним из таких вариантов осуществления газификации может быть участие государства в финансировании таких инфраструктурных проектов. Для разного соотношения собственных и заемных средств с минимальной ставкой для рассматриваемых проектов будет увеличиваться период окупаемости – он составит более 30 лет – и внутренняя норма доходности – она составит 3-10%. При такой конфигурации проектов необходимости в поднятии тарифов не будет, а газификация может быть вполне выгодной и привлекательной для инвестора (табл. 2.8).

Таким образом, оцененные объемы затрат на газификацию являются крайне высокими для отдельных групп регионов, поэтому реализация проектов газификации должна рассматриваться более детально. Необходим такой способ газификации, при котором газ проводится регионально, ответственность за газификацию распределяется между всеми участниками рынка (разные инвесторы), в том числе государством, а дальнейшие труднодоступные и удаленные от основной инфраструктуры регионы рассматриваются как отдельные проекты, для которых составляются отдельные программы развития и рассматривается энергоснабжение на различных вариантах топлива, то есть решается задача не повсеместного распространения природного газа и газификации, а оптимального энергоснабжения и разрешения отдельных региональных проблем. Иначе в некоторых случаях потребность домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации будет, но возможности ее удовлетворить нет из-за малой заселенности территорий, бедности населения, дешевизны дров и угля, нецелесообразности проводить всеобщую газификацию. Более подробные предложения будут приведены в параграфе 2.3.

## 2.2 Оценка возможности повышения эффективности процессов газификации<sup>7</sup>

### 2.2.1 Методика оценки возможности повышения эффективности процессов газификации

Оценка возможности повышения эффективности процессов газификации показывает, сколько домохозяйств могло бы получить доступ к природному газу при выборе населенных пунктов с помощью приведенной ниже методики при сохранении длины вводимых газопроводов. Эта оценка базируется на комплексном критерии отбора населенных пунктов для газификации, который учитывает численность населения в негазифицированных населенных пунктах и минимальные расстояния от них до газифицированных населенных пунктов [125]. Это также создает возможность введения граничных условий введенного критерия для оценки целесообразности газификации в каждом отдельном населенном пункте и отбора таких населенных пунктов.

Данная оценка рассчитывается на основе данных базы данных показателей муниципальных образований Росстата о газифицированности каждого населенного пункта (данные о не газифицированных населенных пунктах по муниципальным образованиям) и данных географических координат этих населенных пунктов Яндекс.Геокодера, которые позволяют рассчитать расстояния между точками. Схема методики оценки возможности повышения эффективности газификации представлена на рис. 2.2.

В рамках предложенной методики населенные пункты разделяются на газифицированные и негазифицированные. Далее для каждого негазифицированного населенного пункта по координатам рассчитываются расстояния от него до ближайших газифицированных населенных пунктов, выбирается минимальное такое расстояние.

На следующем этапе для каждого негазифицированного населенного пункта рассчитывается критерий, равный отношению численности населения в этом населенном пункте к рассчитанному минимальному из ближайших расстояний до газифицированных населенных пунктов. Эти негазифицированные населенные пункты ранжируются по рассчитанному критерию. Чем больше рассчитанный критерий, тем выше приоритет населенного пункта с точки зрения газификации.

Далее оценивается длина введенных ранее газопроводов. В данном случае могут быть разные варианты расчета, однако в рамках предлагаемой методики используются уже введенные ранее показатели. Для предыдущего временного периода (взят семилетний период 2010-2017 гг.) рассчитываются расстояния от негазифицированных населенных пунктов до газифицированных, как было описано выше, и эти расстояния суммируются.

---

<sup>7</sup> Данный параграф основан на статье автора [125]

Считается, что темпы газификации не изменятся, то есть длина вводимых газопроводов останется прежней. В соответствии с этим на отсортированный список негазифицированных населенных пунктов накладывается ограничение по длине газопроводов, то есть вводится ограничение на расстояние. Выбирается только первая часть списка населенных пунктов для газификации, сумма расстояний до которых не превышает введенного ограничения. Так формируется множество населенных пунктов, которые можно газифицировать в следующий семилетний период (2018-2025 гг.).



Рисунок 2.2. Схема методики оценки возможности повышения эффективности газификации

В результате оценка показывает, какой набор наиболее привлекательных с точки зрения введенного критерия населенных пунктов может быть газифицирован, учитывая и сохраняя текущие темпы газификации. Со временем темпы газификации также могут быть изменены.

Предлагаемая методика не учитывает географические и рельефные особенности местности, финансовые возможности и ограничения регионов, муниципалитетов и домохозяйств, а также другие технические и инженерные аспекты, и в целом достаточно условны. Однако, полученные оценки показывают неэффективность старого подхода к газификации, когда газ велся не к крупному или ближайшему поселению, а к тому, которые выполнило свою часть обязательств по подготовке инфраструктуры.

### 2.2.2 Результаты оценки возможности повышения эффективности процессов газификации на примере Вологодской области, Пермского и Краснодарского краев

Оценка возможности повышения эффективности газификации, основанная на данных о численности населения и расстоянии между населенными пунктами, была опробована на нескольких субъектах РФ: Вологодской области, Пермском и Краснодарском краях. В табл. 2.9 и [125] представлены результаты.

В предыдущий семилетний период 2010-2017 гг. доступ к природному газу получили 9-50 тыс. чел. в каждом из рассматриваемых регионов, что сопоставимо с 2%-11% числа людей, имеющих потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации, оцененной по введенной в данной работе методике. В то же время, сохраняя текущие темпы газификации по длине вводимых газопроводов, в следующий семилетний период 2018-2025 гг. доступ к природному газу может быть обеспечен для примерно 28%-56% числа людей, имеющих потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации. Из чего можно сделать вывод о том, что газификация происходит не оптимально в рамках выбранной методики, а выбор населенных пунктов для газификации может происходить более эффективно.

Отдельно рассмотрим полученные результаты по каждому субъекту РФ. В Вологодской области, которая принадлежит Северо-Западному федеральному округу, за период 2010-2017 гг. была газифицирована только сельская местность, а именно 954 населенных пункта, где проживает 37 тыс. чел. По модельным расчетам получается, что до 2025 г. могут быть газифицированы еще 97 тыс. чел. из которых только 46 тыс. чел. относятся к сельскому населению. Количество населенных пунктов примерно соответствует предыдущему периоду – 1 010 населенных пунктов всего, в том числе 951 населенный пункт в сельской местности. Такая газификация позволит удовлетворить 30% рассчитанной потребности.

Краснодарский край, относящийся к Южному федеральному округу, имеет одну из наибольших потребностей в получении доступа к природному газу с помощью газификации с точки зрения благоустройства домохозяйств. Однако газификация здесь идет очень медленно. В 2010-2017 гг. было газифицировано 50 тыс. чел., из которых 80% или 40 тыс. чел. проживает в сельской местности. Это 27 населенных пунктов, из которых 26 находятся в сельской местности. Однако теми же темпами к 2025 г. можно было бы газифицировать 272 тыс. чел., проживающих в 312 населенных пунктах, из которых 279 – сельские с совокупной численностью населения 208 тыс. чел. Такая газификация может удовлетворить 55% оцененной потребности.

В Пермском крае, который отнесен к Приволжскому федеральному округу, газификация развивается очень медленно. За предыдущий семилетний период было газифицировано всего 9 тыс. чел., проживающих в 8 сельских населенных пунктах. Однако при тех же темпах газификации в следующем семилетнем периоде можно было бы обеспечивать доступ к природному газу для еще 124 населенных пунктов, в которых проживает 126 тыс. чел., причем примерно половина населенных пунктов являются сельскими. Это удовлетворило бы 28% оцененной потребности.

Таблица 2.9. Сравнение числа людей и населенных пунктов, которые можно газифицировать в 2018-2025 гг., которые были газифицированы в 2010-2017 гг., и оцененной потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации

	Число людей, имеющих потребность в газификации, тыс. чел.	Число людей, которых можно газифицировать в 2018-2025 гг., тыс. чел.	Из них сельское население, тыс. чел.	Число людей, газифицированных - в 2010-2017 гг., тыс. чел.	Из них сельское население, тыс. чел.
Вологодская область	325	97	46	37	37
Краснодарский край	496	272	208	50	40
Пермский край	450	126	64	9	9

Источник: расчеты автора, БД муниципальных образований Росстата [126], статья автора [125]

Приведенная выше методика была опробована на нескольких регионах, которые имеют значимую потребность домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации. По этим расчетам можно сделать некоторые выводы. В 2010-2017 гг. были газифицированы в основном сельские населенные пункты, которые не являются наиболее близкими с точки зрения расстояния и не являются наиболее заселенными с точки зрения численности населения. Несмотря на то, что по результатам оценки потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации наибольшие объемы потребности сосредоточены в сельской местности, по данным базы данных муниципальных образований, еще остаются населенные пункты в городской местности, домохозяйства которых не имеют доступ к газу. Поэтому в рамках рассматриваемой методики можно сделать вывод о том, что выбор населенных пунктов, которые следует газифицировать, не был оптимален в предыдущем семилетнем периоде.

В городской местности, где проживает существенно больше людей, чем в сельской местности, остаются негазифицированные населенные пункты. Поскольку в одном городе может быть несколько муниципальных образований и районов, то есть в одном городе может быть несколько населенных пунктов, помимо неоптимальности выбора объекта газификации можно предположить, что существуют домохозяйства, которые имеют возможность подключения сетевого газа, но ее не используют.



Также стоит заметить, что непрозрачными являются механизмы выбора населенных пунктов для газификации со стороны Газпрома и региональных и муниципальных властей, что не позволяет однозначно утверждать, что газификация происходит нерационально. Однако в рамках предложенной методики такой вывод следует. Кроме того, стоит учитывать, что данные статистики могут быть неточными и неполными.

Интерпретация предложенной методики и результатов ее использования состоит в следующем. При более оптимальном (с точки зрения предложенной методики) выборе населенных пунктов количество домохозяйств, которые получают доступ к газу, будет выше при сохранении тех же затрат, а значит удельные затраты на одно домохозяйство будут снижены. Таким образом, существует возможность оптимизации затрат, повышения окупаемости инвестиций, а значит и снижения цен на газ.

### **2.3 Предложения по повышению эффективности и ускорению газификации<sup>8</sup>**

В работе было оценено, что потребность домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации имеют 8,8 млн чел., и для удовлетворения этой потребности необходимо порядка 1,9 трлн руб. инвестиций в газификацию.

Поэтому кроме средств со стороны ПАО «Газпром», будут необходимы дополнительные финансовые ресурсы [125]. Поэтому далее приводятся предложения как по источникам финансирования, так и по ускорению развития газификации [98].

- 1) Оптимизация затрат и оптимальность выбора населенных пунктов для газификации.

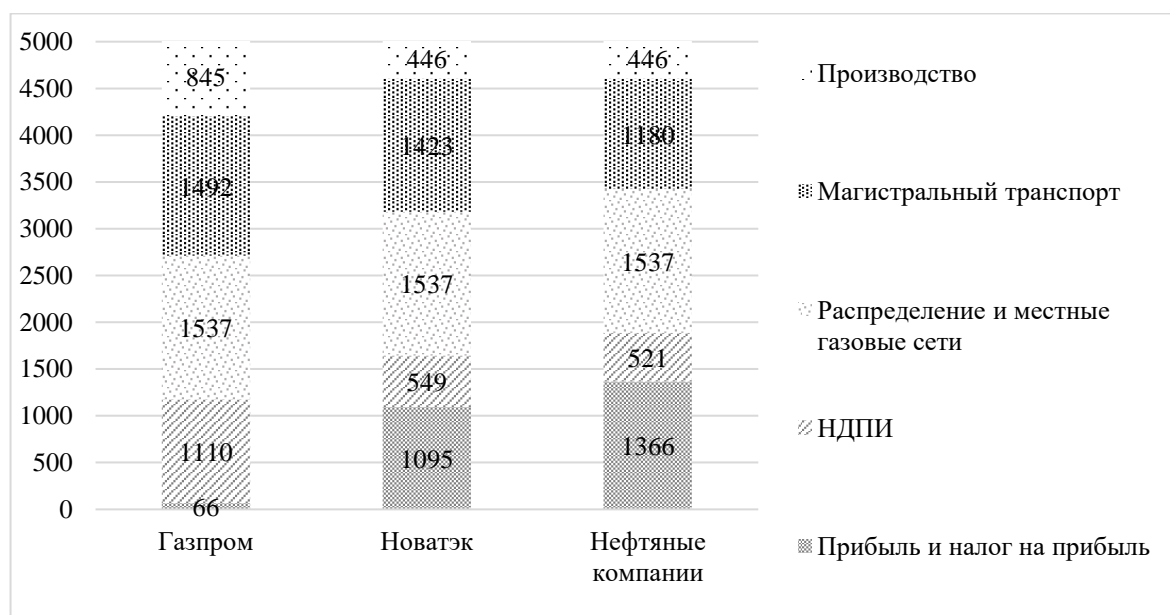
В рамках описанной оценки возможности повышения эффективности газификации был сделан вывод о том, что отбор населенных пунктов для газификации не является оптимальным. Были газифицированы в основном далекие сельские населенные пункты. В разных регионах доступ к газу могли бы получить в 2-6 раз больше людей, чем получили по факту [98]. Поэтому возможность повышения эффективности газификации и выбора населенных пунктов существует. Вместе с этим существует возможность оптимизации затрат и снижения стоимости газификации. Поскольку оцененные необходимые для осуществления газификации затраты являются крайне высокими, вопрос их оптимизации и снижения для целесообразности реализации проектов стоит крайне остро.

- 2) Отмена НДС на новые объемы поставок газа на 5-7 лет и привлечение других газовых компаний.

---

<sup>8</sup> Данный параграф основан на статье автора [98]

На рис. 2.3 ниже показана структура цены при поставках на внутренний рынок в сторону населения (для некоторого среднего потребителя) для условий 2017 г. Оценочно у Газпрома выше затраты на добычу (800 руб./тыс. куб. м), чем у прочих (преимущественно, это нефтяные компании) или Новатэка (450 руб./тыс. куб. м). Примерно сопоставимые затраты на транспортировку. И почти в два раза различающийся НДС (основной налог для внутреннего рынка) – 1100 руб./тыс. куб. м у Газпрома и порядка 500 руб./ тыс. куб. м у прочих производителей. В результате прибыль от поставок на внутренний рынок существенно различается. Оценочно для Газпрома она была около нуля, а некоторые поставщики не только рентабельны, но и могут быть высокодоходны – рентабельность по выручке до 20%.



Источники: расчеты авторов<sup>9</sup>, данные компаний

Рисунок 2.3. Структура цены природного газа ПАО «Газпром» для населения в 2017 г., руб./тыс. куб. м

Отмена НДС на новые объемы поставок газа на первые 5-7 лет сделает проекты газификации намного рентабельнее, в том числе для Газпрома, у которого в настоящее время низкая, а иногда отрицательная, рентабельность проектов по газификации. К тому же это выравнивает условия для Газпрома и прочих поставщиков, у которых НДС ниже. Увеличение добычи и поставок природного газа принесет более существенный вклад в развитие экономики и ВВП, чем уплата налога в казну, и сгенерирует новые потоки инвестиций. Тем более с больших объемов добываемого газа [97].

<sup>9</sup> График подготовлен В.В.Семикашевым и А.Ю.Колпаковым в 2019 г.

Еще одним вариантом может быть привлечение других производителей природного газа, у которых рентабельность поставок, наличие финансовых ресурсов и стратегические интересы по развитию газодобычи позволяют им принять участие в газификации.

Увеличение конкуренции и привлечение к газификации других газовых компаний может помочь в решении проблемы высокой стоимости газификации, роста внутренних цен на природный газ и тарифов на его транспортировку. Газовых компании кроме Газпрома могли бы принимать участие в газификации в регионах своего присутствия, а повысить ее привлекательность можно было бы путем введения налоговых льгот, государственной поддержки и других механизмов. Это может снизить затраты, расширить газификацию на промышленных потребителей и создать альтернативный Газпрому механизм реализации газификации, но также потребует пересмотра системы ценообразования. Такой вариант предполагает институциональные преобразования внутреннего рынка.

3) В варианте с единым региональным газовым оператором и бесплатным подключением (в случае социальной газификации) есть потенциал повышения цен на газ.

Для условий Московской области были сделаны оценки, которые показали, что самым дешевым топливом для отопления домохозяйств является сетевой газ, далее следуют дрова, уголь и прочие виды топлива. Централизованное отопление дороже газа более, чем в 2 раза. Отопление на сетевом газе, включая затраты на оборудование и техническое обслуживание этого оборудования, для дома площадью 130 кв. м дешевле, чем отопление на дровах на 10 тыс. руб. в год. Таким образом, есть потенциал повышения тарифа до паритета сетевого газа с дровами на 1,4 тыс. руб./тыс. куб. м или порядка 20%. Однако более привлекательным для населения будет предложение с оптимизацией затрат, а не повышением тарифа, а повышение тарифа должно сопровождаться с оценкой его влияния на платежеспособность населения.

Кроме того, сравнение стоимости отопления в разных регионах сильно отличается, не везде сетевой газ является наиболее дешевым видом топлива. Там, где нет сетевого газа, его стоимость с учетом капитальных затрат может быть сильно выше, чем у конкурентных видов топлива. Например, в угольных регионах природный газ не может быть дешевле угля. Поэтому это предложение может подойти не всем регионам.

4) Для негазифицированных регионов азиатской части России необходимы отдельные решения, которые бы балансировали интересы газовых компаний, угольной промышленности, местной энергетики и потенциальных потребителей природного газа.

До этапа разработки программ газификации есть необходимость в построении топливно-энергетических балансов регионов (что предполагается в рамках Новой Дорожной карты), а также более сложных модельных расчетов, которые бы учитывали

экологические, экономические и социальные аспекты энергоснабжения (интересы большой энергетики и поставщиков угольного топлива) и процесса газификации (с учетом альтернативной газификации), в частности. Не в любом случае газификация может быть лучшим решением.

### **Выводы ко второй главе**

Во второй главе были приведены описания авторских методик оценки потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации, необходимых затрат, возможности повышения ее эффективности, а также сами эти оценки. Полученные оценки показали, что основная потребность домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации расположена в частных домохозяйства в сельской местности, причем 60% потребности сосредоточено в европейской части России. Кроме того, есть возможность повышения эффективности процесса газификации и оптимизации затрат с помощью применения предложенной методики выбора населенных пунктов для газификации.

На основе полученных оценок были выдвинуты предложения по повышению эффективности газификации, среди которых оптимизация затрат и оптимальность выбора населенных пунктов для газификации, отмена НДС на новые объемы поставок газа на 5-7 лет и привлечение других газовых компаний с целью снижения затрат на газификацию, потенциал повышения цены на газ при реализации проектов в коммерческой, а не социальной логике, а также разработка комплексных проектов для отдельных территорий с учетом интересов всех участников рынка.

### **Глава 3. Прогноз и оценка социально-экономических последствий газификации для регионов России**

В третьей главе рассматриваются разные аспекты, связанные с прогнозированием газификации. В первом параграфе приводится прогноз газификации жилого фонда с учетом удовлетворения оцененной во второй главе потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации и различными сценариями ввода жилого фонда в будущем. Во втором параграфе прогнозируется прирост потребления природного газа за счет удовлетворения потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации по регионам России с учетом их специфики, динамики потребления природного газа и развития программ газификации.

Наиболее сложной для изучения с точки зрения газификации является восточная часть страны, поэтому третий параграф посвящен азиатской части России (Сибирский и Дальневосточный федеральные округа). Более детально рассматриваются и оцениваются возможности газификации г. Красноярска. Этот анализ может быть использован как один из походов к выводам и предложениям по газификации регионов азиатской России.

#### **3.1 Прогноз газификации с учетом ввода новых жилых площадей, подходов к их газификации и удовлетворения потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации<sup>10</sup>**

По расчетам Минэнерго РФ, уровень потенциальной (технически возможной) газификации составляет 82,9% [4]. В рамках наших расчетов по методике Росстата уровень полной газификации составит 75,9%<sup>11</sup> газифицированной площади в условиях 2019 г. [98] В первой главе объяснялась разница в показателях, рассчитываемых по разным методикам (в параграфе 1.3).

Важно учитывать, что оценка потенциала газификации предполагает учет не только состояние и объем существующего жилого фонда, но и его анализ и прогнозирование в будущем. Со временем изменяются площадь жилищ, тенденции в жилищном строительстве, подходы к газификации новых вводимых площадей, предпочтения потребителей. Поэтому состояние газификации и благоустройство жилого фонда, а также потенциал газификации при прогнозах будут отличаться от статической оценки на текущий момент.

---

<sup>10</sup> Данный параграф основан на статье автора [98]

<sup>11</sup> Используется уровень газификации по данным Росстата

Газификация предполагается в индивидуальных жилых домах (ИЖС<sup>12</sup>) или частных домохозяйствах, а также в многоквартирных домах (МКД), которые имеют не больше 11 этажей [98, 128]. Ограничения, связанные с проведением сетевого газа, установкой котлов и газовых плит, в первую очередь объясняются соображениями о безопасности. Плюс технические возможности спасения людей на этажах выше 11 ограничены.

### 3.1.1 Сценарии ввода новых жилых площадей и подходов к их газификации

На прогнозном периоде учитывается постепенное равномерное удовлетворение оцененной текущей потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации, которая была приведена во второй главе, а также газификация новых вводимых площадей до 2030 г.

При сохранении текущих трендов жилищного строительства совокупный объем вводов жилых площадей растет на 16% по сравнению с 2019 г. – с 82 до 95 млн кв. м. Соответственно объем жилой площади увеличивается с 4044 млн кв. м в 2019 г. до 5002 млн кв. м в 2030 г. Причем относительный рост ввода жилых площадей в сельской местности больше, чем в городской. Соответственно в структуре совокупного ввода падает доля городской местности с 74% до 72%, а доля сельской местности растет с 26% до 28%. Это также соответствует тенденции постепенного увеличения доли сельского строительства предыдущих лет.

Объемы жилой площади и структура сельского и городского строительства остаются одинаковыми во все сценариях на прогнозном периоде. Различия сценариев заключаются в структурах вводов МКД и ИЖС, а также в разных подходах к их газификации (табл. 3.1).

С 1998 г. доля ИЖС во вводах жилого фонда составляет примерно 40%, увеличиваясь в отдельные годы до 48%. В среднем и высоком сценариях доля ИЖС в структуре ввода жилой площади на прогнозном периоде растет с 47% в 2019 г. до 52% и 65% в 2030 г. В низком сценарии доля ИЖС снижается до 30%.

В разных сценариях также отличается структура вводов ИЖС в разрезе городской и сельской местности. Доля городской местности в общем объеме вводов ИЖС сокращается с 44% в 2019 г. до 40% в 2030 г. в среднем сценарии и до 35% в высоком сценарии. Доля сельской местности в этих сценариях растет. В низком сценарии, наоборот, доля сельской местности снижается до 40% в 2030 г., а доля городской местности во вводах ИЖС соответственно растет.

---

<sup>12</sup> Индивидуальные жилищные строения

На прогнозном периоде доля МКД рассчитывается балансовым методом и составляет 25-70% к 2030 г. в зависимости от сценариев. В соответствии с балансовыми построениями доля МКД, вводимых в городской местности, растет в среднем и низком сценариях, а в высоком сценарии – немного сокращается.

Таким образом, средний сценарий является инерционным и соответствует текущим трендам жилищного строительства. Низкий сценарий предполагает рост доли МКД и городской местности, то есть развитие урбанизации. Высокий сценарий, наоборот, предполагает рост доли ИЖС и сельской местности.

Кроме того, прогнозируется доля МКД, имеющих этажность 3-11. С 2009 г. эта доля уменьшилась с 32% до 23%. На прогнозном периоде продолжается тенденция падения. К 2030 г. доля 3-11-этажных домов снижается до 15% в среднем сценарии, до 7% в низком сценарии. В высоком сценарии доля МКД 3-11 этажей остается неизменной на уровне 23%. Данный показатель необходим для учета МКД, которые технологически можно газифицировать.

Таблица 3.1. Описание сценариев подходов к газификации

	Высокий сценарий	Средний сценарий	Низкий сценарий
ИЖС	100%	87%	73%
3-11-этажные МКД	100%	30%	0%

Источник: расчеты автора [98]

Считается, что в высоком сценарии газифицируются все вводимые домохозяйства, которые можно газифицировать, – все ИЖС и все МКД 3-11 этажей. В низком сценарии газифицируются только вводимые ИЖС, причем сохраняются текущие темпы газификации – порядка 73% вводов. В среднем сценарии доля газифицируемых МКД соответствует текущим тенденциям газификации вводимых высотных домов.

### 3.1.2 Прогноз уровня газификации с учетом ввода новых жилых площадей, подходов к их газификации и удовлетворения оцененной текущей потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации

В табл. 3.2 представлен прогноз уровня газификации в трех рассматриваемых сценариях до 2030 г. В соответствии с его результатами уровень газификации растет в высоком и среднем сценариях с 66% в 2019 г. до 71% и 67% в 2030 г. соответственно. В низком сценарии происходит падение данного показателя на 2 п. п.

При реализации всех трех сценариев происходит падение уровня газификации в городской местности. Наименьшее падение при реализации высокого сценария – с 64% до

62%. При реализации среднего и низкого сценариев уровень газификации в городской местности падает до 58% и 55% соответственно.

В сельской местности, наоборот, происходит увеличение уровня газификации при реализации всех сценариев. Наибольший рост при реализации высокого сценария – с 73% до 97%. При реализации среднего и низкого сценариев уровень газификации в сельской местности растет до 95% и 93% соответственно.

Таким образом, основные возможности для газификации представляются в сельской местности. Причем наибольший вклад в потенциал газификации вносят не новые вводимые жилые площади, а существующая еще не реализованная потребность, которая, как было оценено во второй главе, сосредоточена в частных домохозяйствах в сельской местности. Уровень газификации в городской местности, в особенности в МКД, будет сокращаться, поскольку тенденции в высотном строительстве таковы, что газификация таких строений не предусматривается.

Таблица 3.2. Результаты прогноза газификации в 2019-2030 гг.

	Факт 2019	2030			2030/2019		
		Высокий	Средний	Низкий	Высокий	Средний	Низкий
Объем газифицированной площади, млн кв. м	2 669	3 562	3 369	3 181	+893	+699	+512
в городской местности	1 925	2 218	2 124	2 055	+293	+199	+130
в сельской местности	767	1 370	1 271	1 152	+603	+505	+386
Уровень газификации, %	66	71%	67%	64%	+5%	+1%	-2%
в городской местности	64	62%	58%	55%	-2%	-6%	-9%
в сельской местности	74	97%	95%	93%	+23%	+21%	+19%

Источник: расчеты автора

### **3.2 Прогноз потребления природного газа населением и коммунально-бытовым сектором с учетом удовлетворения существующей потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации**

При газификации новых населенных пунктов доступ к газу могут получать не только домохозяйства, но и объекты промышленного производства, малый бизнес, объекты жилищно-коммунального хозяйства, в том числе котельные, которые ранее работали на угле [98]. Ранее в диссертации оценки данного сегмента не приводились, однако новая Дорожная карта газификации это предусматривает. Поэтому при прогнозировании прироста потребления за счет газификации важно учесть и население, и коммунально-бытовой сектор.

Прогноз потребления природного газа сегментами население и коммунально-бытовой сектор учитывает удовлетворение оцененной потребности домохозяйств в



получении доступа к природному газу с помощью газификации (удельные показатели на единицу жилой площади и домохозяйства) и текущие тренды потребления природного газа в регионах. Разные сценарии предполагают актуальную приоритезацию регионов и темпы их газификации, что позволяет не только оценить потенциальные объемы потребления природного газа, но и распределение этих объемов по регионам и сегментам (население, коммунально-бытовой сектор) в будущем.

### 3.2.1 Сценарии газификации регионов с учетом актуализации региональных программ газификации после принятия Дорожной карты газификации в 2021 г.

В параграфе 3.2.1 сценарии газификации регионов учитывают удовлетворение оцененной во второй главе (или параграфе 2.1) потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации. Прогноз строится на основе данных потребления природного газа по регионам и отраслям ЦДУ ТЭК<sup>13</sup> в 2010-2019 г., прогнозный период составляет промежуток 2020-2035 гг. Рассматриваются два сегмента потребления: население и коммунально-бытовой сектор.

Потребление населением прогнозируется на основе удельного потребления природного газа на единицу жилой площади, которое на прогнозном периоде соответствует текущим тенденциям потребления природного газа на единицу жилой площади, и объемов газифицированной площади, которые на прогнозном периоде учитывают полученные оценки потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации. Потребление коммунально-бытовым сектором рассчитывается таким же образом и показывает косвенное влияние газификации.

Отличие сценариев газификации регионов в данном прогнозе заключается, во-первых, в разной степени актуализации программ газификации субъектов, то есть в разных сценариях могут быть газифицированы разные регионы, а во-вторых, в разных темпах газификации.

Первый или низкий сценарий предполагает газификацию только тех регионов, где существовала актуальная программа газификации на 2020 г., причем общие темпы газификации немного занижены.

Второй или средний сценарий предполагает газификацию только прилегающих к ЕСГ регионов, то есть не газифицируются удаленные регионы. Удаленными регионами считаются все субъекты Сибирского и Дальневосточного федеральных округов, а также

---

<sup>13</sup> Отметим, что статистика потребления природного газа по данным ЦДУ ТЭК ниже, чем по данным ТЭБ (параграф 1.3 первой главы)

Архангельская и Вологодская области, относящиеся к Северо-Западному федеральному округу.

Различие среднего и низкого сценариев заключается в том, что в среднем сценарии общие темпы газификации более высокие, чем в среднем. Кроме того, предполагается газификация не только регионов, которые имели актуальную программу газификации на 2020 г., но и близлежащих к ним: Костромская, Кировская, Свердловская, Челябинская области и Краснодарский, Пермский, Красноярский, Хабаровский, Приморский края.

Третий или высокий сценарий предполагает ускоренное развитие газификации, когда в рамках существующего потенциала газифицируются все регионы, а темпы газификации максимальные.

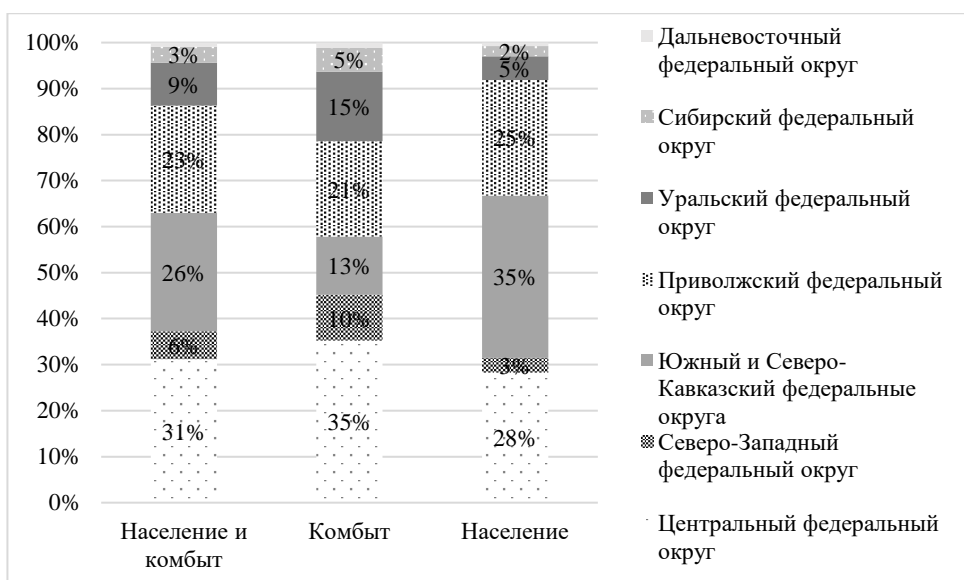
Также отметим, что сценарии учитывают ретроспективные тренды в потреблении регионов и энергоэффективность. Кроме того, отметим, что не учитываются некоторые регионы, по которым нет данных.

### 3.2.2 Прогноз потребления природного газа населением и коммунально-бытовым сектором (ЖКХ) с учетом удовлетворения существующей потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации и сценариев актуализации региональных программ газификации

По данным ЦДУ ТЭК, общее потребление природного газа населением и коммунально-бытовым сектором составляет 83,4 млрд куб. м в 2019 г., из которых 42% приходится на коммунально-бытовой сектор, а 58% на население.

В структуре потребления 32% потребляется Центральным федеральным округом, 26% приходится вместе на Южный и Северо-Кавказский федеральные округа, 23% потребляет Приволжский федеральный округ, 9% – Уральский федеральный округ, 6% – Северо-Западный федеральный округ, 3% – Сибирский федеральный округ и 1% – Дальневосточный федеральный округ (рис. 3.1).

В потреблении коммунально-бытового сектора 35% приходится на Центральный федеральный округ, 21% – на Приволжский федеральный округ, 15% – на Уральский федеральный округ, 13% – на Южный и Северо-Кавказский федеральные округа, 10% – на Северо-Западный федеральный округ, 5% – на Сибирский федеральный округ, 1% – на Дальневосточный федеральный округ (рис. 3.1).



Источник: ЦДУ ТЭК

Рисунок 3.1. Структура потребления природного газа населением и коммунально-бытовым сектором по федеральным округам в 2019 г., %

В потреблении населением 35% приходится на Южный и Северо-Кавказский федеральный округа, 28% – на Центральный федеральный округ, 25% – на Приволжский федеральный округ, 5% – на Уральский федеральный округ, по 1-3% на Северо-Западный, Сибирский и Дальневосточный федеральные округа. То есть почти 90% всего потребления населением представлены только четырьмя федеральными округами.

В табл. 3.3-3.6 представлен прогноз потребления природного газа населением и коммунально-бытовым сектором до 2035 г. в трех сценариях. В низком сценарии потребление природного газа растет с 82,3 млрд куб. м до 97,6 млрд куб. м на 14,3 млрд куб. м на периоде 2019-2035 гг., из которых 6,4 млрд куб. м приходится на коммунально-бытовой сектор, а 7,9 млрд куб. м на население. Доля коммунально-бытового сектора держится на уровне 42-43%.

Таблица 3.3. Прогноз потребления природного газа населением и коммунально-бытовым сектором в трех сценариях до 2035 г., млрд куб. м

	2019 г. Факт	Прирост к 2035 г.		
		Низкий	Средний	Высокий
Население	48,2	7,9	8,9	10,3
Коммунально-бытовой сектор	35,1	6,4	12,6	15,1
Всего	83,3	14,3	21,5	25,5

Источник: расчеты автора

Наибольшие приросты потребления наблюдаются в Центральном и Сибирском федеральном округах – 4,0 и 3,9 млрд куб. м за период 2019-2035 гг. В потреблении

населением основной прирост в Сибирском федеральном округе дают Новосибирская и Омская области, на 1,2 млрд куб. м и на 0,5 млрд куб. м соответственно. В потреблении коммунально-бытовым сектором в Сибирском федеральном округе наибольший прирост показывают Томская область (+0,8 млрд куб. м) и Новосибирская область (+0,6 млрд куб. м).

В Центральном федеральном округе наибольший прирост потребления населением представлен в Московской области (+2,0 млрд куб. м) и Владимирской области (+0,5 млрд куб. м). В коммунально-бытовом секторе основной прирост приходится на г. Москва, причем почти во всех остальных субъектах происходит сокращение потребления, что связано с продолжающейся тенденцией роста энергоэффективности и модернизацией котельных в Центральном федеральном округе.

Таблица 3.4. Прогноз потребления природного газа населением и коммунально-бытовым сектором по федеральным округам в 2019-2035 гг., млрд куб. м

<i><b>Высокий сценарий</b></i>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>	<b>2035</b>	<b>2035/ 2019</b>
Российская Федерация	83,3	83,7	89,7	97,3	108,8	25,5
Центральный федеральный округ	26,0	26,2	27,3	28,7	30,6	4,6
Северо-Западный федеральный округ	5,0	5,0	5,7	6,5	7,6	2,6
Южный и Северо-Кавказский федеральные округа	21,4	21,4	21,2	20,9	20,7	-0,7
Приволжский федеральный округ	19,4	19,4	20,3	21,8	24,4	5,0
Уральский федеральный округ	7,8	7,9	9,2	10,8	12,8	5,0
Сибирский федеральный округ	2,9	3,0	4,4	6,5	9,7	6,8
Дальневосточный федеральный округ	0,8	0,8	1,7	2,2	3,0	2,2
<i><b>Средний сценарий</b></i>						
Российская Федерация	83,3	83,7	88,8	95,1	104,8	21,5
Центральный федеральный округ	26,0	26,2	27,3	28,7	30,6	4,6
Северо-Западный федеральный округ	5,0	5,0	5,6	6,3	7,4	2,4
Южный и Северо-Кавказский федеральные округа	21,4	21,4	21,2	20,9	20,7	-0,7
Приволжский федеральный округ	19,4	19,4	20,3	21,8	24,4	5,0
Уральский федеральный округ	7,8	7,9	9,2	10,8	12,8	5,0
Сибирский федеральный округ	2,9	3,0	3,9	5,1	6,9	4,0
Дальневосточный федеральный округ	0,8	0,8	1,4	1,6	1,9	1,2
<i><b>Низкий сценарий</b></i>						
Российская Федерация	83,3	82,1	85,8	90,4	97,6	14,3
Центральный федеральный округ	26,0	25,7	26,7	28,1	30,0	4,0
Северо-Западный федеральный округ	5,0	4,9	5,5	6,2	7,3	2,2
Южный и Северо-Кавказский федеральные округа	21,4	21,1	20,6	20,2	19,9	-1,6
Приволжский федеральный округ	19,4	19,0	19,4	20,2	21,7	2,3
Уральский федеральный округ	7,8	7,8	8,5	9,4	10,7	2,9
Сибирский федеральный округ	2,9	2,9	3,8	5,0	6,8	3,9
Дальневосточный федеральный округ	0,8	0,8	1,3	1,3	1,4	0,6

Источник: расчеты автора

Потребление Уральского, Приволжского и Северо-Западного федеральных округов в низком сценарии газификации растет на 2,9 млрд куб. м, 2,3 млрд куб. м и 2,2 млрд куб. м соответственно. Причем в Уральском федеральном округе почти весь этот прирост потребления приходится на население. Более 60% прироста потребления населением в Уральском федеральном округе или 1,7 млрд куб. м представлено Тюменской областью.

В Приволжском федеральном округе весь прирост потребления природного газа в низком сценарии сосредоточен в коммунально-бытовом секторе, а потребление населением стагнирует или даже снижается уже на протяжении последних 10 лет. Это связано с достаточно высоким уровнем насыщения потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации в большинстве субъектов округа.

Прирост потребления коммунально-бытовым сектором в Приволжском федеральном округе представлен в основном Удмуртской Республикой (+1,5 млрд куб. м) и Ульяновской областью (+0,8 млрд куб. м).

Основная часть прироста потребления природного газа населением и коммунально-бытовым сектором в Северо-Западном федеральном округе представлена Ленинградской областью. Здесь потребление населением растет на 0,7 млрд куб. м, а коммунально-бытовым сектором – на 0,6 млрд куб. м.

Таблица 3.5. Прогноз потребления природного газа населением по федеральным округам в 2019-2035 гг., млрд куб. м

	2019	2020	2025	2030	2035	2035/ 2019
<b>Высокий сценарий</b>						
Российская Федерация	48,2	48,5	50,8	53,8	58,5	10,3
Центральный федеральный округ	13,6	13,8	14,7	15,7	17,0	3,4
Северо-Западный федеральный округ	1,5	1,6	1,9	2,3	3,0	1,4
Южный и Северо-Кавказский федеральные округа	17,0	17,0	16,7	16,4	16,1	-0,9
Приволжский федеральный округ	12,1	12,0	11,9	11,8	11,8	-0,3
Уральский федеральный округ	2,5	2,6	3,2	4,1	5,3	2,8
Сибирский федеральный округ	1,1	1,1	1,8	2,8	4,5	3,4
Дальневосточный федеральный округ	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	0,5
<b>Средний сценарий</b>						
Российская Федерация	48,2	48,5	50,5	53,1	57,1	8,9
Центральный федеральный округ	13,6	13,8	14,7	15,7	17,0	3,4
Северо-Западный федеральный округ	1,5	1,6	1,9	2,3	2,9	1,4
Южный и Северо-Кавказский федеральные округа	17,0	17,0	16,7	16,4	16,1	-0,9
Приволжский федеральный округ	12,1	12,0	11,9	11,8	11,8	-0,3
Уральский федеральный округ	2,5	2,6	3,2	4,1	5,3	2,8
Сибирский федеральный округ	1,1	1,1	1,6	2,4	3,5	2,4
Дальневосточный федеральный округ	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,1
<b>Низкий сценарий</b>						
Российская Федерация	48,2	47,6	49,6	52,2	56,1	7,9
Центральный федеральный округ	13,6	13,5	14,4	15,4	16,6	3,0

Северо-Западный федеральный округ	1,5	1,5	1,8	2,3	2,9	1,3
Южный и Северо-Кавказский федеральные округа	17,0	16,7	16,5	16,1	15,8	-1,2
Приволжский федеральный округ	12,1	11,8	11,7	11,6	11,6	-0,5
Уральский федеральный округ	2,5	2,5	3,2	4,1	5,3	2,8
Сибирский федеральный округ	1,1	1,1	1,6	2,3	3,4	2,3
Дальневосточный федеральный округ	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,1

Источник: расчеты автора

Потребление Дальневосточного федерального округа в низком сценарии растет всего на 0,6 млрд куб. м, что связано со слабым развитием газификации в большинстве дальневосточных регионов и удаленностью от газовой инфраструктуры.

Потребление Южным и Северо-Кавказским федеральными округами уже является насыщенным, и к концу прогнозного периода оно снижается на 1,6 млрд куб. м, причем снижение на 1,2 млрд куб. м представлено населением.

В среднем сценарии общее потребление рассматриваемых секторов растет с 83,2 млрд куб. м в 2019 г. до 105,8 млрд куб. м в 2035 г. Прирост составляет 21,5 млрд куб. м, что на 7,2 млрд куб. м больше, чем в низком сценарии. В среднем и высоком сценариях растет доля коммунально-бытового сектора в потреблении с 42% до 36%.

Таблица 3.6. Прогноз потребления природного газа коммунально-бытовым сектором по федеральным округам в 2019-2035 гг., млрд куб. м

	2019	2020	2025	2030	2035	2035/ 2019
<b>Высокий сценарий</b>						
Российская Федерация	35,1	35,3	38,9	43,4	50,3	15,1
Центральный федеральный округ	12,4	12,4	12,6	13,0	13,6	1,2
Северо-Западный федеральный округ	3,5	3,4	3,8	4,1	4,6	1,1
Южный и Северо-Кавказский федеральные округа	4,5	4,4	4,4	4,5	4,6	0,2
Приволжский федеральный округ	7,3	7,4	8,4	10,0	12,6	5,3
Уральский федеральный округ	5,3	5,4	6,0	6,7	7,5	2,2
Сибирский федеральный округ	1,8	1,8	2,6	3,7	5,2	3,4
Дальневосточный федеральный округ	0,4	0,4	1,2	1,5	2,1	1,7
<b>Средний сценарий</b>						
Российская Федерация	35,1	35,3	38,3	42,0	47,7	12,6
Центральный федеральный округ	12,4	12,4	12,6	13,0	13,6	1,2
Северо-Западный федеральный округ	3,5	3,4	3,7	4,0	4,5	1,0
Южный и Северо-Кавказский федеральные округа	4,5	4,4	4,4	4,5	4,6	0,2
Приволжский федеральный округ	7,3	7,4	8,4	10,0	12,6	5,3
Уральский федеральный округ	5,3	5,4	6,0	6,7	7,5	2,2
Сибирский федеральный округ	1,8	1,8	2,2	2,7	3,4	1,6
Дальневосточный федеральный округ	0,4	0,4	1,0	1,1	1,4	1,0
<b>Низкий сценарий</b>						
Российская Федерация	35,1	34,5	36,2	38,2	41,5	6,4

Центральный федеральный округ	12,4	12,1	12,3	12,7	13,3	1,0
Северо-Западный федеральный округ	3,5	3,4	3,6	4,0	4,4	0,9
Южный и Северо-Кавказский федеральные округа	4,5	4,3	4,2	4,1	4,0	-0,4
Приволжский федеральный округ	7,3	7,2	7,7	8,6	10,1	2,8
Уральский федеральный округ	5,3	5,2	5,3	5,4	5,4	0,1
Сибирский федеральный округ	1,8	1,8	2,2	2,7	3,4	1,5
Дальневосточный федеральный округ	0,4	0,4	0,9	0,9	0,9	0,5

Источник: расчеты автора

По сравнению с низким сценарием наибольшее различие представлено в потреблении Уральского и Приволжского федеральных округов. Причем наиболее сильно растет коммунально-бытовой сектор. Потребление Приволжского федерального округа растет с 19,4 млрд куб. м в 2019 г. до 24,4 млрд куб. м в 2035 г. Здесь ускоряется газификация Пермского края, потребление которого растет на 2,8 млрд куб. м за рассматриваемый период.

Кроме того, существенно растет потребление природного газа коммунально-бытовым сектором Уральского федерального округа, который «подключается» к газификации. Так, потребление в Свердловской области растет на 1,3 млрд куб. м, в Челябинской области – на 0,8 млрд куб. м.

В высоком сценарии газифицируются все субъекты РФ, а общее потребление населением и коммунально-бытовым сектором увеличивается на 25,5 млрд куб. м. Прогнозная динамика потребления Центрального, Южного, Приволжского и Уральского федеральных округов повторяет соответствующие показатели в среднем сценарии, поскольку высокие темпы газификации здесь сохраняются.

Прирост совокупного потребления природного газа в высоком сценарии, по сравнению со средним сценарием, представлен развитием газификации в тех регионах, где она не шла до этого. Наибольший прирост потребления происходит в Сибирском федеральном округе, причем потребление коммунально-бытового сектора и населения растет на 3,4 млрд куб. м каждый. Прирост потребления населением наибольший в Новосибирской области – 1,7 млрд куб. м, а коммунально-бытовым сектором – в Томской области (+1,8 млрд куб. м).

Потребление Дальневосточным федеральным округом растет с 0,8 млрд куб. м в 2019 г. до 2,2 млрд куб. м в 2035 г. Почти на 80% этот прирост сосредоточен в коммунально-бытовом секторе, где происходит перевод котельных с угля на природный газ. Наибольший потенциал такого перевода сосредоточен в Хабаровском крае, Амурской области, Сахалинской области.

Таким образом, потребление рассматриваемыми сегментами (население и коммунально-бытовой сектор) за период 2019-2035 вырастет с 83,3 млрд куб. м до 97,6-108,8 млрд куб. м в зависимости от сценариев. Наибольший потенциал прироста потребления сосредоточен в Сибирском, Уральском, Приволжском и Центральном федеральных округах.

Таким образом, прирост потребления природного газа за счет газификации может составить 14,3-25,5 млрд куб. м в зависимости от темпов газификации и сценариев ее реализации. Этот объем сопоставим с крупными экспортными проектами, такими как «Сила Сибири», мощность которого 38 млрд куб. м. [98, 128] По инвестиционным затратам газификация дороже, чем экспортные проекты, но дает более стабильный спрос на газ, особенно в условиях международных санкций и энергетического перехода. Кроме того, эти объемы значимы для внутреннего рынка, они могут внести вклад до 6% в рост потребления природного газа в РФ к 2030-2035 гг.

### **3.3 Проблема газификации регионов азиатской части России**

#### **3.3.1 Специфика газификации азиатской части России и выводы о ее целесообразности<sup>14</sup>**

**Текущее состояние газификации азиатской части России.** Уровень газификации европейской части России составляет 74%, причем из них порядка 65 п. п. приходится на сетевой природный газ, а 9 п. п. – на сжиженный.

В азиатской части России (Сибирский и Дальневосточный федеральные округа) газифицировано примерно 29% жилой площади, в том числе 22 п. п. приходится на сжиженный газ [129] (табл. 3.7). Причем газификация здесь в основном точечная и очаговая, то есть носит вынужденный характер, поскольку является достаточно дорогой, как было показано в первой главе.

На территории азиатской части России проживает примерно 17% населения. Доля Дальневосточного и Сибирского ФО в общем объеме жилищного фонда на территории РФ примерно такая же. При этом доля рассматриваемых федеральных округов в общей площади территории страны значительно больше 66%, что уже на уровне географии и расстояний определяет повышенные по сравнению с европейской частью России затраты на газификацию.

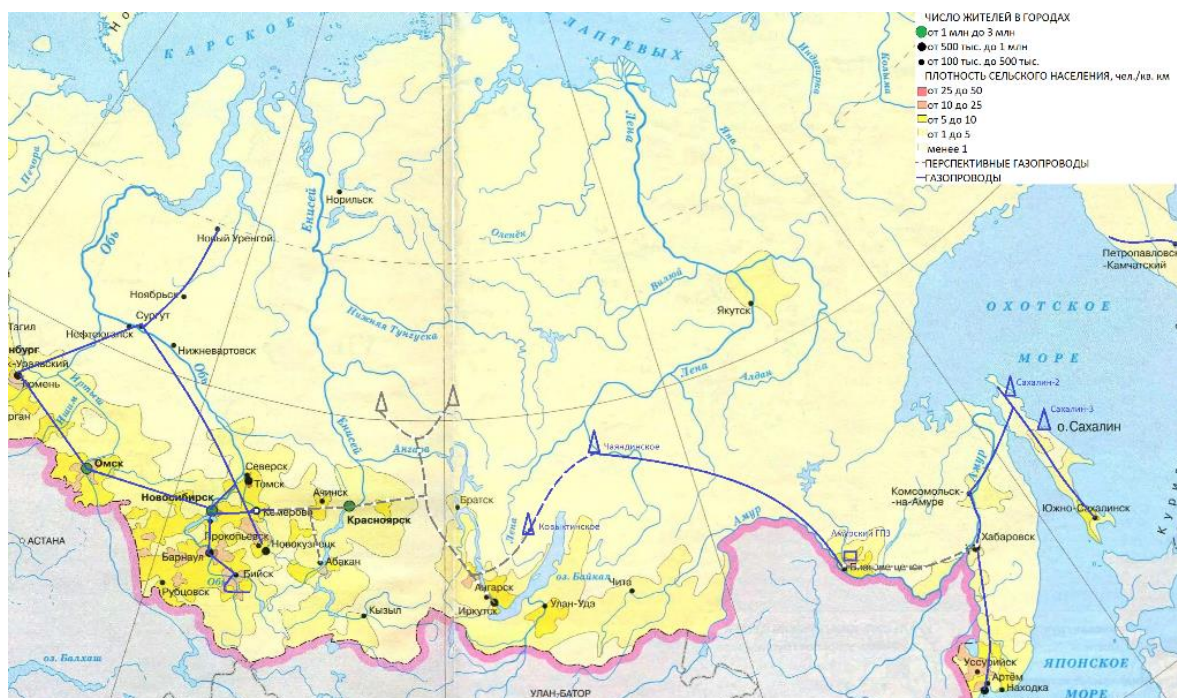
Частично газифицированы сетевым газом подключенные к Единой системе газоснабжения (ЕСГ) Кемеровская, Новосибирская, Омская, Томская области и Алтайский край. В Красноярском крае, Иркутской области и Республике Саха (Якутия)

---

<sup>14</sup> Данный пункт написан на основе статьи автора [129]



разрабатываются центры добычи газа. В Сахалинской и Амурской областях реализуются крупные инфраструктурные проекты федерального масштаба (газопровод «Сила Сибири» и СПГ-завод «Сахалин-2»), направленные на экспорт (рис. 3.2).



Источник: составлено автором на основе данных Газпром [130], fedoroff.net [131], статья автора [129]

Рисунок 3.2. Транспортные проекты Восточной газовой программы, численность и плотность населения

Газификация позволяет улучшить условия жизни, повысить ее качество, увеличить привлекательность населенных пунктов для населения, а также, особенно для условий восточных регионов, где во многих городах основным видом ископаемого топлива является уголь, улучшить экологическую ситуацию. Однако зачастую газификация малонаселенных территорий, какими в большинстве своем являются регионы Восточной Сибири и Дальнего Востока, часто является нерентабельной.

Таблица 3.7. Уровень газификации, жилищный фонд и численность населения по федеральным округам в 2018 г.

	Уровень газификации, %	Уровень газификации сетевым газом, %	Уровень газификации сжиженным газом, %	Жилищный фонд, млн кв. м.	Численность населения, тыс. чел.
Дальневосточный ФО	26,8	11,6	15,2	146	6 165
Сибирский ФО	28,7	4,9	23,8	461	19 288
Уральский ФО	53,1	40,4	12,7	309	12 356
Северо-Западный ФО	59,7	37,8	21,9	376	13 952
Центральный ФО	70,3	65,0	5,3	1 041	39 311
Приволжский ФО	84,3	78,6	5,7	772	29 543
Южный ФО	84,4	81,6	2,8	396	16 442

Северо-Кавказский ФО	91,2	87,9	3,3	206	9 823
Российская Федерация	66,5	55,2	11,3	3 708	146 880

Источники: Росстат [132], статья автора [129]

Наименее газифицированными являются территории, которые предлагают наиболее сложные условия для жизни, где население живет достаточно разрозненно (рис. 3.2).

Основной программой развития газификации и газоснабжения азиатской части России является Восточная газовая программа, которая в первую очередь направлена на развитие экспортных поставок природного газа в страны Азиатско-тихоокеанского региона, а также поставок природного газа на внутренний рынок в регионы Восточной Сибири и Дальнего Востока в долгосрочной перспективе. Программа включает развитие и эксплуатацию следующих центров добычи газа: Иркутский, Якутский, Красноярский, Камчатский, Сахалинский и строительство или развитие следующих объектов транспортировки: газопроводы «Сила Сибири», «Сахалин-Хабаровск-Владивосток», а также их соединение (рис. 3.2). За реализацию этой программы отвечает Газпром. Поскольку первоочередными мероприятиями Восточной газовой программы является обеспечение доступа к экспорту в восточном направлении, в долгосрочной перспективе наличие магистральных газопроводов или центров добычи газа неподалеку от населенных пунктов может способствовать развитию газификации сетевым природным газом в регионах азиатской части России, однако для Газпрома добыча и экспорт не увязаны напрямую с обязательствами по газификации.

Рассматривая газификацию азиатской части России, мы обращаем внимание только на заселенную южную часть рассматриваемой территории, так как в северных районах низкая плотность и численность населения и суровые природно-климатические условия. В северных районах существуют только собственные газопроводы промышленных объектов, которые в большинстве своем не охватывают газификацию домохозяйств.

**Группировка и анализ регионов азиатской части России с точки зрения газификации.** В табл. 3.8 приведены показатели благоустройства и социально-экономического положения субъектов азиатской части России, распределенные в четыре группы. Отдельно выделяется показатель доли жилой площади, оборудованной централизованным отоплением. Он является одним из ключевых для анализа. Исходя из методики оценки потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации, приведенной во второй главе, потенциальная газификация может рассматриваться в зонах децентрализованного или автономного теплоснабжения – там, где в основном используется печное отопление на угле, дровах и других видах твердого топлива, при условии достаточной плотности и численности населения.

Во многих рассматриваемых регионах активно ведется добыча разных видов дешевых по сравнению с природным газом углей (Кемеровская область, Забайкальский край, Приморский край, Красноярский край, Республика Саха (Якутия), Республика Хакасия). Вместе с этим доля площади, оборудованной ЦО, в таких регионах относительно низкая – не более 80%, а доля автономного отопления – достаточно высокая. Таким образом, твердое топливо является основным конкурентом природному газу при автономном отоплении домохозяйств.

При нерентабельности или невозможности сетевой газификации домохозяйств, Газпромом рассматриваются проекты газификации сжиженным природным газом (СПГ), сжиженным углеводородным газом (СУГ), компримированным газом (КПГ).

Для анализа процесса газификации азиатской части России субъекты РФ выделяются в группы по следующим признакам: а также удаленность от магистральных газопроводов (рис. 3.2), доля площади, оборудованной ЦО и газом, численность, плотность и доля городского населения (табл. 3.8). При высокой плотности и численности населения потребность домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации и ее эффективность также высоки. Рассмотрим приведенные группы субъектов.

Таблица 3.8. Характеристика регионов азиатской части РФ в 2018 г.

	Субъект РФ	Площадь, оборудованная центральным отоплением (ЦО), %	Площадь, оборудованная газом, %	Площадь, оборудованная сжиженным газом, %	Численность населения, тыс. чел.	Плотность населения, чел./кв. км	Доля городского населения, %	Оценка потребности в газификации, тыс. шт (домохозяйств)
1	Алтайский край	88,9	58,9	44,8	2 350	13,8	57,3	104,1
	Кемеровская область	73,8	8,2	5,6	2 695	27,8	87,2	135,2
	Новосибирская область	92,0	25,2	25,2	2 789	15,7	78,8	74,0
	Омская область	90,7	82,5	57,6	1 960	13,7	73,9	19,4
	Томская область	84,3	13,0	7,0	1 078	3,4	72,4	63,2
2	Красноярский край	77,1	13,5	13,5	2 876	1,2	77,6	222,1
	Иркутская область	71,4	13,9	7,9	2 404	3,1	79,2	269,0
	Республика Саха (Якутия)	77,4	33,0	7,3	964	0,3	65,2	40,6
	Амурская область	69,7	26,8	23,6	798	2,2	68,0	22,7
	Приморский край	77,5	8,7	8,7	1 913	11,5	77,9	112,1
	Хабаровский край	87,2	61,2	12,2	1 328	1,7	82,9	24,3
3	Республика Хакасия	70,6	29,0	29,0	538	8,7	69,8	19,6

	Республика Алтай	71,5	52,2	47,0	218	2,4	28,7	19,2
	Республика Тыва	63,9	13,2	12,7	322	1,9	53,1	59,4
	Республика Бурятия	48,2	14,5	14,5	985	2,8	58,9	119,5
	Забайкальский край	53,2	27,3	21,8	1 073	2,5	69,1	н.д.
	Еврейская авт. область	64,6	66,5	66,5	162	4,4	70,4	н.д.
4	Камчатский край	92,6	-	-	316	0,7	79,0	н.д.
	Магаданская область	97,3	-	-	144	0,3	98,6	н.д.
	Чукотский авт. округ	99,0	-	-	50	0,1	68,6	н.д.
	Сахалинская область	96,3	11,2	1,2	490	5,6	82,3	51,8

Источник: ОБДХ [133], Росстат [134], статья автора [129]

#### Первая группа регионов

Первую группу составляют субъекты Сибирского ФО: Алтайский край, Кемеровская, Омская, Новосибирская и Томская области. На территориях этих регионов имеются газопроводы Единой системы газоснабжения (ЕСГ). В этих субъектах действуют программы газификации, которые предусматривают предоставление доступа к природному газу не только для промышленных объектов и объектов энергетики, но и для домохозяйств. Это наиболее густонаселенные районы азиатской части России [129, 135].

Самым газифицированным сибирским регионом является Омская область, уровень газификации в которой равен 82,5%. При этом только треть всей газифицированной площади получает сетевой природный газ, остальные используют СУГ. Кроме того, в регионе 90,7% жилой площади оборудовано централизованным отоплением, а теплоснабжение обеспечивается более 3 тыс. котельными и шестью ТЭС [136], из которых только одна городская и три промышленные ТЭС в качестве топлива используют природный газ, поэтому приоритетным направлением может быть перевод объектов теплоснабжения с угля на природный газ. По данным региональной программы газификации [137], порядка трех четвертей всех инвестиций обеспечивается местными бюджетами, еще четверть покрывается внебюджетными источниками.

Не все населенные пункты целесообразно и экономически эффективно газифицировать. На территории азиатской части России население расселено крайне неравномерно. В таких условиях либо строительство газопровода становится социальным проектом, либо рассматриваются альтернативные варианты газификации. Например, газификация за счет СПГ, которая предполагает, строительство объектов регазификации привозного СПГ, а также необходимых распределительных сетей для доведения газа до домохозяйств. Примером такого газоснабжения с помощью СПГ является проект

газификации Шегарского района Томской области, поскольку магистральный газопровод является достаточно удаленным.

В Алтайском крае достаточно высокий уровень газификации для сибирских регионов – почти 60%, но также преобладает сжиженный газ – примерно 45%. Здесь планировалось строительство газопровода «Сила Сибири-2» по старому маршруту пролегания. Основная часть котельных, а также примерно половина ТЭС для работы используют твердое топливо, что при переходе с угля на природный газ может формировать дополнительный спрос на газ.

В Новосибирской области местной генерирующей компанией владеет угольная компания СУЭК, которая заинтересована в поставках собственного угля на ТЭС и котельные региона. В настоящее время 80% котельных работают на твердом топливе, и более 90% отпуска тепловой энергии от ТЭС также производится за счет угля. Поскольку генерирующая компания выражает интересы поставщика угля на энергетические объекты, вопрос перехода с угля на газ может рассматриваться только в крайнем случае.

В Кемеровской области более 90% тепловой энергии производится с помощью каменного угля. Учитывая большую значимость угольной отрасли для региона, здесь может быть рассмотрен вариант замещения угля на природный газ в тех населенных пунктах, где использование твердого топлива приводит к критическим экологическим последствиям.

Таким образом, можно сказать, что первая выделенная группа регионов относительно других регионов азиатской части России достаточно развита в плане газификации. Здесь выше, чем в среднем по России, доля центрального отопления (ЦО) в теплоснабжении (кроме Кемеровской области, где располагается Кузнецкий угольный бассейн и велика доля печного отопления), а значит объемы потенциальной газификации не очень высоки. Большое значение имеет использование местных углей в энергетике. Здесь могут рассматриваться варианты замещения сжиженного газа сетевым или перевод с угля на природный газ как децентрализованного теплоснабжения, так и котельных или ТЭЦ в централизованном сегменте. При принятии решений об использовании природного газа стоит учитывать экологические вопросы и возможность повысить эффективность генерации тепла и электроэнергии при переходе на другой вид топлива, а также в меньшей степени конкурентоспособность природного газа.

#### Вторая группа регионов

Во вторую группу входят регионы с развивающимися центрами газодобычи: Иркутская область, Красноярский край, Республика Саха (Якутия), а также регионы, где проходят магистральные газопроводы: Приморский и Хабаровский края, Амурская область. Доля централизованного отопления в рассматриваемых регионах в среднем

составляет 77%. Как и в первой группе, в основном газификация представлена сжиженным газом за исключением Хабаровского края, где почти половина жилой площади оборудована сетевым газом [129, 135].

Газификация Красноярского края рассматривается как перспективное направление в долгосрочной перспективе. Существует несколько вариантов газоснабжения данного региона: развитие собственных месторождений Красноярского края и строительство газопроводов между ними и населенными пунктами; доведение газа от Кемеровской области по существующей ГТС; а также присоединение к перспективному газопроводу «Сила Сибири-2» (новый маршрут). На данный момент доступ к природному газу имеется только в рамках изолированной системы газопроводов на севере Красноярского края, в Таймырском Долгано-Ненецком районе, территория которого относится к Арктической зоне РФ.

Иркутская область и Республика Саха (Якутия) являются перспективными центрами добычи природного газа. Ковыктинское и Чаяндинское месторождения являются ресурсной базой для газопровода «Сила Сибири», который проходит через Амурскую область в Китай. В части газификации Иркутской области рассматривается строительство газопровода «Ковыкта-Саянск-Иркутск». Основными конкурентами природного газу в Иркутской области являются не только местный уголь, но и дешевая электроэнергия от ГЭС. Газификация Республики Саха (Якутия) происходит в основном собственными силами субъекта и за счет собственных месторождений.

Приморский край получает природный газ с месторождений о. Сахалин по газопроводу «Сахалин-Хабаровск-Владивосток». В рамках программы газификации сначала планируется перевод котельных с угля на природный газ, а потом последовательное увеличение уровня газификации жилого фонда.

В Хабаровском крае почти не используется сетевой газ, а примерно треть газифицированного жилого фонда использует сжиженный газ. Планируется перевод котельных на газ. Сетевой газ поставлялся в регион с о. Сахалин компанией Exxon Mobil по высоким ценам. Уход Exxon Mobil из России позволит снизить цены для населения, а запуск принадлежащего Газпрому газопровода «Сахалин-Хабаровск-Владивосток» расширит газификацию жилищного фонда Хабаровского края и г. Хабаровска. Запланировано увеличение уровня газификации жилого фонда природным газом до порядка 20% [129, 138].

По территории Амурской области проложен магистральный газопровод «Сила Сибири», по которому осуществляется экспорт природного газа из России в Китай, а также строится Амурский ГПЗ, имеющий экспортную направленность. В регионе используется только сжиженный газ, причем его потребление снижается. Для населения отопление за

счет угля является экономически более привлекательным, чем отопление за счет природного газа.

По данным региональной программы газификации, благодаря наличию на территории Амурской области описанных выше газовых проектов планируется газификация ЗАТО Циолковский близ космодрома «Восточный», а также г. Свободный рядом с Амурским ГПЗ [139]. В первую очередь предполагается газификация котельных и промышленных объектов. Газификация жилого возможна как за счет сетевого газа, так и за счет использования СУГ, приобретаемого на Амурском ГПЗ.

Кроме того, в планах Газпрома строительство газопровода, соединяющего существующие магистральные газопроводы «Силу Сибири» и «Сахалин-Хабаровск-Владивосток». Это соединение может способствовать дальнейшему развитию газификации расположенных на данной территории населенных пунктов.

Вторая группа представляют субъекты РФ, которые имеют широкие возможности для развития газификации за счет собственных месторождений или проходящих по их территории магистральных газопроводов, производственных и инфраструктурных объектов. При развитии этих проектов и установлении достаточно низких цен ввиду близости центров добычи природного газа, газификация домохозяйств может быть экономически целесообразной.

### Третья группа регионов

Третью группу составляют относительно малонаселенные субъекты Восточной Сибири: Республики Алтай, Хакасия и Тыва, Еврейская автономная область, а также отдаленные от магистральных газопроводов субъекты Республика Бурятия и Забайкальский край. Здесь низкая по сравнению со средней по азиатской части России доля городского населения (в среднем по группе 60%), особенно в Республике Алтай, где уровень урбанизации составляет менее 30%. Значительная часть территории группы представлена гористой и горной местностью, где строительство газопроводов является технически сложным и дорогим. Рассматриваемые регионы достаточно отдалены от ЕСГ.

В Еврейской автономной области не предусматривается газификация жилого фонда с помощью сетевого природного газа, наиболее вероятным развитием газификации является использование групповых газгольдеров со сжиженным газом (СУГ).

Возможны следующие варианты развития газификации и газоснабжения третьей группы регионов: строительство газопровода от месторождений Красноярского края; доведение газа от газопроводов ЕСГ из Кемеровской или Томской областей; а также использование перспективного маршрута «Силы Сибири-2». Таким образом, газификация населения данной группы субъектов рассматривается только после строительства

первоочередных газопроводов, таких как «Сила Сибири-2», газопроводы из Красноярского края и Кемеровской или Томской областей, по которым еще не принято инвестиционное решение. Эти газопроводы находятся в стадии проекта, поэтому в силу отдаленности от магистральных газопроводов, малой численности и плотности населения, а также технически сложной с точки зрения строительства объектов газовой инфраструктуры горной местности централизованная газификация сетевым газом рассматриваемых регионов маловероятна. Несмотря на имеющуюся потребность домохозяйств этих субъектов в получении доступа к природному газу с помощью газификации (но платежеспособность этого спроса не является высокой), может быть рассмотрена автономная газификация в основном за счет СПГ и СУГ. Стоимость такой газификации будет высокой, особенно по сравнению с использованием твердого топлива и печного отопления. Поэтому газификация четвертой группы будет жизнеспособна только при субсидировании.

#### Четвертая группа регионов

В четвертую группу входят изолированные территории: Камчатский край, Магаданская, Сахалинская области и Чукотский автономный округ. Здесь максимальная доля жилой площади, оборудованной ЦО, – более 90%, и минимальная численность населения по сравнению с другими выделенными группами – совокупно около 1 млн чел. Плотность населения составляет менее 1 чел. на кв. км [129, 135].

В Камчатском крае есть собственная система газоснабжения, которая базируется на газопроводе «Соболево-Петропавловск-Камчатский» и газе с собственных месторождений. Однако объемы запасов природного газа на материке не велики, а после их истощения большой потенциал имеет гидроэнергетика и разведка нефтегазовых месторождений на шельфе. Кроме того, Новатэк планирует строительство СПГ-терминала на территории Камчатского края, что может быть источником ресурсов для газификации за счет СПГ, однако строительство регазификационных мощностей и газопроводов от терминала пока не рассматривается.

В Чукотском автономном округе также имеется собственное Западно-Озерское месторождение, планируется перевод Анадырской ТЭЦ с угля на природный газ. В Магаданской области есть небольшие запасы природного газа, но его добыча здесь не ведется, и никакой инфраструктуры для этого нет.

Сахалинская область является пилотным регионом по достижению углеродной нейтральности, а газификация может быть инструментом для реализации этой цели. Здесь есть крупные экспортные газовые проекты как в части добычи углеводородов, так и в части производства СПГ. От проекта «Сахалин-2» газифицируются населенные пункты



Сахалинской области, Хабаровского и Приморского краев, от «Сахалин-1» и «Сахалин-3» только 2 населенных пункта могут получить доступ к природному газу. По данным региональной программы газификации, в некоторые населенные пункты невыгодно проведение трубопроводного природного газа в силу малых плотности и численности населения. Поэтому в г. Поронайске, в с. Дальнем и на Курильских островах планируется использование СПГ, СУГ [140]. Однако первичными здесь являются экспортные проекты нефтегазовых компаний, а не газификация населенных пунктов.

Таким образом, газификация населенных пунктов четвертой группы регионов является не привлекательным процессом для газовых компаний из-за малой численности населения, низких объемов запасов газа и удаленности от основной инфраструктуры (за исключением Сахалинской области – здесь направление на экспорт). Это изолированный регион, газификация которого может быть увязана только с его дальнейшим развитием и строительством инфраструктуры, производств и жилого фонда. Существующее население может быть газифицировано СПГ при условии рентабельности таких проектов, что почти невозможно при стоимости твердого топлива почти в 2 раза ниже, чем газа для сопоставимых объемов выработки тепловой энергии.

**Выводы о целесообразности газификации регионов азиатской части России и объемы необходимых инвестиций.** Сетевой природный газ проигрывает конкуренцию твердому топливу на территории Сибири и Дальнего Востока из-за того, что дрова и уголь (где он есть) достаточно дешевы, а проекты по газификации дорогие. Кроме того, возможности проведения газа часто ограничены – на территории большинства субъектов нет магистральных газопроводов, собственных месторождений, экспортных проектов или технические требования в связи с географическими и геологическими особенностями крайне высокие. Но даже если этих ограничений нет, в основном для реализации проектов по газификации на территории азиатской части России необходимо субсидирование и особые условия.

Однако газификация имеет свои преимущества, а природный газ более перспективный вид топлива по сравнению с углем и дровами как в силу удобства использования, так и в силу своей экологичности. Печное отопление на твердом топливе по сравнению с газовым связано с большими объемами эмиссии парниковых газов и вредных веществ, что негативно сказывается на здоровье населения. Поэтому при снижении цены на газ будет больше возможностей для роста его потребления и повышения уровня жизни населения. При этом возможности окупаемости инвестиций в газификацию будут снижаться. Поэтому проблема газификации азиатской части России заключается, с одной

стороны, в ее высокой стоимости и низкой окупаемости для инвестора, с другой стороны, в высокой стоимости природного газа для населения.

Газификация жилищного фонда всегда проигрывала конкуренцию экспортному направлению. Газпром был заинтересован в развитии и увеличении экспорта своего газа, поскольку это направление приносило большую прибыль компании. Проекты по газификации, включая Восточную газовую программу, в первую очередь были направлены на монетизацию ресурса за счет экспорта. При этом считалось, что Газпром в некоторой мере субсидирует внутренний рынок за счет поступлений от экспорта.

В новых условиях при снижении экспорта в Европу в 3-4 раза, ориентиры Газпрома могут быть изменены. Во-первых, меняется приоритетное направление экспорта трубопроводного газа с Европы на Китай и страны АТР. Во-вторых, уделяется большее внимание внутреннему рынку, в том числе газификации. При акценте на новые ориентиры и реализации экспортных проектов в восточном направлении могут быть рассмотрены проекты газификации населенных пунктов – сначала газификация крупных промышленных объектов и объектов теплоснабжения, а уже после всего газификация населения.

Среди рассматриваемых групп регионов экономически целесообразной может быть газификация первой и второй групп регионов, причем как газификация посредством газопроводов, так и газификация с помощью СУГ и СПГ. Газификация третьего и четвертого кластеров может рассматриваться только как социальные проекты, которые могут вообще не окупиться за следующие 30-50 лет.

В соответствии с региональными программами, на газификацию рассматриваемых первых двух групп регионов, исключая газификацию третьей и четвертой групп, которая по расчетам является экономически не целесообразной, необходимо порядка 800 млрд руб. (см. табл. 3.9), которые потребуются со стороны Газпрома и местных и региональных бюджетов.

Эти затраты учитывают доведение уровня газификации до потенциально максимального – перевод на газ всех домохозяйств с децентрализованным теплоснабжением. Однако стоит оговорить, что нецелесообразно газифицировать абсолютно все населенные пункты. Поэтому эту оценку следует рассматривать как верхнюю границу потребности в инвестициях.

Таблица 3.9. Оценка инвестиций для газификации азиатской части страны

Субъект РФ	Площадь, оборудованная газом, %	Площадь, не оборудованная ни газом, ни ЦО, %	Число домохозяйств, имеющих потребность в газификации, тыс. шт	Целесообразность газификации	Объем инвестиций необходимый для газификации, млн руб.

Алтайский край [101]	58,9	11,1	104,1	+	13,3
Кемеровская область [102]	8,2	12,5	135,2	+	252,8
Новосибирская область [103]	25,2	6,6	77,8	+	16,2
Омская область [104]	82,5	2,6	56,5	+	12,0
Томская область [105]	13,0	14,6	63,2	+	35,2
Красноярский край	13,5	19,3	222,1	+	163,2
Иркутская область [107]	13,9	29,1	269,0	+	197,7
Республика Саха (Якутия) [108]	33,0	12,2	49,3	+	8,0
Республика Хакасия	29,0	9,5	19,6	-	0
Республика Алтай [109]	52,2	23,8	24,4	-	0
Республика Тыва	13,2	62,7	59,4	-	0
Республика Бурятия	14,5	35,2	119,5	-	0
Забайкальский край [110]	27,3	0,0	0	-	0
Камчатский край	-	0,0	0	-	0
Магаданская область	-	0,0	0	-	0
Чукотский авт. округ	-	0,0	0	-	0
Амурская область [111]	26,8	6,8	22,7	+	10,6
Сахалинская область [112]	11,2	25,4	53,1	+	0
Приморский край [113]	8,7	14,1	112,1	+	82,3
Хабаровский край [114]	61,2	4,4	24,3	+	7,2
Еврейская авт. область	66,5	0,0	0	+	0
Итого	28,9	18,1	1 412,3		798,5

Источник: расчеты автора на основе данных региональных программ газификации, Росстат, ОБДХ, представленные в статье автора [129]

Уточненная после более детального анализа программ газификации регионов азиатской части России оценка инвестиций составляет порядка 800 млрд руб., из которых примерно 40% приходится на первую группу (Алтайский край, Новосибирская, Кемеровская, Томская и Омская области), а 60% на вторую (Красноярский, Приморский и Хабаровский края, Иркутская и Амурская области, Республика Саха (Якутия)).

В целом потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации домохозяйств азиатской части России составляет 18% по площади жилого фонда. Реализация рассмотренных выше предложений позволит увеличить уровень газификации восточной части страны с 29% до 40% (+11 п.п.). В то же время нереализованная потребность останется еще у 7% жилого фонда, который располагается далеко от магистральных газопроводов, и где низкая численность и плотность населения (третья и четвертая группы).

Выделяемые в настоящее время объемы инвестиций не достаточны для повышения уровня газификации, но оцененные необходимые объемы затраты также крайне высоки. Если сравнивать удельные объемы затрат на одно домохозяйство, то газификация даже

самых эффективных групп азиатской части России получается в три раза дороже, чем газификация европейской части России.

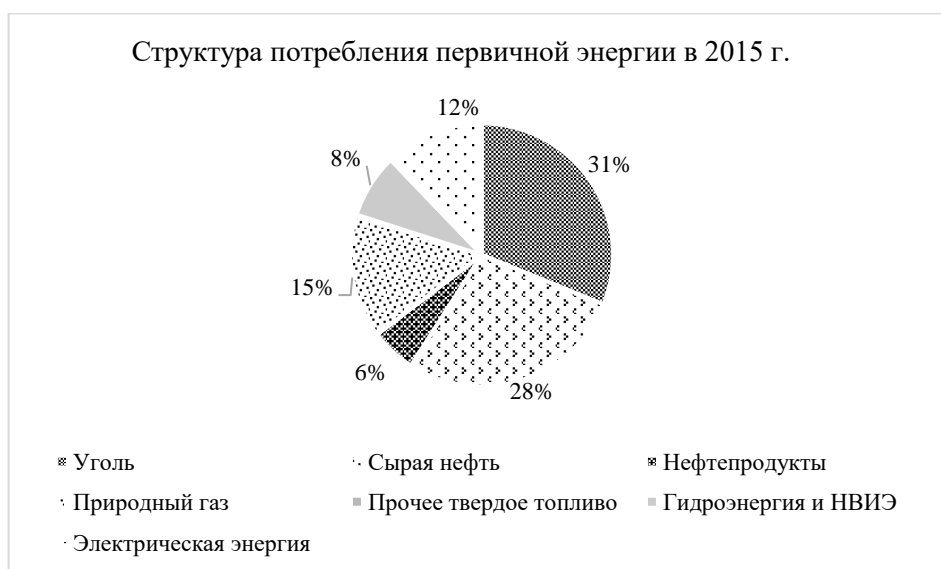
Газификацию восточных регионов необходимо рассматривать как отдельные комплексные региональные или межрегиональные проекты, включающие не только строительство инфраструктуры, но и строительство промышленных объектов, создание рабочих мест, целостное развитие территорий.

### 3.3.2 Анализ возможности газификации азиатской части России с учетом топливно-энергетических балансов субъекта, наличия собственной ресурсной базы и санкций на примере г. Красноярск

Примером комплексного регионального проекта может рассматриваться газификация г. Красноярск и Красноярского края.

#### Текущее состояние энергоснабжения г. Красноярск

В открытом доступе имеются данные топливно-энергетического баланса Красноярского края за 2015 г. [141], на их основе производится анализ энергопотребления и устройства энергосистемы субъекта и города Красноярск. В структуре потребления первичной энергии за 2015 г. 31% всего энергопотребления Красноярского края приходится на уголь, 28% на сырую нефть, 15% на природный газ, 12% на электроэнергию, 8% на гидроэнергию и НВИЭ, 6% на нефтепродукты. (рис. 3.3)



Источник: ТЭБ Красноярск [141]

Рисунок 3.3. Структура потребления первичной энергии по видам топлива в Красноярском крае в 2015 г., %

Потребление природного газа представлено только промышленными объектами, располагающимися в Таймырском Долгано-Ненецком районе региона. Уголь является

основным видом топлива заселенной части Красноярского края. Уголь используется во всех сегментах потребления от промышленности до населения.

Промышленность Красноярского края занимает 65% в конечном энергопотреблении (в том числе использование в качестве сырья) в 2015 г. На население приходится 19% конечного потребления энергоресурсов, на транспорт и сферу услуг по 6-7%, на сельское хозяйство и строительство по 2%. (рис. 3.4)



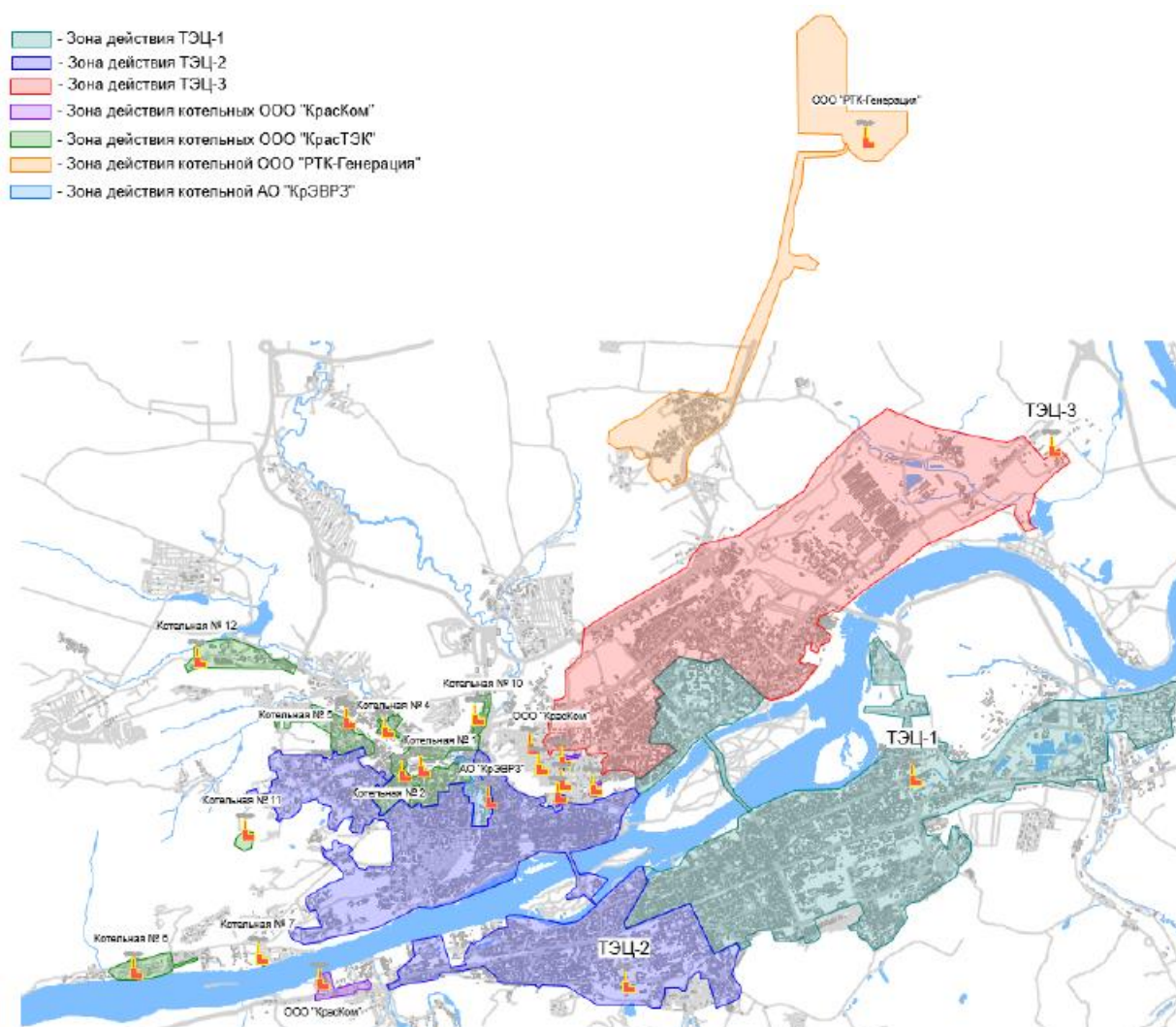
Источник: ТЭБ Красноярска [141]

Рисунок 3.4. Структура конечного потребления по сегментам в Красноярском крае в 2015 г., %

Красноярский край является энергоизбыточным регионом. В 2022 г. было произведено 72,6 млрд кВт.ч электроэнергии, из которых 46% пришлось на тепловые электростанции (в основном угольные в заселенной части Красноярского края, газовые в Таймырском Долгано-ненецком районе), остальное – на гидроэлектростанции. Кроме того, было произведено 29,4 млн Гкал тепловой энергии, из которых 69% произвели электростанции, 26% котельные, остальные 5% были отпущены электродкотлами и промышленными утилизационными установками [142].

Выделяя отдельно г. Красноярск, энергоснабжение города сформировано следующим образом. Здесь функционируют три тепловые электростанции Красноярская ТЭЦ-1, Красноярская ТЭЦ-2 и Красноярская ТЭЦ-3 общей электрической мощностью 1 163,8 МВт и суммарной тепловой мощностью 3 664 Гкал/ч. Основным видом топлива этих электростанций являются бородинские бурые угли, добываемые в Красноярском крае. Красноярская ТЭЦ-1 мощностью 485,9 МВт и 1677 Гкал/ч отапливает промышленные предприятия Ленинского района г. Красноярска и около трети населения. Красноярская ТЭЦ-2 мощностью 469,9 МВт и 1405 Гкал/ч осуществляет теплоснабжение промышленных

предприятий Центрального, Свердловского, Октябрьского и Железнодорожного районов и еще около трети жилищного фонда города. Красноярская ТЭЦ-3 мощностью 208 МВт и 582 Гкал/ч отопливает промышленные предприятия и жилые дома Советского района и др. (рис. 3.5)



Источник: Схема теплоснабжения г. Красноярска до 2033 г. [143]

Рисунок 3.5. Расположение основных источников тепловой энергии в г. Красноярске.

Также обеспечивают теплоснабжение города еще 35 котельных, суммарная мощность которых составляет 3761 Гкал/ч<sup>15</sup> и примерно совпадает с тепловой мощностью трех ТЭЦ, но работающие с меньшей нагрузкой. На г. Красноярск приходится порядка 22% мощности котельных и 6% электрической мощности электростанций Красноярского края.

Энергоснабжение автономных потребителей города, а это в основном частные домохозяйства на левом берегу, осуществляется за счет собственных котлов, работающих на угле, дровах и прочем твердом топливе [144]. Это создает существенные негативные эффекты для окружающей среды [145].

<sup>15</sup> Форма 1-ТЕП за 2020 г.

### Варианты энергоснабжения г. Красноярска с учетом газификации

Обычно при газификации сначала происходит перевод на природный газ объектов энерго- и теплоснабжения, а затем подводятся газовые сети к домохозяйствам. При переводе ТЭЦ и котельных с угля на природный газ помимо прямых расчетов экономической эффективности [146] возникают другие параметры, которые должны учитываться при принятии решений, такие как экологические оценки, доступность и предсказуемость стоимости газа и угля, доступность оборудования, эффекты для местности от развития угольной/газовой отрасли и другие [147]. Кроме того, каждый отдельный проект должен рассматриваться отдельно, поскольку параметры разных проектов могут сильно отличаться. Поэтому основным направлением исследования в данной статье будет газификация населения, то есть осуществление доступа к газу для домохозяйств.

Уровень газификации Красноярского края в 2021 г. составляет 12,8% жилой площади, причем уровень газификации сельского жилищного фонда 19,6%, а городского – 10,8%. Сетевой природный газ есть только в промышленном Таймырском Долгано-Ненецком районе, который сильно удален от заселенной части Красноярского края.

В то же время обеспеченность отоплением домохозяйств региона составляет 78,7%, в городской местности – 91,3%, а в сельской местности – всего 36,6%. Достаточно большое число домохозяйств отапливаются самостоятельно, используя твердое топливо, особенно в сельской местности.

Газоснабжение г. Красноярска представлено использованием сжиженного, в основном баллонного газа, для пищеприготовления. Это подтверждают результаты Комплексного наблюдения условий жизни населения Росстата [148]. Обеспечены сетевым газом только 0,8% домохозяйств Красноярского края (Таймырский Долгано-Ненецкий район), привозным сжиженным и сжиженным газом в баллонах – 24,4%. Остальные домохозяйства не имеют возможности пользоваться бытовым газом – 3,3% или не имеют необходимости использовать бытовой газ – оставшиеся 71,5%. То есть по опросам потребность в использовании газа есть у 3,3% домохозяйств Красноярского края, а порядка четверти домохозяйств его уже используют.

Расчетные объемы потребности, которые основаны на оценках замещения «более грязного», чем природный газ, твердого топлива, составляют 19,3% жилой площади или порядка 222 тыс. домохозяйств [3].

Для оценки привлекательности газификации для населения была рассчитана стоимость использования разных видов топлива для энергоснабжения дома площадью 130 кв. м, учитывающая как текущие затраты на топливо и обслуживание, так и

капитальные затраты на покупку оборудования, которое амортизируется на протяжении 10 лет. Продолжительность отопительного периода составляет 240 дней. Для расчетов используются установленные в Красноярском крае и г. Красноярске тарифы на жилищно-коммунальные услуги и топлива в декабре 2022 г.

Расчеты производятся для следующих видов топлива: местные бурые угли, дрова, центральное отопление, сжиженный газ в баллонах/газгольдерах, электричество и потенциально возможный сетевой трубопроводный газ.

В табл. 3.10 представлены результаты оценки стоимости отопления на разных видах топлива для условий г. Красноярска. Самым дешевым вариантом получается отопление на угле, его стоимость с учетом затрат на оборудование составляет 25,0-37,7 тыс. руб. в год. Результаты расчетов подтверждают тем, что основным видом топлива для домохозяйств является уголь.

Следующими по стоимости становятся дрова и сетевой газ, отопление на дровах стоит 43,5-56,1 тыс. руб. в год, а на сетевом газе – 46,8-106,2 тыс. руб. в год. Эти затраты учитывают участие домохозяйств в финансировании газификации. Если капитальные затраты на оборудование и строительство газопроводов будут ниже, они будут частично сняты с потребителей, то сетевой природный газ станет одним из самых дешевых видов топлива для отопления. Газовое отопление будет немного выше по стоимости (но и предложенная в расчётах цена на газ также одна из самых высоких в России), чем уголь, но более экологически чистым.

Таблица 3.10. Стоимость отопления на разных видах топлива для домохозяйств г. Красноярска

	Цена топлива	Стоимость топлива, тыс. руб.	Стоимость оборудования в год (амортизация за 10 лет) <sup>16</sup> , тыс. руб.	Полная стоимость отопления <sup>17</sup> , тыс. руб.
Сжиженный газ	20 руб./л	126,1	13-50	139,1-176,1
Электричество	2,3-3,5 руб./кВт.ч	84,2-130,7	15-15	99,2-180,7
ЦО	2 116 руб./Гкал	65,5	0	65,5
Сетевой газ	6-7 руб./куб. м	26,7-31,2	20-75	46,8-106,2
Дрова сухие	2,9-3,5 руб./кг	33,5-41,1	10-15	43,5-56,1
Уголь бурый	1,3-2 руб./кг	15,0-22,7	10-15	25,0-37,7

Источник: расчеты авторов на основе [149-151]

Центральное отопление дороже первых трех вариантов – порядка 65 тыс. руб. в год. Его стоимость может быть снижена за счет модернизации ТЭЦ и котельных.

<sup>16</sup> Рассчитывается стоимость оборудования и его обслуживания, распределенная на 10 лет

<sup>17</sup> Полная стоимость включает стоимость топлива и стоимость оборудования



Отопление за счет электричества и сжиженного газа в 3-7 раз дороже, чем отопление на угле, и в текущих условиях не может конкурировать с более дешевыми видами топлив. Однако стоит отметить, что если рассматривается не сжиженный углеводородный газ, а сжиженный природный газ, который привозится, регазифицируется и поставляется потребителям по цене обычного сетевого газа, то тогда такой вариант может быть вполне конкурентоспособным для потребителя, поскольку плата за такой проект ляжет на инвестора. Однако, кто-то должен организовать и субсидировать само производство СПГ.

#### Варианты маршрутов газификации г. Красноярск

Вопросы газификации Красноярского края поднимаются уже очень давно, и по некоторым из планов в регионе уже должен был быть доступен сетевой природный газ [152]. Однако существует ряд причин [153], по которым заселенная часть Красноярского края всё ещё не газифицирована, такие как высокие затраты на прокладку газопроводов и высокие тарифы на природный газ, конкуренция с местными углями и снижение стоимости угля в случае увеличения использования природного газа, обострение социальных проблем в угольной отрасли, ненадежность работы газовых ТЭЦ при экстремально низких температурах и другие.

Программа газификации региона еще не принята, а текущий проект предполагает газификацию заселенной части Красноярского края только с помощью СУГ [154]. Поэтому данные вопросы всё ещё крайне актуальны.

В научном и экспертном сообществе обсуждаются различные варианты газификации г. Красноярск трубопроводным газом. Рассмотрим эти варианты и приведем их оценки (табл. 3.11). Одним из маршрутов является доведение единой системы газоснабжения (ЕСГ) до г. Красноярск. Вариантами границы ЕСГ могут быть с. Проскоково в Кемеровской области или с. Володино в Томской области. Протяженность такого газопровода составит порядка 600-700 км и будет стоить 90-110 млрд руб.

Следующий вариант маршрута – газификация за счет разработки собственных месторождений Красноярского края. Основными месторождениями рассматриваются Юрубченко-Тохомское и Куюмбинское. Расстояние до них составляет порядка 750-850 км, а стоимость строительства такого газопровода варьируется в пределах 110-130 млрд руб. Разработка этих месторождений позволит развить собственный красноярский центр газодобычи в южной части края.

Наиболее дорогим вариантом является газификация за счет соединения г. Красноярск с Иркутским центром добычи газа (Ковыктинским месторождением), поскольку протяженность такого маршрута примерно в 2 раза длиннее первых двух – 1500 км. Соответственно и стоимость тоже выше – 225 млрд руб.

Таблица 3.11. Варианты маршрутов для газификации г. Красноярск сетевым газом

Маршрут	Длина, км	Стоимость, млрд руб.	Примечание
Кемеровская/Томская область (ЕСГ)	600-700	90-110	Продолжение ЕСГ
Месторождения Красноярского края (Юрубчено-тохомское и Куюмбинское)	750-850	110-130	Красноярский центр добычи газа
Ковыктинское месторождение (Сила Сибири)	1500	225	Иркутский центр добычи газа
Сила Сибири-2	50	10	Экспортный газопровод в Китай

Примечание: расчет для газопровода диаметром 700 мм и пропускной способностью порядка 5 млрд куб. м

Источник: расчеты автора

Наиболее дешевым вариантом является газификация за счет экспортного газопровода «Сила Сибири-2». Расстояние от г. Красноярск до газопровода составит всего 50 км, соответственно стоимость его строительства будет порядка 10 млрд руб. Этот вариант является наиболее выгодным, поскольку сам газопровод «Сила Сибири-2» будет окупаться за счет экспортных поставок. Однако окончательное решение по этому маршруту всё ещё не принято.

В случае реализации первого или второго вариантов потребуется как государственная поддержка и поиск источников финансирования для такой газификации, так и установление высоких тарифов. При участии государства на 70% и Газпрома на 30% в инвестициях 28,5 млрд руб. и операционных затратах 746,2 млрд руб. при периоде окупаемости 22 года тариф на газ составит 5,7 руб./куб. м [155]. Такие расчеты учитывают потребление природного газа порядка 8 млрд куб. м в год.

Еще одним вариантом газификации может рассматриваться газификация за счет СПГ. По модельным расчетам газификация за счет СПГ является более выгодной, чем трубопроводный газ, при удаленности более чем на 160 км и годовом потреблении более чем 600 млн куб. м, однако это также потребует существенного роста тарифов – до порядка 8-9 руб./куб. м [156].

В ходе Красноярского экономического форума представители Газпрома объявили о планах строительства СПГ-завода мощностью 2 млн т для газификации Красноярского края. Капитальные затраты на добычу газа и строительство завода, а также на инфраструктуру для транспортировки газа оцениваются в 222 млрд руб [157]. Сроки реализации такого проекта могут составить всего 1-2 года.

Предварительные объемы перспективного потребления природного газа в Красноярском крае за счет газификации оцениваются в примерно 3,5 млрд куб. м [159], из которых до 1 млрд куб. м могут составить домохозяйства.

Оценка стоимости и экономической эффективности описанных выше проектов позволяет сделать следующие выводы (табл. 3.12). Наиболее привлекательным проектом газификации является газификация с помощью экспортного газопровода Сила Сибири-2, поскольку это требует наименьших затрат. Реализация такого проекта позволит установить тариф порядка 5,8 руб./куб. м, что ниже тарифов на газ в Центральной России, но ниже паритета с ценами на уголь. При паритете цена газа должна составлять не более 5 руб./куб. м.

Остальные варианты газификации требуют еще более высокой цены на газ. Однако первые три варианта с ценой на газ до 7,8 руб./куб. м соответствуют ценам на газ, например, на Дальнем Востоке [160]. Поэтому при принятии решений о газификации необходимо также оценить экологическую, бюджетную и социально-экономическую эффективность рассматриваемых проектов, поскольку эти эффекты могут перевесить только экономическую эффективность.

Ускорение газификации со снижением ее стоимости позволит менять параметры окупаемости (цену на газ, период окупаемости и другие).

Таблица 3.12. Оценка проектов газификации г. Красноярск

Проект	Затраты, млрд руб.	Плюсы и минусы	Цена на газ, руб./куб. м	Период окупаемости, лет	Потребление, млрд куб. м	Себестоимость [157-159], руб./куб. м
Сила Сибири-2	10	+ окупаемость за счет экспорта - зависимость от зарубежных партнеров	5,8	4	3,5	4
Месторождения Красноярского края	110-130	+ развитие Красноярского центра добычи газа + поступление в региональный бюджет	6,9	18	3,5	2
Кемеровская/Томская область	90-110	+ развитие ЕСГ на восток + разработанная западная ресурсная база - высокий тариф на газ	7,8	21	3,5	4
Ковыктинское месторождение	225	+ развитие восточной ГТС - высокий тариф на газ	10,4	21	3,5	2
СПГ	222	+ быстрая реализуемость + меньшие затраты на инфраструктуру - высокий тариф на газ	13,9	21	2,8	3,5 <sup>18</sup>

Источник: расчеты автора

Эффективность газификации г. Красноярск в широком смысле

<sup>18</sup> Себестоимость сжигания рассчитана по показателям крупного проекта «Ямал СПГ», поэтому для небольших проектов она может быть выше

Поскольку газификация является не столько экономическим, сколько социальным проектом, а стоимость природного газа превышает стоимость угля в г. Красноярске, оценку эффективности газификации необходимо производить в более широком контексте. С одной стороны, в рамках комплексного анализа возможности газификации и оптимального энергоснабжения стоит учитывать стоимость использования разных видов топлива, межтопливную конкуренцию, интересы энергокомпаний, региона, населения и другие аспекты энергоснабжения.

С другой стороны, помимо экономических важными являются социальные, экологические и другие эффекты газификации, которые оказывают непосредственное влияние на жизнь общества, государства и бизнеса – выбросы парниковых газов, удобство, комфорт и здоровье населения, цели государства по комфортной среде. Расчет этих эффектов выходит за рамки данной работы. Однако некоторые такие оценки уже существуют.

Наиболее острой является проблема загрязнения воздуха в г. Красноярске. В [164] было оценено, что уровень пожизненного риска для здоровья и жизни людей, связанный в первую очередь с загрязнением атмосферного воздуха, питьевой воды и почвы в г. Красноярске соответствует верхней границе диапазона, приемлемого для профессиональных групп, и неприемлем для всего населения в целом. Вклад загрязнения воздуха в общую смертность населения в городе составляет 10%, а число преждевременных смертей – до 112 случаев на 100 тыс. чел. в год.

В [165] отмечается, что экономический рост г. Красноярска может увеличить потребление топлива и энергии. Вместе с этим может происходить постепенное ухудшение качества топлива и рост выбросов загрязняющих веществ. Авторы считают, что необходимо установить ограничения на состав используемого топлива, ввести нормативы предельно-допустимых выбросов.

Газификация может быть решением проблемы загрязнения воздуха, поэтому учет описанных выше эффектов при оценке газификации может сделать проекты по переходу с угля на газ более привлекательными, что позволит улучшить состояние окружающей среды и воздуха, а также здоровья населения.

### 3.3.3 Предложения по газификации регионов азиатской части России на примере анализа возможности газификации г. Красноярска<sup>19</sup>

Поскольку газификация восточной части страны сейчас осуществляется в основном локально и в большей степени связана с развитием экспорта – ведется газификация Амурской области в связи с прохождением по ее территории газопровода Сила Сибири, газификация Сахалинской области и Хабаровского края связана с добычей природного газа на о. Сахалин, а газификация Республики Саха (Якутия) и Иркутской области – с добычей газа на соответствующих центрах добычи газа, – будущая ориентация на восток и развитие соответствующей инфраструктуры будет способствовать развитию газификации восточной части страны.

Нами предлагаются к реализации проекты, основное направление которых – развитие газоснабжения и газотранспортной инфраструктуры на востоке страны. Среди таких проектов – объединение магистральных газопроводов на территории России в единую газотранспортную систему: соединение газопроводов Сила Сибири и Сахалин-Хабаровск-Владивосток, соединение Единой ГТС России с Ковыктинским месторождением. Для этого необходимо построить два соединительных трубопровода Кемеровская область-Ковыктинское месторождение и Благовещенск-Хабаровск, мощности и экономическую целесообразность параметров которых еще предстоит оценить [93].

Кроме того, предлагается развитие системы ПХГ и развитие производства мало- и среднетоннажного СПГ на востоке страны, которое может быть использовано как для газификации отдаленных районов, так и для экспорта.

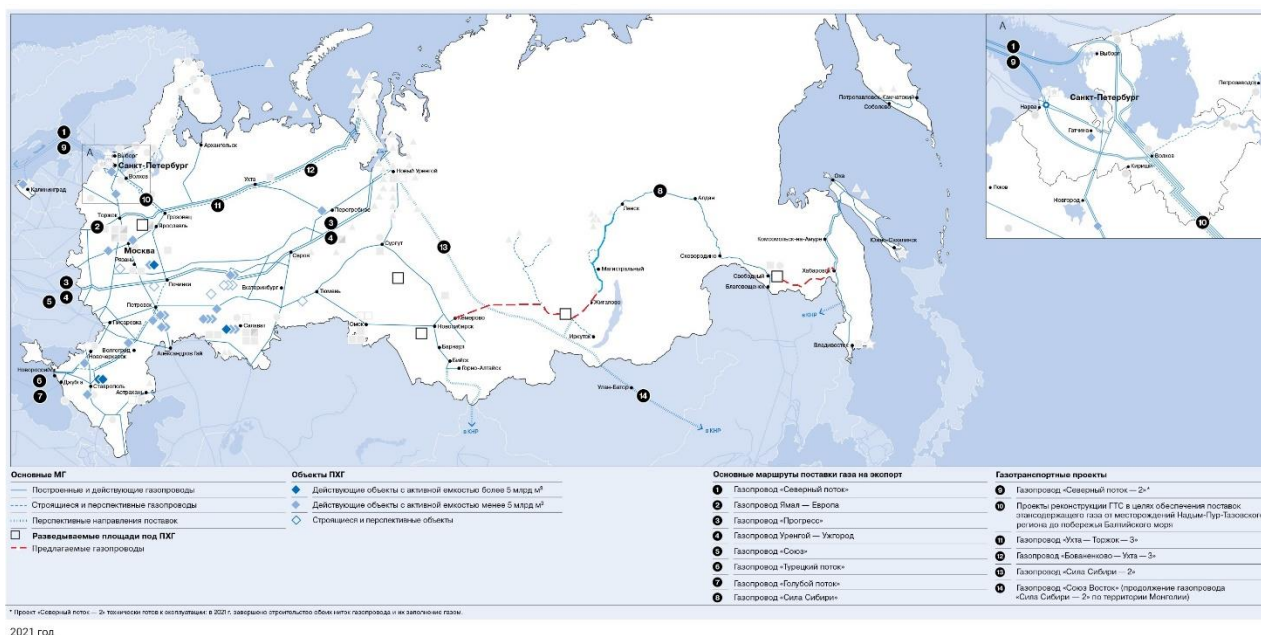
Для реализации потенциала развития внутреннего рынка предлагаются следующие проекты, которые в основном расположены в восточной части страны, на территории которой газовая инфраструктура наименее развита (рис. 3.6, табл. 3.13). Все расчеты производились с учетом инфляции 3% в год, ставке дисконтирования 12% и амортизации 20 лет. В табл. 5 приводятся показатели себестоимости газа на входе, включающей добычу, транспортировку, НДС и сжижение, необходимые для окупаемости отпускные цены на природный газ, сроки окупаемости, инвестиции, а также внутренняя норма доходности [158].

Для развития газификации могут рассматриваться проекты строительства газопроводов, которые соединят Единую систему газоснабжения (ЕСГ) на всей территории России и позволят перенаправить природный газ Западной Сибири на Восток. Газопровод, соединяющий Силу Сибири и Сахалин-Хабаровск-Владивосток, протяженностью 600-700

---

<sup>19</sup> Данный пункт подготовлен на основе статьи автора [158]

км обойдется в порядка 150-200 млрд руб. Необходимая мощность газопровода составит 10-15 млрд куб. м, а диаметр трубопровода – 700 мм.



Источник: Газпром, статья автора [158]

Рисунок 3.6. Предлагаемые проекты газовой отрасли в азиатской России.

Еще один газопровод с примерно такими же техническими характеристиками может быть построен для соединения существующей ЕСГ с Ковыктинским месторождением, являющимся ресурсной базой для Силы Сибири. Этот газопровод протяженностью порядка 1600 км и стоимостью 400-450 млрд руб. Окупаемость предлагаемых газопроводов составит 12,4-14,4 и 18,5-20,8 лет соответственно при цене природного газа 6,0-7,5 руб./куб. м и 7,7-8,5 руб./куб. м. Необходимая для окупаемости первого газопровода цена на газ сопоставима со среднероссийскими тарифами, а необходимая для окупаемости второго газопровода цена на газ немного выше. Однако в условиях избытка мощностей на западе окупаемость будет выше, так как увеличивается загрузка производственных и транспортных мощностей, которые в альтернативном случае легли бы на общие затраты компании Газпром или привели бы к росту транспортного тарифа.

Следующим предлагаемым проектом для развития газовой отрасли может быть перевод ТЭЦ в восточной части России с угля на газ. Такие проекты могут быть рассмотрены, например, на Дальнем Востоке. Могут быть переведены порядка 2,5-3 тыс. МВт электрической и 4-5 тыс. Гкал/ч тепловой мощности. На это потребуется порядка 100-150 млрд руб. Окупаемость составит 12,0-14,2 лет при цене газа 6,0-6,5 руб./куб. м., что ниже тарифов на природный газ на Дальнем Востоке. Например, тариф на природный газ для населения в г. Хабаровске составил 7,7 руб./куб. м в 2021 г. [1560]

Для развития экспорта с восточного побережья могут быть рассмотрены проекты строительства СПГ-заводов вблизи дальневосточных портов. Кроме того, это поможет усилить переговорную позицию с Китаем. Однако здесь остается не определенной проблема ресурсной базы и расширения существующей инфраструктуры. Для строительства заводов мощностью 7 млрд куб. м потребуется порядка 300-350 млрд руб. Окупаемость составит 20,0-20,7 лет при минимальной цене газа 9,3-10,4 руб./куб. м. Поэтому такие проекты должны окупаться не за счет внутренних цен и поставок на внутренний рынок, а за счет экспорта по мировым ценам. При более высоких ценах проект быстрее окупится.

Отметим, что СПГ-заводы, направленные на внутренний рынок, могут быть освобождены от НДС, как это было сделано с «Ямал СПГ», с которого СПГ поставляется на экспорт. Тогда себестоимость такого газа будет ниже, а окупаемость проектов сократится на 5-7 лет.

С развитием газовой инфраструктуры на востоке страны также необходимо строительство подземных газовых хранилищ (ПХГ). Стоимость строительства ПХГ мощностью 5 млрд куб. м оценивается в 100 млрд руб. с окупаемостью 20,9 лет при цене природного газа 6,8 руб./куб. м.

Совокупные инвестиции в такие проекты составят 0,95-1,15 трлн руб. Реализация этих проектов будет способствовать как развитию экспорта в восточные страны, так и развитию газификации восточной части страны, особенно Дальневосточного федерального округа, и обращению в сторону внутреннего рынка, что является вполне закономерным и естественным продолжением процесса газификации [97].

Таблица 3.13. Характеристика предлагаемых проектов в газовой отрасли и предварительная оценка экономики этих проектов

Проект	Мощность	Инвестиции, трлн руб.	Окупаемость, лет	IRR, %	Себестоимость на входе, руб./куб. м	Отпускная цена на газ, руб./куб. м
Соединение Сибири и газопровода Сахалин-Хабаровск-Владивосток (600-700 км)	10-15 млрд куб. м	0,15-0,20	12,4-14,4	15,1/17,2	4,0	6,0-7,5
Соединение ГТС с Ковыктой и далее с Силой Сибири (~1600 км)	15-20 млрд куб. м	0,40-0,45	18,5-20,8	12,1/12,9	4,5	7,7-8,5
Перевод на газ ТЭЦ и котельных в ДВФО	2,5-3 тыс. МВт, 4-5 тыс. Гкал/ч, 5-10 млрд куб. м	0,10-0,15	12,0-14,2	15,4/17,2	4,0	6,0-6,5
Мало- и среднетоннажные	3-5 млн. т или 5-7 млрд. куб. м	0,30-0,35	20,0-20,7	12,1/12,3	4,0	9,3-10,4

экспортные СПГ заводы на Востоке						
Итого	Прирост потребления 25-35 млрд куб. м	0,95-1,15				

\*Средняя себестоимость добычи – 1 руб./куб. м, НДС – 1 руб./куб. м, средний транспорт по РФ – 2 руб./куб. м, сжижение – 1,5 руб./куб. м<sup>20</sup> [158-160]

Источник: расчеты авторов, статья автора [158]

Кроме того, объединение газотранспортных систем на западе и востоке страны позволит использовать ресурсную базу как Западной Сибири (п-ов Ямал), так и Восточной Сибири (Иркутский и Якутский центры добычи газа) для внутреннего газоснабжения и экспортных поставок. Так, освобождающиеся объемы экспортных поставок в Европу, которые добывались в западной части страны, могут быть перенаправлены на восток.

Таким образом, реализация экспортных проектов может позитивно сказаться на газификации внутреннего рынка, поскольку тогда может не потребоваться субсидирование и повышение тарифа. Однако газификация в любом случае является дорогостоящим проектом, поэтому могут также рассматриваться другие сопоставимые по количеству выбросов и эффектов варианты.

### 3.4 Выводы к третьей главе

В третьей главе приведены основные прогнозы исследования: прогноз уровня газификации и прогноз потребления природного газа за счет газификации. Результаты первого прогноза показывают, что основной потенциал газификации сосредоточен в существующем жилом фонде в основном в сельской местности, а общий уровень газификации не является достаточным показателем для оценки процесса газификации, поскольку подходы к газификации ИЖС и МКД, жилых площадей в сельской и городской местности сильно отличаются. Результаты второго прогноза показывают, что газификация вносит существенный вклад в рост внутреннего потребления природного газа в России.

Анализ исследования газификации азиатской части России, приведенный во второй части третьей главы, показал, вопрос целесообразности газификации рассматриваемых регионов стоит достаточно остро, а ответ на него неоднозначен. С одной стороны, затраты на газификацию азиатской части России очень высоки, как и цены на природный газ для населения, что на первый взгляд делает газификацию рассматриваемых регионов совсем не привлекательной. С другой стороны, при учете помимо экономических эффектов, влияние

<sup>20</sup> Себестоимость сжижения для разных проектов может отличаться. Для крупнотоннажных проектов она может быть ниже за счет эффекта масштаба и особых условий, а для малотоннажных проектов она может быть выше.



газификации на здоровье, удобство и комфорт населения, развитие региона и предприятий, выбросы загрязняющих веществ, привлекательность газификации может увеличиваться. Поэтому приведенные в диссертации оценки, прогнозы и предложения помогают составить более системный и комплексный взгляд на вопросы газификации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проделанной работы сделаны следующие ключевые выводы, отражающие основные научные результаты диссертации:

1. Проанализировано текущее состояние газификации и газоснабжения в регионах, а также механизмы проведения газификации до и после принятия Дорожной карты по развитию газификации в 2021 г. Выявлены причины, по которым газификация в рамках старого подхода шла медленными темпами. Среди них зарегулированность и большое число участников процесса, недостаточность средств региональных и муниципальных бюджетов и населения и другие.

Определены и описаны преимущества газификации для государства, населения и бизнеса, среди которых выделяются удобство и комфорт использования природного газа в качестве топлива, снижение выбросов вредных веществ в атмосферу, позитивное влияние на здоровье населения, обеспечение благоустройства жилого фонда, мультипликативные эффекты на экономику при реализации инфраструктурных проектов и другие. Таким образом, показана роль газификации как фактора социально-экономического развития регионов и страны в целом.

2. Разработаны методики, развивающие инструментарий исследования процессов газификации в России.

2.1. Впервые сделаны оценки потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации по регионам на основе разработанной авторской методики, которая базируется на комплексном анализе благоустройства жилых площадей и возможности (целесообразности) использования природного газа и других видов топлив в процессах отопления, пищеприготовления и горячего водоснабжения. Потребность в получении доступа к природному газу с помощью газификации есть у 3,4 млн домохозяйств, проживающих в 9% жилой площади. Наибольшая потребность сосредоточена в частных домах в сельской местности, которые используют печное отопление.

2.2. Разработана авторская методика оценки возможности повышения эффективности процессов газификации в части выбора населенных пунктов по критерию удаленности и заселенности территорий и сделаны соответствующие оценки на примере нескольких выбранных регионов РФ (Вологодская область, Краснодарский и Пермский края – потенциал повышения эффективности в 2-6 раз). Показано, что критерии газификации на ретроспективном периоде привели к неэффективному режиму строительства газопроводов по критерию удаленности и заселенности территорий. Сделан

вывод о том, что потенциал повышения эффективности, который позволит оптимизировать затраты на газификацию, существует.

3. Впервые оценены затраты, необходимые на газификацию регионов России, на основе данных региональных программ газификации, которые включают затраты Газпрома и региональных и муниципальных властей, базируются на оценке потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации и составляют порядка 1,9 трлн руб. (в ценах и для условий 2019 г.), причем газификация регионов азиатской части России дороже европейской части. Это позволяет сделать вывод, что такие затраты слишком велики для осуществления повсеместной газификации по старой модели газификации, и необходимо переходить к другой модели.

4. Проведен анализ целесообразности и разработаны подходы к газификации регионов азиатской части России с учетом доминирования угля в топливно-энергетическом балансе, отсутствия доступа к сетевому природному газу, специфики расселения населения, климата и географических условий с целью сбалансированности регионального развития с учетом интересов разных экономических агентов. Это создает необходимость создания дополнительного инструментария для исследования таких регионов.

Примером детального рассмотрения проблемы газификации регионов азиатской России служит анализ возможностей газификации и топливно-энергетического баланса г. Красноярск. На этом примере показано, что решение о газификации должно учитывать альтернативные варианты газо- и энергоснабжения и их стоимость, взаимосвязи внутри ТЭБ региона, влияние на здоровье, удобство и комфорт населения, развитие региона и предприятий, а также баланс выбросов г. Красноярск.

Для принятия решения о газификации регионов азиатской части России необходим более полный анализ экологических, экономических и социальных аспектов энергоснабжения (здоровье и тепловой комфорт населения, интересы большой энергетики и поставщиков угольного топлива) и процесса газификации (с учетом альтернативной газификации), что может быть будущим развитием текущей работы.

5. Построены прогнозы динамики и структуры потребления природного газа и уровня газификации, с учетом таких факторов, как:

- ввод новых жилых площадей и подходы к их газификации,
- удовлетворение существующей потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации по регионам,

По результатам прогнозов общестрановой уровень газификации изменится с 66% в 2021 г. до 64-71% в 2030 г. в зависимости от сценариев. Картина в региональном разрезе дифференцирована и характеризуется разнонаправленной динамикой этого показателя.

Причем уровень газификации в городской местности будет падать, а в сельской местности расти, что связано со снижающимися трендами газификации многоквартирных домов. Полученные результаты также показывают, что основной нереализованный потенциал сосредоточен в существующем жилом фонде. Таким образом, показатель уровня газификации может снижаться, что показывает неравномерность распределения потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации и изменчивость подходов к газификации разных типов зданий во времени.

Потребление природного газа за счет газификации домохозяйств населения и объектов коммунально-бытового сектора увеличится на 14,3-25,5 млрд куб. м в зависимости от степени актуализации и реализации региональных программ газификации и объема оцененной потребности.

6. Предложены меры экономической политики по повышению эффективности и ускорению газификации, включающие институциональные преобразования, налоговые и ценовые изменения и другие, среди которых оптимизация затрат и выбора населенных пунктов для газификации, отмена НДС на новые объемы поставок природного газа, привлечение независимых газовых компаний, потенциальное повышение цен на газ в некоторых регионах, а также разработка отдельных комплексных решений для регионов азиатской части России.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Башмаков И.А. Повышение энергоэффективности в российских зданиях: прогноз до 2050 года // Вопросы экономики. 2016. №3. С. 75-98. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2016-3-75-98>
2. Семикашев, В. В., Терентьева М. С. Сравнительный анализ использования природного газа и других топлив для целей отопления в Амурской области // Стратегическое планирование и развитие предприятий : материалы XXI Всероссийского симпозиума. 2020. С. 596-599. DOI 10.34706/978-5-8211-0783-1-s4-52.
3. Гайворонская, М. С. Оценка потребности в газификации домохозяйств России и возможности для ее ускорения // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2020. № 18. С. 274-295. DOI 10.47711/2076-318-2020-274-295.
4. Правительство утвердило «дорожную карту» повышения газификации регионов. Правительство России. Режим доступа: <http://government.ru/news/42133/> (дата обращения: 30.06.2021)
5. Широв А. А. Развитие российской экономики в среднесрочной перспективе: риски и возможности // Проблемы прогнозирования. 2023. № 2 (197). С. 6-17. DOI: 10.47711/0868-6351-197-6-17.
6. Петрова Ю. А. Оценка общественной эффективности инвестиционных проектов с учетом мультипликативных эффектов // Вестник евразийской науки. 2016. №2 (33). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-obschestvennoy-effektivnosti-investitsionnyh-proektov-s-uchetom-multiplikativnyh-effektov> (дата обращения: 20.06.2023).
7. Ксенофонов М. Ю., Широв А. А., Ползиков Д. А., Янговский А. А. Оценка мультипликативных эффектов в российской экономике на основе таблиц "затраты-выпуск" // Проблемы прогнозирования. 2018. №2 (167). С. 3-13.
8. Синдяшкина Е. Н. Вопросы оценки видов социального эффекта при реализации инвестиционных проектов // Проблемы прогнозирования. 2010. №1. С. 140-147.
9. Дёмина О. В., Джурка Н. Г. Структурные сдвиги в отраслях ТЭК Дальнего Востока: пространственный анализ // Пространственная экономика. 2022. №4. С. 128-157.
10. Сасаев, Н. И. Мультипликативные эффекты от реализации стратегического приоритета по газификации Кузбасса // Теория и практика стратегирования : Сборник избранных научных статей и материалов, Кемерово, 25–26 февраля 2021 года / Под научной редакцией В.Л. Квинта. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2021. С. 48-52.

11. Филиппов С. А. Оценка экономической эффективности газификации Иркутской области // Вестник ИрГТУ. 2010. №4 (44). С. 245-248.
12. Ноговицын Р. Р., Прохорова Н. В. Основные положения оценки социальной эффективности газификации сельских населенных пунктов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2012. №20. С. 63-69.
13. Прохорова Н. В. Газификация и социальная безопасность населения села // Проблемы современной экономики. 2015. №1 (53). С. 250-253.
14. Заморщикова А. А. Эффект газификации якутского села // Казанская наука. 2010. № 2. С. 142-145.
15. Газификация.РФ – быть или не быть? // Нефтегазовая вертикаль. URL: <https://ngv.ru/articles/gazifikatsiya-rf-byt-ili-ne-byt/> (дата обращения: 20.05.2022)
16. ОАО «Газпром промгаз». Особенности газификации восточных районов России // Нефтегазовая вертикаль. 2014. №13-14. С. 35-38.
17. Сафронов К. Э. Доступность как фактор развития экономики // Вестник СибАДИ. 2010. №17. С. 80-86.
18. Шабанов В. Л. Качество жизни сельского и городского населения России: сравнительный анализ отдельных аспектов // Теория и практика общественного развития. 2020. №10 (152). С. 13-17.
19. Басова Е. А. Немонетарное неравенство в контексте доступности социально значимых благ и ресурсов: региональный аспект // Стратегия и тактика социально-экономических реформ: национальные приоритеты и проекты : Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Вологда, 10–11 декабря 2020 года. – Вологда: Вологодский научный центр Российской академии наук, 2021. С. 182-186.
20. Леонидова Г. В., Басова Е. А., Белехова Г. В., Россошанский А. И., Груздева М. А. Благополучие населения в исследованиях ФГБУН ВолНЦ РАН // Социальное пространство. 2020. Т. 6. № 4. С. 1-15. DOI 10.15838/sa.2020.4.26.1.
21. Башмаков И.А. Способность и готовность населения оплачивать жилищно-коммунальные услуги // Вопросы экономики. 2004. № 4. С. 136-150.
22. Некрасов А. С., Семикашев В. В. Расходы на энергию в домохозяйствах России // Проблемы прогнозирования. 2005. №6. С. 43-53.
23. Ермишина А. В., Клименко Л. В. Доступность жилищно-коммунальных услуг в России: мифы и реальность // ИИС. 2010. №2. С. 135-147.

24. Порфирьев, Б. Н. Устойчивое развитие, климат и экономический рост: стратегические вызовы и решения для России // Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский гуманитарный университет профсоюзов. 2020. 40 с.
25. Бобылев С.Н., Григорьев Л.М. Цели устойчивого развития ООН и Россия: доклад о человеческом развитии в Российской Федерации. Режим доступа: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/11068.pdf> (дата обращения: 10.02.2022)
26. Сахаров А. Г., Колмар О. И. Перспективы реализации Целей устойчивого развития ООН в России // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. 2019. №1. С. 189-206.
27. Bhagirath Behera, Dil Bahadur Rahut, Aryal Jeetendra, Akhter Ali. Household collection and use of biomass energy sources in South Asia // Energy. Volume 85. 2015. Pp. 468-480. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.03.059>.
28. Blaikie, P. Environment and access to resources in Africa // Africa. (1989). №59(1). Pp. 18-40. doi:10.2307/1160761.
29. Gail R. Blattenberger & Lester D. Taylor & Robert K.Rennhack. Natural Gas Availability and the Residential Demand for Energy // The Energy Journal, International Association for Energy Economics. 1983. vol. 0(Number 1). Pp. 23-45.
30. Plourde, A., & Ryan, D. L. Government Policy and Access to Natural Gas Service in Canada. Canadian Public Policy // Analyse de Politiques. 1995. №21(3). Pp. 304–316. <https://doi.org/10.2307/3552090>.
31. Вейц В. И., Мелентьев Л. А., Стырикович М. А. Основы составления топливно-энергетических балансов в СССР //Электрические станции. 1960. №. 7. С. 34.
32. Мелентьев Л. А., Штейнгауз Е. О. Экономика энергетики СССР. Госэнергоиздат. 1963.
33. Мелентьев Л. А. Научные основы теплофикации и энергоснабжения городов и промышленных предприятий: Избранные труды. М.: Наука, 1993. 364 с.
34. Мелентьев Л. А. Оптимизация развития и управления больших систем энергетики. М.: Наука, 1976. 336 с.
35. Системные исследования в энергетике: ретроспектива научных направлений СЭИ-ИСЭМ : Вехи полувекового пути (к 50-летию института, 1960-2010) / Н. В. Абасов, А. С. Апарцин, Л. С. Беляев [и др.] ; Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт систем энергетики им. Л. А. Мелентьева. – Новосибирск : Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук "Издательство "Наука", 2010. – 685 с.

36. Кононов Ю. Д., Тыртышный В. Н., Кононов Д. Ю. Использование стохастического моделирования при выборе вариантов энергоснабжения регионов с учетом инвестиционных рисков // Информационные и математические технологии в науке и управлении. 2018. №2 (10). С. 80-87.
37. Кононов Ю. Д., Тыртышный В. Н. Оценка влияния неопределенности исходных данных на эффективность вариантов энерго- и топливоснабжения регионов в прогнозных исследованиях // Проблемы прогнозирования. 2013. № 1. С. 90-94.
38. Методы и модели разработки региональных энергетических программ / Санеев Б.Г., Ижбулдин А.К., Ионова В.Д. и др. Российская академия наук Сибирское отделение; Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева. Новосибирск: Наука. 2003. 140 с.
39. Некрасов С. А. О необходимости построения энергоэффективной среды на основе комплексного подхода к энергоснабжению // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2012. №40. С. 25-36.
40. Бык Ф. Л., Китушин В. Г. Совершенствование теории и методов проектирования надежных энергосистем // Открытый семинар «Экономические проблемы энергетического комплекса», заседание 107, 26.01.2010 г. Режим доступа: <https://ecfor.ru/publication/energeticheskij-seminar-107/> (дата обращения: 20.02.2023)
41. Стенников В. А., Жарков С. В. Методы оценки эффективности энергоснабжения потребителей // Энергобезопасность и энергосбережение. 2014. №5. С. 34-40.
42. Косяков С. В., Осипова С. А., Садыков А. М. Метод оценки влияния решений по выбору способов энергоснабжения зданий на энергобаланс города // Вестник ИГЭУ. 2019. №5. С. 75-83.
43. Браилов В. П., Кузнецов Ю. Н., Хрилев Л. С. Определение экономической эффективности комбинированной и отдельной схем энергоснабжения на ядерном и органическом топливе // Теплоэнергетика. 2011. № 12. С. 58.
44. Хрилев Л. С., Браилов В. П., Лившиц И. М., Смирнов И. А. Определение эффективности применения перспективных энергоисточников на органическом и ядерном топливе для комбинированного производства электрической и тепловой энергии // Теплоэнергетика. 2009. № 12. С. 15—25.
45. Джурка Н. Г., Дёмина О. В. Оценка экономических последствий сокращения выбросов в системе энергоснабжения региона: опыт Дальнего Востока // Регионалистика. 2020. Т. 7. № 2. С. 5–23. <https://doi.org/10.14530/reg.2020.2.5>
46. Дёмина О. В., Джурка Н. Г. Исследование внешних эффектов энергетики: опыт Дальнего Востока // Новая азиатская политика и развитие Дальнего Востока России.



- Материалы международной научной конференции / Под ред. П.А. Минакира. Хабаровск: ИЭИ ДВО РАН, 2020. С. 186–193
47. Майсюк Е. П., Иванова И. Ю. Экологическая оценка использования разных видов топлива для производства энергии в арктических районах Дальнего Востока // Арктика: экология и экономика. 2020. № 1 (37). С. 26-36. DOI:10.25283/2223-4594-2020-1-26-36
48. Чебаненко Б. Б., Майсюк Е. П. Оценка экологической опасности при использовании органических топлив // Экологические проблемы угледобывающей отрасли в регионе при переходе к устойчивому развитию: Труды международной научно-практической конференции. Т. 1. Кемерово: Кузбассвуиздат, 1999. С. 219-227.
49. Бабаев Б. Д., Баламирзоев А. Г. Оптимизация энергоснабжения автономного потребителя с использованием возобновляемых источников энергии и ЭВМ // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. 2012. №1. С. 53-56.
50. Иванова И. Ю., Тугузова Т. Ф., Попов С. П., Петров Н. А. Малая энергетика Севера: проблемы и пути развития / Отв. Ред. Б. Г. Санеев. – Новосибирск: Наука, 2002. 188 с.
51. Попов С. П., Иванова И. Ю., Тугузова Т.Ф. Направления энергоснабжения изолированных потребителей // Топливо-энергетический комплекс Хабаровского края: состояние и стратегия развития / Под ред. В. И. Ишаева. – Владивосток; Хабаровск: Изд-во ДФО РАН, 2005. С. 131-137.
52. Иванова И. Ю., Тугузова Т.Ф., Халгаева Н. А. Энергоснабжение децентрализованных потребителей // Топливо-энергетический комплекс Сахалинской области: современное состояние и стратегия развития / Под ред. Б. Г. Санеева, В. Н. Тихоньких. – М.: Энергия, 2010. С. 155-160.
53. Суржикова О. А. Региональные энергетические программы и электроснабжение удаленных, малонаселенных поселений // Векторы благополучия: экономика и социум. 2014. №4 (14). С. 45-59.
54. Суржикова О. А. Учет изолированных потребителей в региональных энергетических программах // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2009. №21. С. 49-52.
55. Воропай Н. И. Клер А. М., Кононов Ю. Д., Санеев Б. Г., Сендеров С. М., Стенников В. А. Методические основы стратегического планирования развития энергетики // Энергетическая политика. 2018. №3. С. 35-44

56. Шилов А.А. Энергетическая стратегия в контексте достижения целей развития экономики России // Энергетическая политика. 2019. №1. С. 6-11.
57. Прогноз развития энергетики мира и России 2019 / под ред. А.А. Макарова, Т.А. Митровой, В.А. Кулагина; ИНЭИ РАН–Московская школа управления СКОЛКОВО – Москва, 2019. 210 с.
58. Новый импульс Азиатской России: источники и средства развития : в 2-х т. Т. 1 / под ред. В.А. Крюкова, Н.И. Сулова ; Институт экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН. – Новосибирск : Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2023. – 418 с. DOI: 10.36264/978-5-89665-375-2-2023-011-418
59. Синяк Ю. В., Некрасов А. С., Воронина С. А., Семикашев В. В., Колпаков В. Ю. Топливо-энергетический комплекс России: возможности и перспективы // Проблемы прогнозирования. 2013. №1. С.14-21.
60. Некрасов А. С., Синяк Ю. В. Развитие энергетического комплекса России в долгосрочной перспективе // Проблемы прогнозирования. 2004. №4. Стр. 35-61.
61. Колпаков А.Ю. Роль топливо-энергетического комплекса в формировании экономической динамики России // Проблемы прогнозирования. 2018. №6 (171). С. 117-129.
62. Макаров А. А., Кулагин В. А., Галкина А. А., Митрова Т. А. Трансформация системы ценообразования в газовой отрасли как способ стимулирования экономического развития России // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2019. №23 (4). С. 562-584.
63. Эдер Л. В., Филимонова И. В., Немов В. Ю., Комарова А. В., Шумилова С. И. Газовая отрасль России: достижения и перспективы // «Нефтегазовая вертикаль». 2018. №17. С. 24-37.
64. Конопляник А. А. Эволюция энергетических рынков и механизмы ценообразования на невозобновляемые энергоресурсы. // Корпоративный журнал ПАО «Газпром». 2022. №11. С. 26-41.
65. Тимошилов В. П., Мастепанов А. М. "Эффективные" менеджеры или " троянские кони"? Ещё раз о целесообразности реформирования газовой отрасли // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2015. № 5. С. 6-18.
66. Крюков В. А., Токарев А. Н., Шмат В. В. Как сохранить наш "нефтегазовый очаг"? // ЭКО. 2014. № 3(477). С. 5-29.
67. Новак А. В. Социальный приоритет – газификация регионов // Энергетическая политика. 2020. №11 (153). С. 4-11.

68. Романова Т. Н. Современное состояние вопроса газификации природным газом // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2019. №1. С. 80-90.
69. Бобылева Т. А., Хрипунова А. С. Исследование проблемных вопросов газификации России и способов их решения // Вестник ГУУ. Социальная и экономическая география. 2016. №7-8. С. 12-18.
70. Коржубаев А. Г., Суслов В. И. Стратегия развития инфраструктуры транспорта нефти, нефтепродуктов и газа в России // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2009. № 1. С. 69-80.
71. Орлова Е. С. Газотранспортная система Центральной и Восточной Европы: сформированы ли технические предпосылки для конкурентного рынка? // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. – 2016. – № 1. – С. 42-47.
72. Демчук В. Ю., Доронин М. С., Филиппов С. П. Ретроспективный анализ и прогноз регионального газопотребления на длительную перспективу // Научно-технические проблемы совершенствования и развития систем газозенергоснабжения. 2009. № 1. С. 27-39.
73. Болдырев К. А., Мещук А. А., Баженов П. А. Тенденции развития газификации удаленных районов России на базе сжиженных углеводородных газов // Вестник Евразийской науки. 2019. №1. С. 1-7.
74. Злобина А. А. Оценка эффективности проекта “Альтернативная газификация отдаленных территорий безтрубопроводным способом”. Режим доступа: [https://vkr.urfu.ru/index.php/38\\_03\\_02/article/view/13959](https://vkr.urfu.ru/index.php/38_03_02/article/view/13959) (дата обращения: 10.01.2020)
75. Злобина А. А., Алпатова Е. С. Автономная газификация удаленных объектов как альтернатива традиционной технологии // Бенефициар. 2019. № 38. С. 3-5.
76. Белинский А. В. Влияние газоснабжения и газификации на экономический рост российских регионов (эконометрический подход) // Газовая промышленность. 2018. № S2 (770). С. 6-13.
77. Белинский А. В. Типологическое изучение финансового состояния газораспределительных организаций России // Нефть, газ и бизнес. 2017. № 7. С. 3-12.
78. Belinsky, A. Gas pipeline infrastructure and economic growth of Russian regions: Panel cointegration analysis. Irkutsk: EDP Sciences, 2019. DOI 10.1051/e3sconf/201910202002.
79. Белинский А. В., Гайворонский А. И. Экономические аспекты автономной газификации регионов России на основе сжиженного природного газа // Нефть, газ и бизнес. 2016. № 10. С. 43-47

80. Ребров О. И., Речинский С. Н., Белинский А. В., Мацук М. Н., Горшкова С. В. Современный подход к разработке программ реконструкции региональных газопроводов, газопроводов-отводов и ГРС // Газовая промышленность. 2010. № 7(648). С. 40-43.
81. Спектор Н.Ю. Области эффективной реализации проектов газификации // Территория Нефтегаз. 2017. № 7-8. С. 118-123.
82. Спектор Н.Ю., Саркисов А.С. Оценка эффективности строительства газораспределительных сетей низкого давления // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2016. № 7. С. 12-19.
83. Долматов И.А., Панова М.А., Кечин С.А. Подходы к определению уровня газификации регионов // Газовая промышленность. 2019. № 4. С. 88-93.
84. Демина О. В. Газификация Дальнего Востока: текущее состояние и перспективы развития // Ученые записки: Сборник статей / Под ред. О.М. Прокапало. Том Выпуск 15. – Хабаровск: Институт экономических исследований Дальневосточного отделения РАН. 2019. С. 29-32.
85. Санеев Б. Г., Иванова И. Ю., Тугузова Т. Ф., Ижбулдин А. К. Автономные энергоисточники на севере Дальнего Востока: характеристика и направления диверсификации // Пространственная экономика. 2018. №1. С. 101-116. DOI: 10.14530/se.2018.1.101-116.
86. Saneev B., Ivanova I., Izbuldin A., Muzychuk S., Maysyuk E., Borisov G., Butkhuyag S. The Russian-Mongolian vector of the eastern energy strategy of Russia: Role of energy potential of the Baikal region. E3S Web of Conferences. 2018. URL: [https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2018/02/e3sconf\\_aec2018\\_02006.pdf](https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2018/02/e3sconf_aec2018_02006.pdf) (accessed 20.10.2021)
87. Izbuldin A. Impact of gas supply system development scenarios on natural gas demand in the Baikal region. E3S Web of Conferences. 2019. URL: [https://www.researchgate.net/publication/330622345\\_Impact\\_of\\_gas\\_supply\\_system\\_development\\_scenarios\\_on\\_natural\\_gas\\_demand\\_in\\_the\\_Baikal\\_region/fulltext/5c4b1a18a6fdccd6b5c84556/Impact-of-gas-supply-system-development-scenarios-on-natural-gas-demand-in-the-Baikal-region.pdf](https://www.researchgate.net/publication/330622345_Impact_of_gas_supply_system_development_scenarios_on_natural_gas_demand_in_the_Baikal_region/fulltext/5c4b1a18a6fdccd6b5c84556/Impact-of-gas-supply-system-development-scenarios-on-natural-gas-demand-in-the-Baikal-region.pdf) (accessed 20.10.2021)
88. Senderov S., Vorobev S., Smirnova E. Surplus gas in Russia's gas transmission network due to gas export suspension, and ways to cope with it. E3S Web of Conferences. 2019. URL: [https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/40/e3sconf\\_esr2019\\_01008.pdf](https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2019/40/e3sconf_esr2019_01008.pdf) (accessed 20.10.2021)

89. Khan V.V., Dekanova N.P., Khan P.V. Comparative analysis of heat supply options for small and middle-sized settlements of Eastern Siberia by using uncertain and fuzzy information. *Journal of Physics: Conference Series*. 2019. URL: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1369/1/012011/pdf> (accessed 20.10.2021)
90. Спектор Ю. И. Особенности газификации восточных районов России // *Нефтегазовая вертикаль*. 2014. №13-14. С. 35-38.
91. Карасевич А.М., Федяев А.В., Дмитриев А.С., Лачков Г.Г. Влияние газификации на развитие региональной энергетики в Сибири // *Теплоэнергетика*. 2009. № 12. С. 50-54.
92. Гальперова Е. В., Кононов Д. Ю., Мазурова О. В. Оценка влияния стоимости газа на его потребление в регионах Дальнего Востока // *Пространственная экономика*. 2008. №2. С. 161-168.
93. Семикашев, В. В., Гайворонская М. С. Анализ состояния и перспектив развития российской газовой отрасли до и после 2022 г. // *Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН*. 2022. Т. 20. С. 108-127. DOI 10.47711/2076-318-2022-108-127.
94. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2020 году» // Минприроды РФ. Режим доступа: [https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennyye\\_doklady/gosudarstvennyy\\_doklad\\_o\\_sostoyanii\\_i\\_ispolzovanii\\_mineralno\\_syrevykh\\_resursov\\_2020/](https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennyye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_2020/) (дата обращения: 15.05.2022)
95. Максимов П. Н. Тезисы доклада на заседании секции статистики ЦДУ РАН 21.05.2021 по теме: «Определение доли нефтегазового сектора в валовом внутреннем продукте Российской Федерации» // Росстат. 2021.
96. Росстат впервые рассчитал долю нефти и газа в российском ВВП // РБК. 2021. Режим доступа: <https://www.rbc.ru/economics/13/07/2021/60ec40d39a7947f74aeb2aaehttps://www.rbc.ru/economics/13/07/2021/60ec40d39a7947f74aeb2aae> (дата обращения: 21.06.2022)
97. Гайворонская М. С. Проблемы и перспективы развития газовой отрасли на внутреннем рынке в условиях санкций // *Экономическая наука современной России*. 2023. № 2(101). С. 95-110. DOI 10.33293/1609-1442-2023-2(101)-95-110.
98. Российский рынок газа. Газпром. Режим доступа: <https://www.gazprom.ru/about/marketing/russia/> (дата обращения: 05.02.2020)

99. В.В. Семикашев, М.С. Гайворонская. Анализ текущего состояния и перспективы газификации России на период до 2030 г. // Проблемы прогнозирования. 2022. № 1(190). С. 91-100. DOI: 10.47711/0868-6351-190-91-100.
100. Ивантер А., Кудияров С. Почему газ для народа? Эксперт №48 (1186) от 23.10.2020. Режим доступа: <https://expert.ru/expert/2020/48/pochem-gaz-dlya-naroda/> (дата обращения 25.06.2021)
101. Ввод жилищного фонда (2019) [Социально-экономическое положение федеральных округов]. Режим доступа: <https://www.gks.ru/folder/11109/document/13260> (дата обращения 25.05.2020)
102. Годовые отчеты ПАО «Газпром» (2005-2019). Режим доступа: <http://www.gazprom.ru/investors/disclosure/reports/2018/> (дата обращения 25.05.2020)
103. Региональная программа газификации Омской области на 2016-2020 годы. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/444795418> (дата обращения 25.05.2020)
104. Региональная программа «Газификация жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций Хабаровского края на 2018-2022 годы». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/465349345> (дата обращения 25.05.2020)
105. Региональная программа газификации жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций Амурской области на 2018-2022 годы. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/545228040> (дата обращения 25.05.2020)
106. Региональная программа «Газификация жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций Сахалинской области на 2019-2023 годы». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/553109646> (дата обращения 25.05.2020)
107. Региональная программа газификации Томской области. Режим доступа: <https://depenerg.tomsk.gov.ru/uploads/ckfinder/278/userfiles/files/146-%D1%80%D0%B0.pdf> (дата обращения 25.05.2020)
108. Региональная программа газификации республики Алтай. Режим доступа: [https://minregion-ra.ru/doc/rasp\\_glav.pdf](https://minregion-ra.ru/doc/rasp_glav.pdf) (дата обращения 25.05.2020)
109. Региональная программа газификации Курской области. Режим доступа: [https://adm.rkursk.ru/index.php?id=1072&mat\\_id=97714](https://adm.rkursk.ru/index.php?id=1072&mat_id=97714) (дата обращения 25.05.2020)
110. Региональная программа газификации Пензенской области. Режим доступа: <http://pnzreg.ru/upload/iblock/e5b/e5b69eaf8e4840d4de1beb7c7f18a127.pdf> (дата обращения 25.05.2020)
111. Государственная программа Алтайского края «Обеспечение населения Алтайского края жилищно-коммунальными услугами». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/561497014> (дата обращения 25.05.2020)

112. Региональная программа газификации жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций Кемеровской области на 2019-2023 годы .  
Режим доступа: [http://kemdep.ru/images/doc/Deytelnoct/promish.kompleks/programma\\_gaz.pdf](http://kemdep.ru/images/doc/Deytelnoct/promish.kompleks/programma_gaz.pdf) (дата обращения 25.05.2020)
113. Государственная программа Новосибирской области «Жилищно-коммунальное хозяйство Новосибирской области». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/465710401> (дата обращения 25.05.2020)
114. Региональная программа газификации Омской области на 2016-2020 годы.  
Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/444795418> (дата обращения 25.05.2020)
115. Региональная программа газификации жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций Томской области на 2019-2023 годы. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/467956321> (дата обращения 25.05.2020)
116. Региональная программа «Газификация жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций Краснодарского края на 2019-2023 годы. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/550269506> (дата обращения 25.05.2020)
117. Государственная программа Иркутской области «Развитие жилищно-коммунального хозяйства и повышение энергоэффективности Иркутской области» на 2019-2024 годы. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/550308618> (дата обращения 25.02.2020)
118. Программа развития газоснабжения и газификации республики Саха (Якутия) на период с 2016 по 2025 годы. Режим доступа: <https://minprom.sakha.gov.ru/files/front/download/id/1666462> (дата обращения 25.02.2020)
119. Региональная программа газификации республики Алтай на 2018-2022 годы.  
Режим доступа: // [https://minregion-ra.ru/doc/rasp\\_glav.pdf](https://minregion-ra.ru/doc/rasp_glav.pdf) (дата обращения 23.03.2020)
120. Региональная программа газификации жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций Забайкальского края на 2018-2022 годы. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/446625454> (дата обращения 25.02.2020)
121. Региональная программа газификации жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций Амурской области на 2018-2022 годы. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/545228040> (дата обращения 25.03.2020)

122. Региональная программа «Газификация жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций Сахалинской области на 2019-2023 годы». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/553109646> (дата обращения 25.04.2020)
123. Региональная программа «Газификация жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций Приморского края на 2019-2023 годы». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/545226139> (дата обращения 25.05.2020)
124. Региональная программа «Газификация жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций Хабаровского края на 2018-2022 годы». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/465349345> (дата обращения 25.05.2020)
125. Гайворонская М.С. Оценка возможности интенсификации газификации регионов России за счет новых организационных мер. Секция 2 «Модели и методы разработки стратегии предприятия». Стратегическое планирование и развитие предприятий: материалы XXII Всероссийского симпозиума. Москва, 13–14 апреля 2021 г. / под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера. М.: ЦЭМИ РАН, 2021. С.148-151. DOI: 10.34706/978-5-8211-0796-1-s2-06
126. База данных показателей муниципальных образований. Режим доступа: <https://www.gks.ru/dbscripts/munst/> (дата обращения 25.03.2020)
127. Подключение газа в квартире: порядок и правила подключения газа в многоквартирных домах. Режим доступа: <https://sovet-ingenera.com/gaz/equip/podklyuchenie-gaza-v-kvartire.html> (дата обращения: 20.03.2021)
128. Стоимость строительства газопровода «Сила Сибири» превысила 1 трлн руб. Режим доступа: <https://www.rbc.ru/business/27/04/2018/5ae344799a794785d0b58ea9> (дата обращения: 20.03.2021)
129. Гайворонская М. С. Исследование проблемы газификации в Сибири и на Дальнем Востоке РФ // Инфраструктура пространственного развития РФ: транспорт, энергетика, инновационная система, жизнеобеспечение: Монография / Ответственный редактор О.В. Тарасова. – Новосибирск: Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, 2020. С. 222-237.
130. Восточная газовая программа. Режим доступа: <https://www.gazprom.ru/projects/east-program/> (дата обращения: 20.03.2020)
131. Географический авторский проект Федорова Е. Е. Режим доступа: [http://fedoroff.net/\\_ld/12/1231\\_\\_--9\\_-.13\\_--20.jpg](http://fedoroff.net/_ld/12/1231__--9_-.13_--20.jpg) (дата обращения: 25.03.2020)
132. Российский статистический ежегодник 2019. Режим доступа: [https://gks.ru/bgd/regl/b19\\_13/Main.htm](https://gks.ru/bgd/regl/b19_13/Main.htm) (дата обращения: 20.03.2020)



133. Доходы, расходы и потребление домашних хозяйств в 2014 году (по итогам выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств) Режим доступа: [https://www.gks.ru/bgd/regl/b14\\_102/Main.htm](https://www.gks.ru/bgd/regl/b14_102/Main.htm) (дата обращения: 25.03.2020)
134. Регионы России. Социально-экономические показатели 2019 г. Режим доступа: [https://gks.ru/bgd/regl/b19\\_14p/Main.htm](https://gks.ru/bgd/regl/b19_14p/Main.htm) (дата обращения: 25.03.2020)
135. Гайворонская М. С. Анализ состояния и альтернативы газификации восточных регионов РФ // Трофимуковские чтения - 2021 : Материалы Всероссийской молодежной научной конференции с участием иностранных ученых, Новосибирск, 11–16 октября 2021 года. – Новосибирск: Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, 2021. С. 220-223. DOI 10.25205/978-5-4437-1251-2-220-223.
136. Росстат, формы 1-ТЕП и 6-ТП
137. Региональная программа газификации Омской области на 2016-2020 годы. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/444795418> (дата обращения: 24.03.2020)
138. Региональная программа «Газификация жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций Хабаровского края на 2018-2022 годы». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/465349345> (дата обращения: 24.03.2020)
139. Региональная программа газификации жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций Амурской области на 2018-2022 годы. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/545228040> (дата обращения: 24.03.2020)
140. Региональная программа «Газификация жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций Сахалинской области на 2019-2023 годы». Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/553109646> (дата обращения: 26.03.2020)
141. Об утверждении схемы и программы перспективного развития электроэнергетики Красноярского края на период 2018-2022 годов. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/450278643> (дата обращения: 15.04.2022)
142. Социально-экономическое положение Красноярского края в 2022 г. Режим доступа: [https://krasstat.gks.ru/storage/mediabank/1.37.2-12\\_%D0%9A%D0%9A\(1\).pdf](https://krasstat.gks.ru/storage/mediabank/1.37.2-12_%D0%9A%D0%9A(1).pdf) (дата обращения: 15.04.2022)
143. Схема теплоснабжения города Красноярска до 2033 года (актуализация на 2021 год). Режим доступа: <http://www.admkrsk.ru/citytoday/building/teplo/Pages/teplob.aspx> (дата обращения: 15.04.2022)

144. Ивантер А., Кудияров С. Почем газ для народа? Эксперт №48 (1186) от 23.10.2020. Режим доступа: <https://expert.ru/expert/2020/48/pochem-gaz-dlya-naroda/> (дата обращения 25.06.2021)
145. Syrtsova, E.; Pyzhev, A.; Zander, E. Social, Economic, and Environmental Effects of Electricity and Heat Generation in Yenisei, Siberia: Is There an Alternative to Coal? *Energies* 2023, 16, 212. <https://doi.org/10.3390/en16010212>
146. Рациональный выбор топлива для муниципальной котельной или при каких условиях уголь может стать альтернативой природному газу. Режим доступа: [https://www.rosteplo.ru/Tech\\_stat/stat\\_shablon.php?id=2325](https://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=2325) (дата обращения: 15.04.2022)
147. Эксперты рассказали, как идет перевод российских ТЭЦ с угля на газ в условиях санкций. Режим доступа: <https://www.m.eprussia.ru/news/base/2022/290845.htm> (дата обращения: 15.04.2022)
148. Обеспеченность газом и потребность подключения к газораспределительной сети. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/tab6-9.html> (дата обращения: 15.04.2022)
149. Об установлении предельных цен на топливо твердое, реализуемо гражданам, управляющим организациям, товариществам собственников жилья, жилищным, жилищно-строительным и иным специализированным потребительским кооперативам, созданным в целях удовлетворения потребностей граждан в жилье. Режим доступа: [http://zakon.krskstate.ru/dat/bin/docs\\_attach/161646\\_42\\_t\\_raspoznan.pdf](http://zakon.krskstate.ru/dat/bin/docs_attach/161646_42_t_raspoznan.pdf) (дата обращения: 15.04.2022)
150. Цены и тарифы <https://xn--80aaalvjeba2alvdcjd0v.xn--p1ai/tseny-i-tarify> (дата обращения: 15.04.2022)
151. Социально-экономическое положение Красноярского края в 2022 г. Режим доступа: [https://krasstat.gks.ru/storage/mediabank/1.37.2-12\\_%D0%9A%D0%9A\(1\).pdf](https://krasstat.gks.ru/storage/mediabank/1.37.2-12_%D0%9A%D0%9A(1).pdf) (дата обращения: 15.04.2022)
152. Шадрин И. В., Шадрин В. К., Шадрин К. В. Перспективы газификации Красноярского края // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2015. № 4. С. 24-29.
153. Власенко А. В., Бабинова Е. О., Пацук О. В. Проблемы и перспективы газификации России на примере Красноярского края // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд: сборник материалов XLIX Международной научно-практической конференции. 2017. С. 131-135.

154. Проект «Региональная программа газификации жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций Красноярского края на период 2021-2030 годов». Режим доступа: <http://www.krskstate.ru/promtorg/energy/projects/0/id/52989> (дата обращения: 17.04.2022)
155. I. Filimonova, A. Komarova, V. Nemov, I. Provornaya, Yu. Dzyuba. State-private partnership - the growth factor of gasification of Russian region // E3S Web Conf., 209 (2020) 05002. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020905002> (дата обращения: 17.04.2022)
156. Белинский А. В., Гайворонский А. И. Экономические аспекты автономной газификации регионов России на основе сжиженного природного газа // Экономика и управление. 2016. № 10. С. 43-47.
157. «Газпром» планирует строительство СПГ-завода для газификации Красноярского края. Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2023/03/02/965035-gazprom-planiruet-stroitelstvo> (дата обращения: 17.04.2022)
158. Семикашев В., Гайворонская М. Возможности и ограничения развития российской газовой отрасли в условиях санкций на перспективу до 2030 г // Энергетическая политика. 2023. № 9(188). С. 26-39. DOI 10.46920/2409-5516\_2023\_9188\_26.
159. I. Filimonova, A. Komarova, V. Nemov, I. Provornaya, Yu. Dzyuba. State-private partnership - the growth factor of gasification of Russian region // E3S Web Conf., 209 (2020) 05002. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020905002>
160. В Хабаровске утверждены тарифы на услуги ЖКХ на 2021 год. Режим доступа: [clck.ru/34TZPt](http://clck.ru/34TZPt) (дата обращения: 10.04.2022)
161. Средняя цена экспорта газа "Газпрома" в апреле приблизилась к порогу рентабельности. Режим доступа: <https://www.interfax.ru/business/712660> (дата обращения: 17.04.2022)
162. Российский СПГ нацелен на лидерство. Режим доступа: [clck.ru/34NWst](http://clck.ru/34NWst) (дата обращения: 17.04.2022)
163. Себестоимость СПГ НОВАТЭКа при доставке в Европу не превышает \$1,5/ММВтu – RenCap. Режим доступа: <http://www.finmarket.ru/shares/analytics/5212111> (дата обращения: 18.04.2022)
164. Арутюнян Р. В., Воробьева Л. М., Панченко С. В., Печкурова К. А., Новиков С. М., Шашина Т. А., Додина Н. С., Горяев Д. В., Тихонова И. В., Куркатов С. В.,

Скударнов С. Е., Иванова О. Ю. Оценка экологической безопасности Красноярского края на основе анализа риска для здоровья населения // Атомная энергия. Том 118, вып. 2. 2015. С. 113—118.

165. Генихович Е. Л., Кириллова В. И. Мониторинг загрязнения воздуха как инструмент оценки эффективности нормирования выбросов и их регулирования в периоды неблагоприятных метеорологических условий // Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова. 2019. № 593. С. 85-98.

Потребность домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью  
газификации по субъектам Федерации

	Уровень газификации, %	Число людей, имеющих потребность в газификации, тыс. чел.	Число домохозяйств, имеющих потребность в газификации, тыс. шт.	Доля площади, имеющей потребность в газификации, %
Иркутская область	13,9	699,5	269,0	29,1
Красноярский край	13,5	555,3	222,1	19,3
Пермский край	74,0	450,1	180,0	17,2
Краснодарский край	78,6	496,2	177,2	8,9
Республика Татарстан	89,1	424,6	157,2	10,9
Вологодская область	69,8	325,0	135,4	27,6
Кемеровская область	8,2	338,0	135,2	12,5
Архангельская область	51,9	311,5	129,8	27,0
Свердловская область	57,7	287,0	119,6	6,6
Республика Бурятия	14,5	346,7	119,5	35,2
Тюменская область	31,6	322,0	119,3	8,7
Северо-Кавказский	91,2	430,3	116,3	4,4
Приморский край	8,7	268,9	112,1	14,1
Алтайский край	58,9	260,3	104,1	11,1
Ростовская область	86,2	249,6	96,0	5,9
Воронежская область	89,1	218,0	87,2	9,3
Республика Дагестан	88,4	355,4	84,6	11,6
Тверская область	84,8	195,2	81,3	15,2
Владимирская область	86,9	180,5	75,2	13,1
Новосибирская область	28,9	185,1	74,0	6,6
Республика Башкортостан	85,3	199,1	73,7	4,9
Томская область	13,0	157,9	63,2	14,6
Республика Тыва	13,2	202,0	59,4	62,7
Сахалинская область	13,3	124,3	51,8	25,4
Смоленская область	88,3	111,2	48,3	11,7
Новгородская область	83,7	98,8	42,9	16,3
Пензенская область	92,3	102,6	41,0	7,7
Республика Саха(Якутия)	44,8	117,8	40,6	12,2
Республика Карелия	39,5	86,6	37,7	13,9
Челябинская область	59,9	85,1	34,0	2,4
Московская область	55,5	84,5	33,8	1,1
Республика Коми	48,5	78,2	32,6	9,3
Костромская область	87,9	70,4	29,3	10,9
Хабаровский край	61,2	58,4	24,3	4,4
Курганская область	88,5	56,2	23,4	6,6
Амурская область	26,8	54,4	22,7	6,8
Чувашская Республика	91,9	55,4	21,3	4,5
Республика Хакасия	29,0	50,8	19,6	9,5
Омская область	94,0	50,4	19,4	2,6
Республика Алтай	62,4	51,9	19,2	23,8

Нижегородская область	83,3	40,5	16,9	1,3
Удмуртская Республика	73,7	39,8	15,3	2,6
Кировская область	71,5	33,5	13,9	2,6
Псковская область	73,7	29,9	13,0	4,7
Ставропольский край	89,0	35,6	12,3	1,3
Рязанская область	93,8	26,1	10,9	2,3
Республика Адыгея	80,5	29,5	10,5	6,5
Самарская область	75,0	25,4	10,2	0,8
Ивановская область	87,1	23,4	10,2	2,3
Ленинградская область	57,7	24,8	9,9	1,4
Калининградская область	92,4	20,2	7,8	2,0
Оренбургская область	93,1	14,1	5,6	0,7
Орловская область	90,7	13,9	5,6	1,9
Волгоградская область	90,8	12,2	4,7	0,5
Республика Марий Эл	88,9	10,1	3,9	1,5
Астраханская область	85,9	10,2	3,7	1,0
Тамбовская область	90,0	4,5	1,8	0,4
Карачаево-Черкесская Республика	85,7	6,1	1,7	1,3
Ульяновская область	77,5	2,8	1,1	0,2
Республика Ингушетия	99,5	2,4	0,4	0,5
Белгородская область	88,0	0,0	0,0	0,0
Калужская область	83,6	0,0	0,0	0,0
Курская область	85,8	0,0	0,0	0,0
Липецкая область	91,6	0,0	0,0	0,0
Ярославская область	87,2	0,0	0,0	0,0
г. Москва	42,9	0,0	0,0	0,0
Мурманская область	31,1	0,0	0,0	0,0
г. Санкт-Петербург	56,5	0,0	0,0	0,0
Республика Калмыкия	98,5	0,0	0,0	0,0
Республика Северная Осетия-Алания	97,4	0,0	0,0	0,0
Саратовская область	93,0	0,0	0,0	0,0
Еврейская авт. Область	66,5	0,0	0,0	0,0
Брянская область	91,2	-	-	-
Тульская область	89,0	-	-	-
Республика Крым	87,7	-	-	-
г. Севастополь	92,0	-	-	-
Кабардино-Балкарская Республика	95,1	-	-	-
Чеченская Республика	95,9	-	-	-
Республика Мордовия	95,4	-	-	-
Забайкальский край	27,3	-	-	-
Камчатский край	-	-	-	-
Магаданская область	-	-	-	-
Чукотский авт. Округ	-	-	-	-

Оценка потребности домохозяйств в получении доступа к природному газу с помощью газификации регионов западной части России (группа 2)

	Площадь, оборудованная газом (сетевым, сжиженным), %	Доля площади, имеющей потребность в газификации, %	Площадь, имеющая потребность в газификации, млн. кв. м	Число людей, имеющих потребность в газификации, тыс. чел.	Число домохозяйств, имеющих потребность в газификации, тыс. шт.
Смоленская область	88,3	11,7	3,2	111,2	48,3
Новгородская область	83,7	16,3	3,1	98,8	42,9
Пензенская область	92,3	7,7	2,9	102,6	41,0
Московская область	55,5	1,1	2,7	84,5	33,8
Республика Карелия	39,5	13,9	2,2	86,6	37,7
Челябинская область	59,9	2,4	2,2	85,1	34,0
Республика Коми	48,5	9,3	2,1	78,2	32,6
Костромская область	87,9	10,9	2,0	70,4	29,3
Чувашская Республика	91,9	4,5	1,5	55,4	21,3
Курганская область	88,5	6,6	1,4	56,2	23,4
Нижегородская область	83,3	1,3	1,1	40,5	16,9
Псковская область	73,7	4,7	0,9	29,9	13,0
Удмуртская Республика	73,7	2,6	0,9	39,8	15,3
Ставропольский край	89,0	1,3	0,9	35,6	12,3
Кировская область	71,5	2,6	0,9	33,5	13,9
Рязанская область	93,8	2,3	0,8	26,1	10,9
Республика Адыгея	80,5	6,5	0,8	29,5	10,5
Ленинградская область	57,7	1,4	0,7	24,8	9,9
Самарская область	75,0	0,8	0,7	25,4	10,2
Ивановская область	87,1	2,3	0,6	23,4	10,2
Калининградская область	92,4	2,0	0,6	20,2	7,8
Орловская область	90,7	1,9	0,4	13,9	5,6
Оренбургская область	93,1	0,7	0,4	14,1	5,6
Волгоградская область	90,8	0,5	0,3	12,2	4,7
Республика Марий Эл	88,9	1,5	0,3	10,1	3,9
Астраханская область	85,9	1,0	0,2	10,2	3,7
Тамбовская область	90,0	0,4	0,1	4,5	1,8
Карачаево-Черкесская Республика	85,7	1,3	0,1	6,1	1,7
Ульяновская область	77,5	0,2	0,1	2,8	1,1
Республика Ингушетия	99,5	0,5	0,0	2,4	0,4
Итого группа 2	75,6	2,7	33,9	1 231,3	503,3

Прогноз потребления природного газа коммунально-бытовым сектором по  
субъектам РФ до 2035 г. в высоком сценарии, млн куб. м

	2019	2020	2025	2030	2035
<b>Российская Федерация</b>	<b>35 114</b>	<b>35 265</b>	<b>38 902</b>	<b>43 432</b>	<b>50 256</b>
<b>Центральный федеральный округ</b>	<b>12 365</b>	<b>12 362</b>	<b>12 575</b>	<b>12 954</b>	<b>13 613</b>
Белгородская обл.	332	323	279	240	207
Брянская обл.	413	396	329	272	227
Владимирская обл.	647	647	641	632	626
Воронежская обл.	547	533	485	439	399
Ивановская обл.	383	397	460	531	619
Калужская обл.	523	504	435	374	323
Костромская обл.	125	126	131	135	141
Курская обл.	251	267	340	432	551
Липецкая обл.	114	113	102	92	84
Московская обл.	5 537	5 532	5 668	5 762	5 835
Орловская обл.	177	176	167	158	151
Рязанская обл.	197	189	153	124	100
Смоленская обл.	352	363	418	479	552
Тамбовская обл.	190	179	130	94	69
Тверская обл.	375	366	332	300	272
Тульская обл.	591	575	495	425	368
Ярославская обл.	522	510	444	386	338
г. Москва	1 090	1 166	1 565	2 078	2 752
<b>Северо-Западный федеральный округ</b>	<b>3 490</b>	<b>3 446</b>	<b>3 757</b>	<b>4 134</b>	<b>4 620</b>
Республика Карелия	48	51	69	94	126
Республика Коми	293	306	411	545	725
Архангельская обл.	149	145	158	169	177
Вологодская обл.	308	295	261	226	195
Калининградская обл.	250	254	214	179	149
Ленинградская обл.	1 044	990	1 178	1 395	1 646
Новгородская обл.	370	362	345	328	313
Псковская обл.	322	322	314	306	301
г. Санкт-Петербург	707	722	806	893	987
<b>Южный и Северо-Кавказский федеральные округа</b>	<b>4 451</b>	<b>4 426</b>	<b>4 408</b>	<b>4 455</b>	<b>4 610</b>
Республика Адыгея	74	73	69	65	62
Республика Дагестан	169	182	266	387	561
Кабардино-Балкарская Республика	192	191	183	174	165
Республика Калмыкия	28	25	16	10	6
Карачаево-Черкесская Республика	78	77	68	60	53
Республика Северная Осетия-Алания	201	196	164	137	115
Чеченская Республика	73	71	44	27	17
Республика Ингушетия	27	27	30	33	36
Краснодарский край	1 230	1 260	1 410	1 566	1 738
Ставропольский край	694	692	622	556	498
Астраханская обл.	163	161	153	145	138
Волгоградская обл.	763	738	654	576	510



Ростовская обл.	759	734	728	719	712
<b>Приволжский федеральный округ</b>	<b>7 287</b>	<b>7 387</b>	<b>8 368</b>	<b>9 979</b>	<b>12 590</b>
Республика Башкортостан	915	944	1 137	1 361	1 629
Республика Марий Эл	296	288	252	220	192
Республика Мордовия	44	35	11	3	1
Республика Татарстан	1 045	1 024	986	940	896
Удмуртская Республика	521	576	890	1 364	2 090
Чувашская Республика	316	313	295	277	261
Кировская обл.	114	108	80	59	44
Нижегородская обл.	1 176	1 181	1 197	1 207	1 224
Оренбургская обл.	345	344	343	340	339
Пензенская обл.	408	431	603	837	1 167
Пермская обл.	930	1 004	1 500	2 219	3 280
Самарская обл.	587	555	469	394	332
Саратовская обл.	463	436	333	252	193
Ульяновская обл.	127	146	272	505	943
<b>Уральский федеральный округ</b>	<b>5 298</b>	<b>5 367</b>	<b>6 002</b>	<b>6 692</b>	<b>7 512</b>
Курганская обл.	95	97	112	129	149
Свердловская обл.	1 527	1 566	1 901	2 295	2 780
Тюменская обл.	2 258	2 248	2 307	2 338	2 355
Челябинская обл.	1 419	1 457	1 681	1 930	2 227
<b>Сибирский федеральный округ</b>	<b>1 816</b>	<b>1 839</b>	<b>2 626</b>	<b>3 687</b>	<b>5 203</b>
Алтайский край	137	137	145	151	159
Республика Алтай	27	27	34	41	49
Иркутская обл.	0	0	0	0	0
Красноярский край	1	1	1	2	4
Кемеровская обл.	307	281	388	460	510
Новосибирская обл.	580	587	814	1 117	1 525
Омская обл.	401	422	519	633	776
Томская обл.	363	386	725	1 282	2 180
<b>Дальневосточный федеральный округ</b>	<b>407</b>	<b>438</b>	<b>1 166</b>	<b>1 531</b>	<b>2 108</b>
Республика Саха (Якутия)	242	242	231	217	201
Камчатская обл.	7	18	111	196	278
Хабаровский край	113	126	224	397	706
Приморский край	0	2	7	18	41
Сахалинская обл.	45	49	116	227	405
Амурская область	0	0	476	476	476

Прогноз потребления природного газа коммунально-бытовым сектором по  
субъектам РФ до 2035 г. в среднем сценарии, млн куб. м

	2019	2020	2025	2030	2035
<b>Российская Федерация</b>	35 114	35 265	38 270	42 002	47 696
<b>Центральный федеральный округ</b>	12 365	12 362	12 575	12 954	13 613
Белгородская обл.	332	323	279	240	207
Брянская обл.	413	396	329	272	227
Владимирская обл.	647	647	641	632	626
Воронежская обл.	547	533	485	439	399
Ивановская обл.	383	397	460	531	619
Калужская обл.	523	504	435	374	323
Костромская обл.	125	126	131	135	141
Курская обл.	251	267	340	432	551
Липецкая обл.	114	113	102	92	84
Московская обл.	5 537	5 532	5 668	5 762	5 835
Орловская обл.	177	176	167	158	151
Рязанская обл.	197	189	153	124	100
Смоленская обл.	352	363	418	479	552
Тамбовская обл.	190	179	130	94	69
Тверская обл.	375	366	332	300	272
Тульская обл.	591	575	495	425	368
Ярославская обл.	522	510	444	386	338
г. Москва	1 090	1 166	1 565	2 078	2 752
<b>Северо-Западный федеральный округ</b>	3 490	3 446	3 705	4 047	4 508
Республика Карелия	48	51	69	94	126
Республика Коми	293	306	411	545	725
Архангельская обл.	149	145	135	125	116
Вологодская обл.	308	295	233	183	144
Калининградская обл.	250	254	214	179	149
Ленинградская обл.	1 044	990	1 178	1 395	1 646
Новгородская обл.	370	362	345	328	313
Псковская обл.	322	322	314	306	301
г. Санкт-Петербург	707	722	806	893	987
<b>Южный и Северо-Кавказский федеральные округа</b>	4 451	4 426	4 408	4 455	4 610
Республика Адыгея	74	73	69	65	62
Республика Дагестан	169	182	266	387	561
Кабардино-Балкарская Республика	192	191	183	174	165
Республика Калмыкия	28	25	16	10	6
Карачаево-Черкесская Республика	78	77	68	60	53
Республика Северная Осетия-Алания	201	196	164	137	115
Чеченская Республика	73	71	44	27	17
Республика Ингушетия	27	27	30	33	36
Краснодарский край	1 230	1 260	1 410	1 566	1 738
Ставропольский край	694	692	622	556	498
Астраханская обл.	163	161	153	145	138
Волгоградская обл.	763	738	654	576	510

Ростовская обл.	759	734	728	719	712
<b>Приволжский федеральный округ</b>	7 287	7 387	8 368	9 979	12 590
Республика Башкортостан	915	944	1 137	1 361	1 629
Республика Марий Эл	296	288	252	220	192
Республика Мордовия	44	35	11	3	1
Республика Татарстан	1 045	1 024	986	940	896
Удмуртская Республика	521	576	890	1 364	2 090
Чувашская Республика	316	313	295	277	261
Кировская обл.	114	108	80	59	44
Нижегородская обл.	1 176	1 181	1 197	1 207	1 224
Оренбургская обл.	345	344	343	340	339
Пензенская обл.	408	431	603	837	1 167
Пермская обл.	930	1 004	1 500	2 219	3 280
Самарская обл.	587	555	469	394	332
Саратовская обл.	463	436	333	252	193
Ульяновская обл.	127	146	272	505	943
<b>Уральский федеральный округ</b>	5 298	5 367	6 002	6 692	7 512
Курганская обл.	95	97	112	129	149
Свердловская обл.	1 527	1 566	1 901	2 295	2 780
Тюменская обл.	2 258	2 248	2 307	2 338	2 355
Челябинская обл.	1 419	1 457	1 681	1 930	2 227
<b>Сибирский федеральный округ</b>	1 816	1 839	2 220	2 728	3 424
Алтайский край	137	137	136	134	133
Республика Алтай	27	27	29	31	33
Иркутская обл.	0	0	0	0	0
Красноярский край	1	1	1	1	2
Кемеровская обл.	307	281	242	209	182
Новосибирская обл.	580	587	743	938	1 185
Омская обл.	401	422	514	620	753
Томская обл.	363	386	555	795	1 137
<b>Дальневосточный федеральный округ</b>	407	438	991	1 147	1 438
Республика Саха (Якутия)	242	242	208	177	151
Камчатская обл.	7	18	18	17	16
Хабаровский край	113	126	219	378	658
Приморский край	0	2	4	6	11
Сахалинская обл.	45	49	67	92	127
Амурская область	0	0	476	476	476

Прогноз потребления природного газа коммунально-бытовым сектором по  
субъектам РФ до 2035 г. в низком сценарии, млн куб. м

	2019	2020	2025	2030	2035
<b>Российская Федерация</b>	35 114	34 510	36 184	38 210	41 547
<b>Центральный федеральный округ</b>	12 365	12 144	12 320	12 687	13 328
Белгородская обл.	332	317	273	235	203
Брянская обл.	413	388	322	267	222
Владимирская обл.	647	634	628	619	614
Воронежская обл.	547	522	475	430	391
Ивановская обл.	383	389	451	520	606
Калужская обл.	523	523	426	366	317
Костромская обл.	125	125	125	125	125
Курская обл.	251	262	333	423	540
Липецкая обл.	114	111	100	91	82
Московская обл.	5 537	5 422	5 555	5 647	5 719
Орловская обл.	177	172	164	155	148
Рязанская обл.	197	185	150	121	98
Смоленская обл.	352	356	410	469	540
Тамбовская обл.	190	176	128	92	67
Тверская обл.	375	359	325	294	267
Тульская обл.	591	564	485	417	361
Ярославская обл.	522	499	435	378	331
г. Москва	1 090	1 142	1 533	2 037	2 697
<b>Северо-Западный федеральный округ</b>	3 490	3 377	3 631	3 966	4 418
Республика Карелия	48	50	68	92	124
Республика Коми	293	300	402	534	710
Архангельская обл.	149	142	132	122	114
Вологодская обл.	308	289	228	179	141
Калининградская обл.	250	249	210	175	146
Ленинградская обл.	1 044	970	1 155	1 367	1 613
Новгородская обл.	370	355	338	321	307
Псковская обл.	322	315	308	300	295
г. Санкт-Петербург	707	707	790	875	967
<b>Южный и Северо-Кавказский федеральные округа</b>	4 451	4 334	4 168	4 061	4 046
Республика Адыгея	74	72	68	64	61
Республика Дагестан	169	178	261	379	550
Кабардино-Балкарская Республика	192	187	179	170	162
Республика Калмыкия	28	25	16	10	6
Карачаево-Черкесская Республика	78	75	67	59	52
Республика Северная Осетия-Алания	201	192	161	134	113
Чеченская Республика	73	70	43	26	16
Республика Ингушетия	27	26	29	32	35
Краснодарский край	1 230	1 230	1 230	1 230	1 230
Ставропольский край	694	678	610	545	488
Астраханская обл.	163	158	150	142	135
Волгоградская обл.	763	724	641	565	500

Ростовская обл.	759	719	713	704	698
<b>Приволжский федеральный округ</b>	7 287	7 194	7 696	8 590	10 124
Республика Башкортостан	915	926	1 115	1 334	1 596
Республика Марий Эл	296	283	247	215	188
Республика Мордовия	44	35	11	3	1
Республика Татарстан	1 045	1 004	966	921	878
Удмуртская Республика	521	565	872	1 336	2 048
Чувашская Республика	316	307	289	272	256
Кировская обл.	114	114	114	114	114
Нижегородская обл.	1 176	1 157	1 173	1 183	1 199
Оренбургская обл.	345	337	336	333	332
Пензенская обл.	408	423	591	820	1 143
Пермская обл.	930	930	930	930	930
Самарская обл.	587	544	459	386	325
Саратовская обл.	463	427	326	247	189
Ульяновская обл.	127	143	267	495	924
<b>Уральский федеральный округ</b>	5 298	5 243	5 317	5 363	5 400
Курганская обл.	95	95	110	127	146
Свердловская обл.	1 527	1 527	1 527	1 527	1 527
Тюменская обл.	2 258	2 203	2 261	2 291	2 308
Челябинская обл.	1 419	1 419	1 419	1 419	1 419
<b>Сибирский федеральный округ</b>	1 816	1 802	2 176	2 673	3 355
Алтайский край	137	134	133	131	130
Республика Алтай	27	27	29	30	32
Иркутская обл.	0	0	0	0	0
Красноярский край	1	1	1	1	1
Кемеровская обл.	307	275	237	205	178
Новосибирская обл.	580	575	728	919	1 161
Омская обл.	401	413	503	608	738
Томская обл.	363	378	544	779	1 114
<b>Дальневосточный федеральный округ</b>	407	416	875	869	877
Республика Саха (Якутия)	242	237	204	174	148
Камчатская обл.	7	18	17	17	16
Хабаровский край	113	113	113	113	113
Приморский край	0	0	0	0	0
Сахалинская обл.	45	48	66	90	124
Амурская область	0	0	476	476	476

Прогноз потребления природного газа населением по субъектам РФ до 2035 г. в  
высоком сценарии, млн куб. м

	2019	2020	2025	2030	2035
<b>Российская Федерация</b>	48 170	48 484	50 767	53 837	58 495
<b>Центральный федеральный округ</b>	13 632	13 794	14 712	15 732	16 985
Белгородская обл.	975	967	920	872	829
Брянская обл.	785	773	733	693	659
Владимирская обл.	596	622	765	935	1 148
Воронежская обл.	1 326	1 324	1 368	1 408	1 453
Ивановская обл.	411	414	412	409	409
Калужская обл.	502	511	570	635	711
Костромская обл.	182	185	200	214	230
Курская обл.	581	578	530	484	445
Липецкая обл.	642	645	625	603	585
Московская обл.	3 434	3 525	4 137	4 817	5 587
Орловская обл.	489	488	475	460	448
Рязанская обл.	576	576	580	583	588
Смоленская обл.	349	354	376	398	423
Тамбовская обл.	598	598	579	558	543
Тверская обл.	409	415	452	491	536
Тульская обл.	718	720	726	729	739
Ярославская обл.	301	308	338	371	409
г. Москва	758	790	926	1 073	1 241
<b>Северо-Западный федеральный округ</b>	1 545	1 576	1 896	2 343	2 987
Республика Карелия	13	15	28	54	100
Республика Коми	49	47	41	35	31
Архангельская обл.	49	50	68	91	120
Вологодская обл.	112	108	104	98	92
Калининградская обл.	273	307	430	600	834
Ленинградская обл.	324	321	474	698	1 022
Новгородская обл.	116	118	132	146	164
Псковская обл.	67	67	66	65	65
г. Санкт-Петербург	542	543	552	556	559
<b>Южный и Северо-Кавказский федеральные округа</b>	16 983	17 020	16 748	16 396	16 080
Республика Адыгея	342	342	342	341	339
Республика Дагестан	2 820	2 813	2 863	2 888	2 905
Кабардино-Балкарская Республика	930	927	891	850	812
Республика Калмыкия	191	185	167	150	136
Карачаево-Черкесская Республика	284	279	253	227	205
Республика Северная Осетия-Алания	663	658	618	575	538
Чеченская Республика	2 209	2 378	2 392	2 398	2 402
Республика Ингушетия	687	668	663	652	639
Краснодарский край	3 002	3 020	3 097	3 151	3 201
Ставропольский край	1 974	1 990	1 883	1 771	1 670
Астраханская обл.	401	399	386	372	359
Волгоградская обл.	1 034	1 006	914	826	751

Ростовская обл.	2 448	2 354	2 279	2 195	2 122
<b>Приволжский федеральный округ</b>	12 105	12 013	11 898	11 781	11 779
Республика Башкортостан	1 699	1 677	1 614	1 544	1 478
Республика Марий Эл	223	224	223	222	221
Республика Мордовия	380	377	351	327	306
Республика Татарстан	1 786	1 767	1 781	1 779	1 776
Удмуртская Республика	442	467	576	705	862
Чувашская Республика	516	515	506	494	485
Кировская обл.	123	125	135	146	159
Нижегородская обл.	1 351	1 342	1 288	1 229	1 179
Оренбургская обл.	1 343	1 330	1 291	1 247	1 210
Пензенская обл.	676	667	654	636	621
Пермская обл.	505	524	645	785	956
Самарская обл.	1 257	1 219	1 166	1 109	1 060
Саратовская обл.	1 245	1 215	1 109	1 007	920
Ульяновская обл.	560	565	560	551	546
<b>Уральский федеральный округ</b>	2 478	2 569	3 233	4 108	5 312
Курганская обл.	221	233	311	412	550
Свердловская обл.	743	758	893	1 045	1 228
Тюменская обл.	688	739	1 113	1 654	2 444
Челябинская обл.	827	839	917	997	1 090
<b>Сибирский федеральный округ</b>	1 071	1 139	1 782	2 828	4 506
Алтайский край	210	224	331	486	712
Республика Алтай	9	10	21	42	82
Иркутская обл.	3	3	10	24	57
Красноярский край	0	0	0	32	69
Кемеровская обл.	21	21	46	88	157
Новосибирская обл.	337	359	645	1 145	2 024
Омская обл.	401	427	561	730	955
Томская обл.	91	95	169	281	450
<b>Дальневосточный федеральный округ</b>	356	373	498	649	847
Республика Саха (Якутия)	273	281	313	343	372
Камчатская обл.	1	3	15	27	39
Хабаровский край	26	29	47	76	124
Приморский край	0	2	7	18	41
Сахалинская обл.	56	59	115	184	271
Амурская область	0	0	0	0	0

Прогноз потребления природного газа населением по субъектам РФ до 2035 г. в  
среднем сценарии, млн куб. м

	2019	2020	2025	2030	2035
<b>Российская Федерация</b>	48 170	48 484	50 503	53 133	57 056
<b>Центральный федеральный округ</b>	13 632	13 794	14 712	15 732	16 985
Белгородская обл.	975	967	920	872	829
Брянская обл.	785	773	733	693	659
Владимирская обл.	596	622	765	935	1 148
Воронежская обл.	1 326	1 324	1 368	1 408	1 453
Ивановская обл.	411	414	412	409	409
Калужская обл.	502	511	570	635	711
Костромская обл.	182	185	200	214	230
Курская обл.	581	578	530	484	445
Липецкая обл.	642	645	625	603	585
Московская обл.	3 434	3 525	4 137	4 817	5 587
Орловская обл.	489	488	475	460	448
Рязанская обл.	576	576	580	583	588
Смоленская обл.	349	354	376	398	423
Тамбовская обл.	598	598	579	558	543
Тверская обл.	409	415	452	491	536
Тульская обл.	718	720	726	729	739
Ярославская обл.	301	308	338	371	409
г. Москва	758	790	926	1 073	1 241
<b>Северо-Западный федеральный округ</b>	1 545	1 576	1 875	2 300	2 921
Республика Карелия	13	15	28	54	100
Республика Коми	49	47	41	35	31
Архангельская обл.	49	50	58	67	79
Вологодская обл.	112	108	93	79	68
Калининградская обл.	273	307	430	600	834
Ленинградская обл.	324	321	474	698	1 022
Новгородская обл.	116	118	132	146	164
Псковская обл.	67	67	66	65	65
г. Санкт-Петербург	542	543	552	556	559
<b>Южный и Северо-Кавказский федеральные округа</b>	16 983	17 020	16 748	16 396	16 080
Республика Адыгея	342	342	342	341	339
Республика Дагестан	2 820	2 813	2 863	2 888	2 905
Кабардино-Балкарская Республика	930	927	891	850	812
Республика Калмыкия	191	185	167	150	136
Карачаево-Черкесская Республика	284	279	253	227	205
Республика Северная Осетия-Алания	663	658	618	575	538
Чеченская Республика	2 209	2 378	2 392	2 398	2 402
Республика Ингушетия	687	668	663	652	639
Краснодарский край	3 002	3 020	3 097	3 151	3 201
Ставропольский край	1 974	1 990	1 883	1 771	1 670
Астраханская обл.	401	399	386	372	359
Волгоградская обл.	1 034	1 006	914	826	751



Ростовская обл.	2 448	2 354	2 279	2 195	2 122
<b>Приволжский федеральный округ</b>	12 105	12 013	11 898	11 781	11 779
Республика Башкортостан	1 699	1 677	1 614	1 544	1 478
Республика Марий Эл	223	224	223	222	221
Республика Мордовия	380	377	351	327	306
Республика Татарстан	1 786	1 767	1 781	1 779	1 776
Удмуртская Республика	442	467	576	705	862
Чувашская Республика	516	515	506	494	485
Кировская обл.	123	125	135	146	159
Нижегородская обл.	1 351	1 342	1 288	1 229	1 179
Оренбургская обл.	1 343	1 330	1 291	1 247	1 210
Пензенская обл.	676	667	654	636	621
Пермская обл.	505	524	645	785	956
Самарская обл.	1 257	1 219	1 166	1 109	1 060
Саратовская обл.	1 245	1 215	1 109	1 007	920
Ульяновская обл.	560	565	560	551	546
<b>Уральский федеральный округ</b>	2 478	2 569	3 233	4 108	5 312
Курганская обл.	221	233	311	412	550
Свердловская обл.	743	758	893	1 045	1 228
Тюменская обл.	688	739	1 113	1 654	2 444
Челябинская обл.	827	839	917	997	1 090
<b>Сибирский федеральный округ</b>	1 071	1 139	1 636	2 379	3 488
Алтайский край	210	224	311	430	598
Республика Алтай	9	10	18	32	55
Иркутская обл.	3	3	6	10	18
Красноярский край	0	0	0	16	28
Кемеровская обл.	21	21	29	40	56
Новосибирская обл.	337	359	588	961	1 573
Омская обл.	401	427	555	715	926
Томская обл.	91	95	129	174	234
<b>Дальневосточный федеральный округ</b>	356	373	400	436	492
Республика Саха (Якутия)	273	281	282	280	278
Камчатская обл.	1	3	2	2	2
Хабаровский край	26	29	46	72	115
Приморский край	0	2	4	6	11
Сахалинская обл.	56	59	66	75	85
Амурская область	0	0	0	0	0

Прогноз потребления природного газа населением по субъектам РФ до 2035 г. в  
низком сценарии, млн куб. м

	2019	2020	2025	2030	2035
<b>Российская Федерация</b>	48 170	47 623	49 609	52 197	56 053
<b>Центральный федеральный округ</b>	13 632	13 522	14 422	15 421	16 650
Белгородская обл.	975	947	902	854	812
Брянская обл.	785	758	718	679	646
Владимирская обл.	596	610	750	916	1 125
Воронежская обл.	1 326	1 298	1 341	1 380	1 424
Ивановская обл.	411	406	404	401	401
Калужская обл.	502	500	559	622	697
Костромская обл.	182	185	200	214	230
Курская обл.	581	567	519	475	436
Липецкая обл.	642	633	613	591	573
Московская обл.	3 434	3 455	4 054	4 720	5 475
Орловская обл.	489	479	465	450	439
Рязанская обл.	576	564	569	571	577
Смоленская обл.	349	347	369	390	414
Тамбовская обл.	598	586	567	547	532
Тверская обл.	409	407	443	481	526
Тульская обл.	718	706	711	715	724
Ярославская обл.	301	302	332	364	401
г. Москва	758	774	907	1 052	1 216
<b>Северо-Западный федеральный округ</b>	1 545	1 545	1 838	2 254	2 863
Республика Карелия	13	15	28	52	98
Республика Коми	49	46	40	35	30
Архангельская обл.	49	49	57	66	77
Вологодская обл.	112	106	91	78	66
Калининградская обл.	273	301	422	588	818
Ленинградская обл.	324	315	465	684	1 002
Новгородская обл.	116	115	129	143	161
Псковская обл.	67	66	65	64	63
г. Санкт-Петербург	542	533	541	545	548
<b>Южный и Северо-Кавказский федеральные округа</b>	16 983	16 739	16 474	16 131	15 822
Республика Адыгея	342	335	335	334	332
Республика Дагестан	2 820	2 756	2 805	2 830	2 847
Кабардино-Балкарская Республика	930	908	873	833	796
Республика Калмыкия	191	182	164	147	133
Карачаево-Черкесская Республика	284	274	248	223	201
Республика Северная Осетия-Алания	663	645	606	564	527
Чеченская Республика	2 209	2 330	2 344	2 350	2 354
Республика Ингушетия	687	655	650	639	626
Краснодарский край	3 002	3 020	3 097	3 151	3 201
Ставропольский край	1 974	1 951	1 845	1 735	1 637
Астраханская обл.	401	391	378	364	352
Волгоградская обл.	1 034	986	896	810	736

Ростовская обл.	2 448	2 307	2 233	2 151	2 080
<b>Приволжский федеральный округ</b>	12 105	11 786	11 675	11 564	11 565
Республика Башкортостан	1 699	1 643	1 582	1 513	1 448
Республика Марий Эл	223	219	219	217	217
Республика Мордовия	380	370	344	321	300
Республика Татарстан	1 786	1 732	1 745	1 743	1 741
Удмуртская Республика	442	458	564	691	845
Чувашская Республика	516	504	496	484	476
Кировская обл.	123	125	135	146	159
Нижегородская обл.	1 351	1 315	1 262	1 204	1 155
Оренбургская обл.	1 343	1 303	1 265	1 222	1 185
Пензенская обл.	676	653	640	623	609
Пермская обл.	505	524	644	785	955
Самарская обл.	1 257	1 194	1 142	1 087	1 039
Саратовская обл.	1 245	1 191	1 087	986	902
Ульяновская обл.	560	554	549	540	535
<b>Уральский федеральный округ</b>	2 478	2 549	3 204	4 066	5 250
Курганская обл.	221	228	304	404	539
Свердловская обл.	743	757	892	1 044	1 227
Тюменская обл.	688	724	1 090	1 621	2 395
Челябинская обл.	827	839	917	997	1 089
<b>Сибирский федеральный округ</b>	1 071	1 116	1 604	2 331	3 419
Алтайский край	210	220	305	422	586
Республика Алтай	9	10	18	31	54
Иркутская обл.	3	3	5	10	17
Красноярский край	0	0	0	16	28
Кемеровская обл.	21	20	28	39	55
Новосибирская обл.	337	351	577	942	1 541
Омская обл.	401	419	544	701	908
Томская обл.	91	93	127	171	230
<b>Дальневосточный федеральный округ</b>	356	366	393	429	484
Республика Саха (Якутия)	273	275	276	275	273
Камчатская обл.	1	2	2	2	2
Хабаровский край	26	29	46	72	115
Приморский край	0	2	4	6	11
Сахалинская обл.	56	57	65	73	83
Амурская область	0	0	0	0	0