

Научная статья

УДК 338.49

JEL R42

DOI 10.25205/2542-0429-2025-25-1-57-83

Оценка инвестиций в формирование транспортно-логистической системы региона для целей газификации

Алексей Андреевич Карташевич¹

Ирина Викторовна Филимонова²

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН
Новосибирск, Россия

¹ kartashevichaa@ipgg.sbras.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0221-2296>

² filimonoivaiv@ipgg.sbras.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4447-6425>

Аннотация

На данный момент сохраняется высокая степень дифференциации в уровне газификации между субъектами страны: уровень газификации Дальневосточного федерального округа составил 23,9 % в 2023 г., в то время как центральные регионы газифицированы на уровне 80–90 %. Одним из основных ограничений газификации дальневосточных регионов является недостаточно развитая транспортно-логистическая система, для решения этой проблемы необходимы инвестиции. В связи с этим необходимо оценить требуемый объем вложений. Цель данного исследования – разработать методику оценки инвестиций в формирование транспортно-логистической системы регионов для целей газификации. В работе дана характеристика текущего состояния транспортно-логистической системы Дальневосточного федерального округа, определены факторы, тормозящие ее развитие. Разработан алгоритм оценки инвестиций в формирование транспортно-логистической системы региона в целях газификации. Предложена методика оценки нормативов затрат в формирование транспортно-логистической системы региона определения, оценки физических параметров транспортно-логистической системы региона. На основе рассчитанных показателей был определен объем необходимых инвестиций в транспортно-логистическую систему Дальневосточного федерального округа для целей газификации, при этом было выявлено, что наибольший объем финансирования потребует на прокладку межпоселковых газопроводов. Среди регионов наибольший объем инвестиций потребует в инфраструктуру Приморского края, что объясняется большой численностью населения и количества негазифицированных населенных пунктов.

Ключевые слова

газификация, транспортно-логистическая система, региональная экономика, газовая отрасль, нормативы затрат, инвестиции

© Карташевич А. А., Филимонова И. В., 2025

Финансирование

Исследование выполнено в рамках научного проекта РНФ № 23-78-10156 «Оценка влияния современных факторов трансформации газового рынка на социально-экономическое развитие восточных регионов России».

Для цитирования

Карташевич А. А., Филимонова И. В. Методика оценки инвестиций в формирование транспортно-логистической системы региона для целей газификации // Мир экономики и управления. 2025. Т. 25, № 1. С. 57–83. DOI 10.25205/2542-0429-2025-25-1-57-83

Assessment of Investments in the Formation of the Region's Transport and Logistics System for Gasification Purposes

Alexey A. Kartashevich¹, Irina V. Filimonova²

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS
Novosibirsk, Russian Federation

¹ kartashevichaa@ipgg.sbras.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0221-2296>

² filimonovaiv@ipgg.sbras.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4447-6425>

Abstract

At the moment, there is a high degree of differentiation in the level of gasification between the subjects of the country: the gasification level of the Far Eastern Federal District was 23.9 % in 2023, while the central regions were gasified at the level of 80–90 %. One of the main limitations of gasification in the Far Eastern regions is an underdeveloped transport and logistics system, and investments are needed to solve this problem. In this regard, it is necessary to estimate the required amount of investments. The purpose of this study is to develop a methodology for evaluating investments in the formation of a regional transport and logistics system for gasification purposes. The paper describes the current state of the transport and logistics system of the Far Eastern Federal District, and identifies the factors hindering its development. An algorithm for evaluating investments in the formation of the region's transport and logistics system for gasification purposes has been developed. A methodology for estimating the standards of costs in the formation of the transport and logistics system of the region is proposed for determining and evaluating the physical parameters of the transport and logistics system of the region. Based on the calculated indicators, the volume of necessary investments in the transport and logistics system of the Far Eastern Federal District for gasification purposes was determined, while it was revealed that the largest amount of financing would be required for the construction of inter-settlement gas pipelines. Among the regions, the largest amount of investment will be required in the infrastructure of Primorsky Krai, which is explained by the large population and the number of non-gasified settlements.

Keywords

gasification, transport and logistics system, regional economy, gas industry, cost standards, investments

Funding

The study was carried out within the framework of the RSF scientific project No. 23-78-10156 “Assessment of the impact of modern factors of gas market transformation on the socio-economic development of the eastern regions of Russia”.

For citation

Kartashevich A. A., Filimonova I. V. Methodology for assessing investments in regional transport and logistics systems for gasification purposes. *World of Economics and Management*, 2025, vol. 25, no. 1, pp. 57–83. DOI 10.25205/2542-0429-2025-25-1-57-83

Введение

По итогам 2023 г. уровень газификации регионов России достиг 73 %, что существенно выше уровня крупнейших стран Европы, таких как Германия (47 %), Франция (38 %), Испания (32 %). Это обосновано крупнейшими запасами газа России в мире и сохранением естественной монополии в газовой сфере для реализации социальных задач государства. Однако наблюдается крайне высокая дифференциация в уровне газификации между регионами страны: если центральные регионы России газифицированы на 80–90 %, то в Дальневосточном федеральном округе уровень газификации составил в 2023 г. 23,9 %.

Регионы Дальнего Востока располагают значительной сырьевой базой природного газа как в виде газа свободного и газовых шапок, так и растворенного в нефти (Коржубаев и др., 2009; Коржубаев и др., 2010). Освоение этого газового потенциала сдерживается факторами, отражающими региональную специфику: слабо развитой трубопроводной магистральной и газораспределительной инфраструктурой; слабо развитой автомобильной и железнодорожной инфраструктурой; высоким содержанием ценных компонентов C^{2+} и гелия в составе газа дальневосточных месторождений, что обуславливает необходимость их извлечения; отсутствием газоперерабатывающей инфраструктуры; низкой плотностью населения и очаговым характером расселения (Филимонова и др., 2023).

Поэтому в регионах Дальнего Востока наблюдается крайне низкий процент газификации и газоснабжения. Сетевой газ развит только на уровне локальных центров газоснабжения в центральных районах Республики Саха (Якутия) и на пути следования отдельных газопроводов, как, например, «Сахалин – Хабаровск – Владивосток» по Сахалинской области, Хабаровскому и Приморскому краям.

Решение проблемы низкого уровня газификации регионов Дальнего Востока является приоритетным направлением развития газовой отрасли России и экономики регионов, закрепленным в ряде стратегических документов. Так, Правительством РФ от 30.04.2021 № 1152-р (ред. от 03.05.2024) принята «дорожная карта» по внедрению социально ориентированной и экономически эффективной системы газификации и газоснабжения субъектов Российской Федерации, в соответствии с которой определен целевой уровень газификации населения субъектов к 2030 г. – 82,9 %. «Дорожной картой» предусмотрено выполнение оценки потребности в топливно-энергетических ресурсах и развитие транспортно-логистической системы для достижения целевых показателей программы.

Теоретические подходы к определению транспортно-логистической системы

Существует множество определений логистических систем (табл. 1), которые можно разделить на два подхода.

Первый подход исходит из структурных процессов, входящих в определение понятия логистической системы, на разных уровнях рассмотрения.

Второй подход подразумевает описание логистической системы через присвоение функций логистики, характеризуя в большей степени термин «системы».

Так, в соответствии с определением Г. Г. Левкина (Левкина, 2015), транспортно-логистическая система – это адаптивная система с обратной связью, выполняющая те или иные логистические функции. Она, как правило, состоит из нескольких подсистем и имеет развитые связи с внешней средой.

В теории логистики обычно выделяют несколько уровней логистических систем. По уровню географического охвата системы разделяются на макро- и микрологистические.

Микрологистические системы построены по объектному принципу систематизации процессов отдельного предприятия, обеспечивающих управление локальными процессами отдельных функциональных элементов логистической системы. Построение такой системы строится на основных принципах коммерческого хозяйствования, а также в соответствии со стратегическими целями предприятия и обычно не учитывает влияния внешних связей. В данном случае система отражает логистику отдельно взятого предприятия. Эту классификацию некоторые авторы (Ивуть и др., 2011; Карнаухов, 2002) детализируют на металогистическую и мезологистическую (или микрологистические системы первого и второго уровней соответственно):

- *металогистическая система* описывает логистику внутрипроизводственных процессов предприятия с внешними связями;
- *мезологистическая система* также описывает логистику внутрипроизводственных процессов предприятия, совмещая с сопутствующими процессами планирования, производства, сбыта, снабжения сервисное обеспечение (Ивуть и др., 2011). Отражает логистику применительно ко всей корпоративной структуре с несколькими микрологистическими системами, функционирующими на базе вертикально или горизонтально интегрированных образований (Карнаухов, 2002; Шумаев, 2016).

Макрологистическая система отражает инфраструктуру страны или регионов с функционирующими в ней промышленными предприятиями, посредниками, торговыми и транспортными организациями, образующую единую систему, чаще рассматриваемую с позиции отраслевого или территориального деления. *Глобальные логистические системы* отражают процессы транснациональных компаний.

В рамках данной работы наибольший интерес представляют собой *региональные транспортно-логистические системы*, которые представляют собой укрупненные и иерархически интегрированные ТЛС отдельных субъектов хозяйствования. Применительно к газовой отрасли такая система представляет собой совокупность магистральных, внутрипоселковых и межпоселковых газопроводов, а также газопроводов-отводов и сопутствующей инфраструктуры (компрессорных и газораспределительных станций). Региональная ТЛС формируется в целях доставки товарного газа от месторождений до конечных потребителей, которыми внутри страны являются частные домовладения, многоквартирные дома и промышленные объекты.

Трубопроводный транспорт является одним из эффективных и дешевых способов перемещения продукции в газовой отрасли, закрывающих комплекс логистических проблем и создающих комплементарные связи в регионах. Также это один из самых надежных способов транспортировки газа на большие расстояния

Таблица 1

Обзор подходов к определению понятия «транспортно-логистическая система»

Table 1

An overview of approaches to the definition of the “Transport and logistics system” concept

Определение	Автор(ы)
Совокупность базовых элементов транспортной системы (транспортные средства, пункты погрузки/выгрузки/перевалки, маршруты транспортировки, организация работы производственных систем и их элементов), обеспечивающая перевозку наиболее эффективным способом.	Отдел развития морского транспорта ЦНИИМФ ¹
Совокупность различных субъектов, а также объектов инфраструктуры как логистической, так и транспортной в совокупности с материальными, финансовыми и информационными потоками между ними, которые призваны выполнять транспортировку, хранение и распределение товаров, кроме того, информационное и правовое консультирование.	Зеленков, 2017
Упорядоченная структура, в которой осуществляется планирование и реализация движения и развития совокупного ресурсного потенциала, организованного в виде логистического потока, начиная с отчуждения ресурсов у окружающей среды вплоть до реализации конечной продукции.	Ивуть и др., 2011 Бухтиярова и др., 2013; Григорьев, 2014
Совокупность всех видов транспорта, транспортных узлов, а также взаимодействующих элементов логистической инфраструктуры, находящихся на территории региона и обеспечивающих эффективный процесс товародвижения. Такая система направлена на оптимизацию движения грузопотоков на территории регионов.	Кизим, 2013
Включает в себя транспортировку, управление складским хозяйством и запасами, грузопереработку и упаковку, а также информационный обмен.	Кузменко и др., 2013
Такое территориальное сочетание сети путей сообщения, инфраструктуры, технических средств транспорта и организации перевозок, которое на основе единой политики обеспечивает взаимодействие отдельных видов транспорта и звеньев транспортного процесса для реализации транспортно-экономических связей и бесперебойного функционирования всей экономики страны.	Антюшеня, 2016

Источник: составлено авторами по результатам обзора литературы.

¹ Обоснование оптимальных транспортно-логистических систем доставки грузов. Отдел развития морского транспорта, Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт морского флота (ЦНИИМФ). URL: <https://cniimf.ru/otdely-laboratorii/20/1297/> (дата обращения: 05.03.2025).

и в больших объемах. При этом данный вид транспорта имеет очень большой инвестиционный лаг, с момента проектирования разработки конкретного месторождения до начала прокачки сырья до конечных потребителей или мест переработки газа.

В общем случае перемещение газового потока начинается с момента извлечения его из недр. По системе внутрипромысловых трубопроводов газонефтяная смесь транспортируется до установки комплексной переработки газа (УКПГ). В рамках первичной переработки на УКПГ происходит разделение углеводородной смеси на фракции и подготовка к транспорту (отчистка от воды, песка и других примесей) (рис. 1). По системе магистральных, межпоселковых и внутрипоселковых газопроводов, а также по газопроводам-отводам товарный газ транспортируется до мест его потребления. Основных потребителей можно разделить на следующие группы:

- население (частные домовладения и многоквартирные дома);
- энергетика, где газ используется в качестве энергоносителя для генерации тепловой и электрической энергии, обычно на ТЭЦ и ТЭС;
- промышленные потребители, использующие товарный газ в качестве сырья и энергоносителя;
- транспортный сектор, газ в разных видах используется в качестве газомоторного топлива (СПГ, СУГ, КПГ).

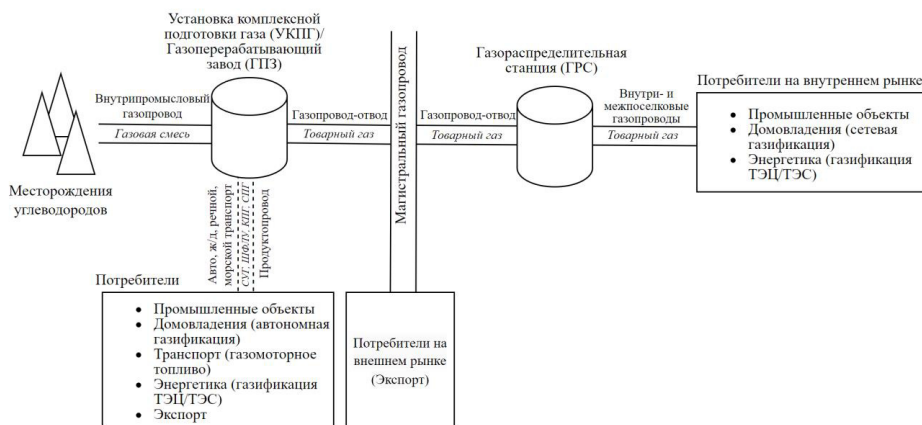


Рис. 1. Принципиальная транспортно-логистическая схема газового потока

Fig. 1. Basic transport and logistics scheme of the gas flow

Источник: составлено авторами.

Стоит отметить, что процесс переработки газа и доведение его до товарных кондиций может быть организован в месте, удаленном от места его добычи, но подготовка к транспорту осуществляется непосредственно на промысле. Вместе с этим в процессе переработки газового сырья могут выделяться отдельные товарные продукты, используемые как в промышленности, так и в розничном секторе. Поскольку газ имеет сложный многокомпонентный состав, выделение

из его состава самостоятельных фракций (этан, пропан, бутан и др.) или производство смеси (смесь пропана-бутана техническая, пропан-бутан автомобильный, пропан-пропиленовая фракция и др.) формирует номенклатуру продуктов с более высокой добавленной стоимостью. Все это накладывает отпечаток на схемы размещения отдельных элементов региональной транспортно-логистической системы. Поэтому одной из важных задач настоящего исследования будет выявление ключевых современных особенностей существующей транспортно-логистической системы и прогноз развития ее параметров в таком уникальном и сложном регионе, как Дальневосточный федеральный округ.

Современное состояние транспортно-логистической системы Дальневосточного федерального округа

В настоящее время в Дальневосточном федеральном округе действует несколько локальных газотранспортных систем (ГТС), которые преимущественно направлены на газификацию населения и промышленных объектов регионов:

- в Республике Саха (Якутия) расположены четыре локальные ГТС: Мирнинская, Ленская, Центральная, Среднетюнгская;
- в Камчатском крае расположена локальная ГТС «Соболево – Петропавловск Камчатский»;
- в Чукотском автономном округе действует локальная ГТС «Западно-Озёрное – Анадырь».

Вместе с этим в регионе действуют более крупные, преимущественно экспортного назначения системы транспортировки газа: «Сила Сибири», «Сахалин – Хабаровск – Владивосток», «Транссахалинская трубопроводная система» и «Оха – Комсомольск-на-Амуре».

Суммарный объем запасов основных месторождений, являющихся ресурсной базой газотранспортной системы ДВФО, составляет 4,9 трлн м³ газа, при этом не все месторождения в настоящее время введены в промышленную эксплуатацию (табл. 2).

Сложившаяся газотранспортная система в Дальневосточном федеральном округе не обеспечивает всех потребностей населения и промышленных объектов в газе. Факторы, сдерживающие темпы развития ГТС региона, можно разделить на факторы спроса и предложения. Так, со стороны спроса наблюдается крайне низкая плотность населения и большая удаленность крупных промышленных агломераций от центров добычи сырья, что обуславливает высокие издержки на строительство разветвленной и продолжительной системы трубопроводов. С точки зрения предложения наблюдается высокая обеспеченность запасами газа существующей газотранспортной системы, но она в основном ориентирована на экспорт, для обеспечения газом потребителей внутри региона сырьевая база определена только точно. Несмотря на то что запасов газа достаточно и для исполнения экспортных обязательств, и поставки газа внутренним потребителям, часть запасов не вовлекается в хозяйственный оборот по экономическим и организационным причинам. В организационном плане недропользователи делятся на компании, связанные с ПАО «Газпром», и независимых производителей газа.

Таблица 2

Основные характеристики газотранспортной системы Дальневосточного федерального округа

Table 2

Main characteristics of the gas transmission systems of the Far Eastern Federal District

Газотранспортная система	Регионы происхождения магистральной	Проектная мощность, млн м³	Протяженность, км	Направления поставок
Мирнинская	Республика Саха (Якутия)	1 000	686	Газификация г. Мирный, п. Светлый, п. Моркока, п. Заря, с. Арылах, с. Таас-Юрях, п. Алмазный, п. Айхал, п. Удачный
Ленская (Отрадинское – Ленск)		50	60	Газификация г. Ленск, поставки в МГП «Сила Сибири»
Центральная		2 000	1 388	Газификация через газопроводы «Кысыл-Сыр – Мастах – Берге – Якутск»; «Средневилюйское ГКМ – Мастах – Берге – Якутск»; «Вилуйск – Верхневилуйск»; газопровод к с. Бердигестях; «Покровск – Булгунняхтах – Улахан-Ан»; переход на правобережье р. Лена (Хагасы – Павловск, Павловск – Майя); «Майя – Табага – Чурапча – Ытык-Кюель»
Среднетунгская	Иркутская область – Республика Саха (Якутия) – Амурская область	4	54	Газификация с. Кюбяинде, с. Усун, с. Тербяс, с. Тылгыны
МГП «Сила Сибири-1»		38 000	3 000	Поставки на Амурский ГПЗ и на экспорт в Китай
Соболево – Петропавловск-Камчатский	Чукотский автономный округ	750	392	Газификация с. Соболево, г. Петропавловск-Камчатский
Транссахалинская трубопроводная система	Сахалинская область	16 000	800	Поставки на завод СПГ (проект «Сахалин-2»)

МГП «Сахалин – Хабаровск – Владивосток»	Сахалинская область, Хабаровский край, Приморский край	5 500	1 822	Поставки на экспорт, Владивосток СПГ, газификация регионов
Оха – Комсомольск-на-Амуре	Сахалинская область, Хабаровский край	4 500	556	Газификация. Консервация после 2025 г.

Источник: составлено авторами по данным из открытых источников.

Одна из сложностей в освоении газовых месторождений независимыми производителями газа заключается в том, что без возможности поставки газа на экспорт по более высоким ценам проекты разработки этих месторождений становятся нерентабельными.

Решению этих сложных вопросов будет также способствовать выполнение задач, заложенных в новой Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2036 года, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации № 4146-р от 28 декабря 2024 г., где отмечено, что основными задачами развития энергетики будет догазификация (в том числе объектов социальной сферы, включая медицинские организации) и экономически эффективная газификация опорных населенных пунктов, в первую очередь в регионах Восточной Сибири, Дальнего Востока и Арктики, где значительная часть домохозяйств остаются без газа.

Алгоритм оценки инвестиций в формирование транспортно-логистической системы региона в целях газификации

Оценка инвестиционных затрат на строительство газотранспортной инфраструктуры в целях газификации населения и промышленности природным газом состоит из двух модулей (рис. 2).

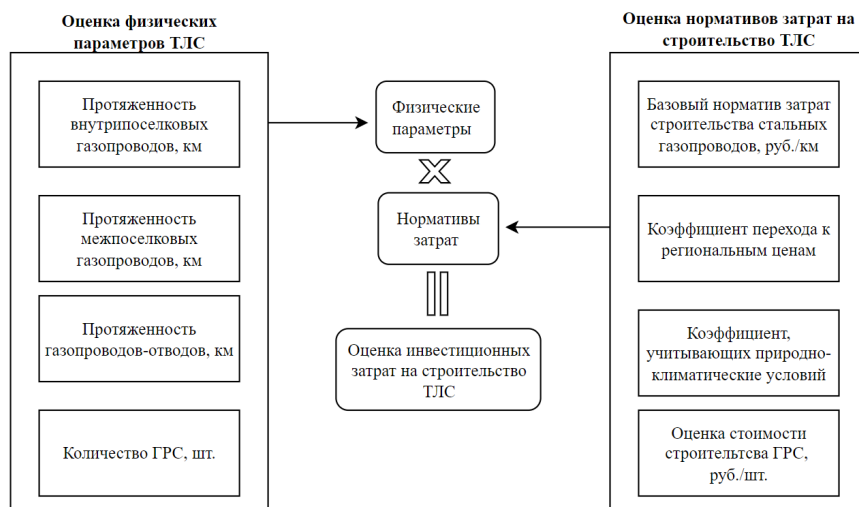


Рис. 2. Алгоритм оценки инвестиций в формирование транспортно-логистической системы региона
Fig. 2. An algorithm for evaluating investments in the formation of the region's transport and logistics system

Источник: составлено авторами.

1. Модуль прогноза физических параметров ТЛС. Оценка протяженности внутри- и межпоселковых газопроводов и газопроводов-отводов, а также необходимых ГРС для распределения газа.

2. Модуль оценки затрат на строительство единицы физического параметра. Определяется стоимость строительства 1 км/1 шт. для каждого вида объекта газотранспортной инфраструктуры и для каждого региона ДВФО с учетом региональных цен, природно-климатической надбавки и др. параметров, влияющих на цену строительства.

Затем прогнозные оценки физических параметров перемножаются на оценки инвестиционных затрат на 1 единицу инфраструктуры, после чего определяется оценочный объем затрат на развитие ТЛС ДВФО.

Методический подход к оценке нормативов затрат в формирование транспортно-логистической системы региона

Для оценки инвестиций в формирование транспортно-логистической системы Дальневосточного федерального округа необходим прогноз протяженности газопроводов, определение маршрутов их прохождения и круга потребителей газа, а также источников сырьевой базы для заполнения будущей транспортной системы.

Базовым элементом газотранспортной сети являются сами газопроводы, каждый из которых характеризует набор параметров: протяженность, максимальная пропускная способность, диаметр, рабочее давление в трубе, необходимость использования морозостойких материалов, способ прокладки газопровода (подземный, наземный), наличие защитного футляра, глубина траншеи и др.

Строительство газопровода-отвода и газораспределительной станции позволяет осуществлять подачу газа до конкретных населенных пунктов и внутри их с учетом контроля давления в системе (рис. 3).

Газопроводы-отводы. Расчет протяженности газопроводов-отводов (L') происходит на основе расстояний от существующей газотранспортной инфраструктуры (например, «Сила Сибири-1», локальные ГТС Республики Саха (Якутия), Транссахалинская ГТС и др.) до административных центров негазифицированных населенных пунктов муниципальных образований регионов ДВФО, где предусмотрено строительство газораспределительных станций, от которых происходит разветвление межпоселковых газопроводов до населенных пунктов.

Газораспределительные станции распределяют газовый поток до потребителей, а также снижают давление газа во внутрипоселковых и межпоселковых газопроводах до уровня, необходимого для его безопасного потребления бытовыми или промышленными объектами, осуществляют последующий контроль.

Учитывая высокую вариативность в видах ГРС и местах их расположения на территории ДВФО, допускается расчет прогнозного количества ГРС на территории центров административных образований внутри субъектов федерального округа в единичном варианте. Таким образом, на территории каждого административного центра муниципальных районов субъекта федерального округа прогнозируется строительство 1-й ГРС, при условии, что на его территории еще нет потребителей сетевого газа. В данном случае не учитывается строительство ГРС малой производительности.

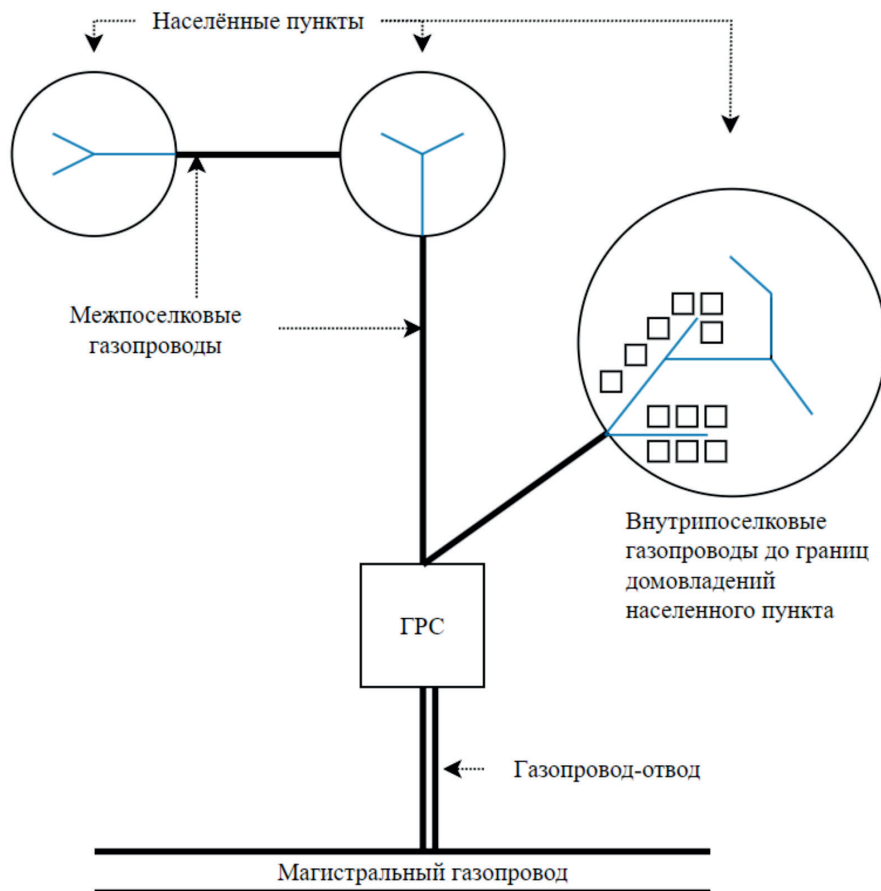


Рис. 3. Схема подключения домовладений населенного пункта к сети газопроводов
 Fig. 3. Scheme of connection of households of the settlement to the network of gas pipelines
 Источник: составлено авторами.

Также следует отметить выраженную неравномерность в некоторых муниципальных образованиях регионов ДВФО, например, в Приморском крае, Сахалинской области. В данных регионах административные центры расположены последовательно без крупных населенных пунктов рядом, в таком случае методикой предусмотрено строительство ГРС вблизи линейной части магистрального газопровода, одной на несколько районов.

Стоимость строительства газораспределительных станций рассчитывается на основе стоимостей в уже утвержденных программах газификации регионов.

Межпоселковые газопроводы. Протяженность внутрипоселковых газопроводов рассчитывается исходя из количества негазифицированных населенных пунктов и статистически обоснованного авторами норматива, показывающего среднюю протяженность уже существующих и планируемых к строительству

межпоселковых газопроводов, утвержденных единым оператором газификации (ПАО «Газпром») в каждом регионе Дальневосточного федерального округа. Норматив средней протяженности межпоселковых газопроводов рассчитывается по формуле (1):

$$l''_a = \frac{\sum_{i=1}^n l''_i}{n}, \quad (1)$$

где l''_a – норматив средней протяженности межпоселковых газопроводов в регионе a , км на 1 населенный пункт; l''_i – длина участка между i -й парой газифицированных населенных пунктов (или планируемых к подключению в соответствии с программой газификации), км; n – количество населенных пунктов, подключенных к межпоселковым газопроводам (или планируемым к подключению в соответствии с программой газификации), шт.

Расчет общей протяженности межпоселковых газопроводов в регионе, необходимой для газификации населенных пунктов, рассчитывается по формуле (2):

$$L'' = l''_a * Y, \quad (2)$$

где L'' – общая протяженность межпоселковых газопроводов в регионе, км; Y – количество негазифицированных населенных пунктов, шт.

В соответствии с программами газификации регионов ДВФО и единого оператора газоснабжения¹ на одно поселение в зависимости от субъекта Российской Федерации приходится от 5,0 до 13,7 км межпоселкового газопровода, при этом стоит отметить, что внутри городских образований данный показатель составляет 1–6 км, что связано с близким расположением сельской территории к городу, являющемуся отдельным населенным пунктом. Расстояния между ближайшими крупными населенными пунктами возрастают в среднем до 15–25 км.

Внутрипоселковые газопроводы относятся к распределительным газопроводам низкого, среднего и высокого давления (до 0,6 МПа²), предназначенным для доведения небольших объемов газа до непосредственных потребителей: домохозяйств (давлением от 0,005 до 0,3 МПа), промышленных объектов (давлением 0,3–0,6 МПа).

Протяженность внутрипоселковых газопроводов в регионе рассчитывается в соответствии с количеством негазифицированных домохозяйств в каждом населенном пункте и статистически обоснованным нормативом среднего количества домовладений (с учетом многоквартирных домовладений (МКД)), приходящихся на 1 км внутрипоселкового газопровода. Протяженность газопровода в конкретном населенном пункте можно рассчитать по формуле (3):

¹ Единый оператор газификации Российской Федерации. URL: <https://www.gazprommap.ru/regions/> (дата обращения: 05.03.2025).

² СП 62.13330.2011 «СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы» утверждено приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 10 декабря 2012 г.

$$L''' = \frac{H}{h_a}, \quad (3)$$

где L''' – протяженность внутрипоселковых газопроводов, необходимых для газификации населения негазифицированного населенного пункта, км; H – общее количество негазифицированных домовладений в населенном пункте, шт.; h_a – норматив среднего количества домовладений, приходящихся на 1 км внутрипоселкового газопровода, шт./км;

Важно понимать, что под газификацией населения понимается создание возможности физического подключения домовладений к трубопроводной газотранспортной системе, такому подключению соответствует прокладка внутреннего распределительного газопровода на территории населенного пункта. При подключении к газопроводу частного жилого домовладения, как и дома заблокированной застройки, подразумевается соответствие помещения требованиям к установке газового оборудования (котла, газовой плиты). В связи с этим при расчете L''' во внимание принимаются только те домовладения, в которых согласно действующему договору управления, Уставу или договорам ресурсоснабжения газ не поставляется, а сами домовладения не находятся в ветхом, аварийном состоянии и на стадии сноса. Для оценки уже газифицированного населения во внимание принимаются домовладения, оснащенные индивидуальными приборами учета (ИПУ) газа, а также находящиеся в хорошем состоянии. Многоквартирные дома также принимаются как самостоятельное единичное домовладение.

Расчет норматива среднего количества домовладений, приходящихся на 1 км внутрипоселкового газопровода, производился на основе данных «Программы развития газоснабжения и газификации Республики Саха (Якутия) на период 2021–2025 гг.» (по состоянию на 2022 г.), где была обнаружена сильная линейная зависимость между протяженностью планируемых к строительству внутрипоселковых газопроводов и количеством подключаемых домовладений (рис. 4).

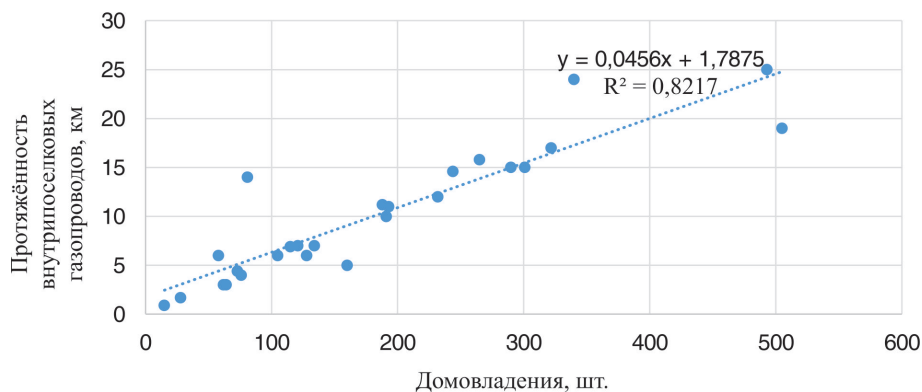


Рис. 4. Зависимость протяженности внутрипоселковых газопроводов от количества газифицированных домовладений

Fig. 4. Dependence of the length of intra-village gas pipelines on the number of gasified households

Источник: составлено авторами.

Таким образом, на 1 км внутрипоселкового газопровода приходится 17 домовладений.

Учитывая специфику Дальневосточного региона, важной составляющей прогноза параметров развития транспортно-логистической системы являются расстояния между населенными пунктами и наличие барьеров для прокладки магистральных сетей, газопроводов-отводов, газораспределительных сетей до мест конечного потребления газа. Барьерами могут быть такие факторы, как наличие рек, озер, вечной мерзлоты, отсутствие дорог с твердым покрытием, зимников и т. д., которые заметно увеличивают затраты на строительство транспортной инфраструктуры.

Расчет стоимости затрат на строительство 1 км газотранспортной инфраструктуры производился на основе НЦС 81-02-15-2024 «Укрупненные нормативы цены строительства», утвержденного Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ № 114/пр. от 16.02.2024 г.

За основу расчета взяты цены на строительство «наружных инженерных сетей газоснабжения из стальных труб разного диаметра, подземной прокладки на глубину 1,5 м». Поскольку цена различается в зависимости от необходимости строительства защитного футляра, способа прокладки газопровода, расстояния вывоза грунта и его влажности, необходимости креплений, то в расчетах применяются усредненные нормативы (табл. 3).

Таблица 3

Базовый норматив цены строительства стальных газопроводов по состоянию на 01.01.2024 г., тыс. руб.

Table 3

The basic price standard for the construction of steel gas pipelines as of 01.01.2024, thousand rubles

Диаметр, мм	Надземная про- кладка, опоры 1 метр	Подземная прокладка, глубина 1,5 м				Средняя цена 1 км
		мокрый грунт, с креплением	сухой грунт, с креплением	мокрый грунт, без крепления	сухой грунт, без крепления	
25	2 076	5 162	4 469	2 972	2 537	3 785
50	2 567	5 229	4 585	3 034	2 628	3 869
100	4 105	6 073	5 384	3 851	3 464	4 693
150	5 965	7 631	6 936	5 158	4 635	6 090
200	8 708	8 712	8 009	6 469	6 058	7 312
300	15 164	11 914	11 193	9 590	9 182	10 470
400	—	16 443	15 737	14 114	13 650	14 986

Источник: составлено авторами на основе НЦС 81-02-15-2024.

Представленная стоимость строительства газопроводов рассчитана для базового региона (Московская область), при переходе к региональным ценам применяются поправочные коэффициенты, отражающие региональные особенности и природно-климатические условия (табл. 4).

Таблица 4

Поправочные коэффициенты цен строительства стальных газопроводов
для регионов ДВФО

Table 4

Correction factors for the construction of steel gas pipelines
for the Far Eastern Federal District regions

Регион	Коэффициент перехода к региональным ценам	Коэффициент воздействия природно-климатических условий
Приморский край	1,07	1,01
Хабаровский край	1,09	1,02
Республика Бурятия	1,26	1,02
Забайкальский край	1,02	1,02
Республика Саха (Якутия)	1,36	1,04
Амурская область	1,10	1,02
Сахалинская область	1,47	1,02
Камчатский край	1,74	1,025
Магаданская область	1,73	1,05
Еврейская автономная область	1,05	1,01
Чукотский автоном- ный округ	1,98	1,04

Источник: НЦС 81-02-15-2024.

Оценка стоимости строительства ГРС осуществлялась на основе «Региональной программы газификации населенных пунктов Республики Саха (Якутия) на 2021–2030 гг.» и составила 119 млн руб. за одну ГРС. Отметим, что анализ программ газификации других регионов ДВФО выявил высокую неоднородность в данных об объемах финансирования строительства ГРС. Отличия связаны с разной структурой затрат, в которую могут входить как расходы на реконструкцию ГРС, так и на строительство газопроводов-отводов.

Представленный методический подход к оценке затрат на строительство газопроводов позволяет обосновать объем инвестиций, необходимый для строительства транспортно-логистической системы регионов ДВФО с дифференциацией на внутрипоселковые, межпоселковые газопроводы, а также газопроводы-отводы и ГРС.

Методический подход к оценке физических параметров транспортно-логистической системы региона

Как уже отмечалось, уровень газификации регионов Дальневосточного федерального округа достаточно низкий. По данным ГИС ЖКХ, поставки газа (включая автономную газификацию) осуществляются в 283 населенных пункта, что составляет 5,8 % от общего числа населенных пунктов ДВФО. Администрациями некоторых регионов разработаны «Региональные программы газификации населенных пунктов» (табл. 5).

Таблица 5

Строительство газотранспортной инфраструктуры регионов ДВФО
по программам газификации регионов

Table 5

Construction of the gas transportation infrastructure of the Far Eastern Federal
District regions under regional gasification programs

Регион	МГП, км	Газопроводы-отводы, км	ГРС, шт.	Межпоселковые газопроводы, км	Внутри-поселковые газопроводы, км	Период строительства, гг.
Республика Саха (Якутия)	83,6	69,4	6,0	310,6	1207,0	2021–2030
Амурская область	н/д	4,9	4,0	107,4	97,0	2021–2025
Хабаровский край	н/д	5,4	6,0	187,4	1192,2	2022–2024
Еврейская АО	Программа газификации на СУГ					н/д
Приморский край	6,0	117,1	8,0	287,9	742,5	2020–2026
Сахалинская область	н/д	59,9	9,0	543,4	341,6	2021–2025
Камчатский край	н/д	н/д	1,0	43,1	207,7	2022–2025
Забайкальский край	Программа газификации отсутствует					
Республика Бурятия						
Магаданская область						
Чукотский АО						

Источник: составлено на основе Программ газификации субъектов ДВФО.

Программы газификации разработаны только в тех регионах, где уже функционирует система поставок сетевого газа. Отдельно можно выделить Еврейскую автономную область, поскольку поставки сетевого газа отсутствуют, однако в регионе развито потребление сжиженного углеводородного газа (СУГ). Вместе с этим регион расположен между двумя частично газифицированными сетевым газом регионами – Амурской областью и Хабаровским краем. В настоящее время ведется строительство перемычки между регионами для соединения МГП «Сахалин – Хабаровск – Владивосток» с МГП «Сила Сибири», вследствие чего у населения и промышленных объектов Еврейской автономной области в скором времени появится техническая возможность газификации.

Отсутствие соответствующей транспортной инфраструктуры в регионах ДВФО обуславливает необходимость разработки методики определения параметров транспортно-логистической системы региона для целей газификации – протяженность, количество объектов, маршруты следования и т. д.

Протяженность **газопроводов-отводов** основана на расчете расстояния от существующего магистрального газопровода (МГП «Сила Сибири») до административных центров негазифицированных муниципальных образований субъекта РФ. Целесообразность строительства газопроводов-отводов определяется удаленностью муниципального образования от МГП «Сила Сибири» на расстояние не более чем на 300 км и входящих в Арктическую зону России.

Строительство **газораспределяющих станций** зависит прежде всего от объемов необходимого для газификации газа, а также от вариантов прохождения трасс существующих и планируемых газопроводов, вариантов сочетания сетевой и автономной газификации. Сделано предположение, что если административный центр (как самый крупный населенный пункт в муниципальном образовании) не газифицирован, то прокладка новой трассы газопровода предусматривает и его разветвление на близлежащие города и села. В этом случае закладывается строительство как минимум одной ГРС в каждом административном центре негазифицированного населенного пункта. В случае если район частично газифицирован, то предусматривается строительство ГРС, а также межпоселковых и внутрипоселковых газопроводов, но уже в целях догазификации.

Для расчета общей протяженности **межпоселковых газопроводов** была сначала определена средняя протяженность межпоселковых газопроводов в регионах ДВФО по данным ПАО «Газпром» за 2021–2025 гг. (табл. 6).

Средняя протяженность межпоселковых газопроводов в Приморском крае составила 13,7 км, в Сахалинской области – 10,7 км, в Хабаровском крае и Республике Саха (Якутия) – 9,1 и 9,0 км соответственно. Данные оценки протяженности взяты за основу расчета общей протяженности межпоселковых газопроводов. Для расчета протяженности газопроводов в Еврейской автономной области использован средний по ДВФО показатель, который составляет 8,7 км.

Дополнительно, для оценки общей протяженности межпоселковых газопроводов в регионе, необходимо определить количество негазифицированных населенных пунктов, между которыми и будут проложены межпоселковые газопроводы. Для этого была обработана база данных ГИС ЖКХ и проведены соответствующие расчеты (табл. 7).

Таблица 6

Оценка средней протяженности межпоселковых газопроводов,
планируемых к строительству ПАО «Газпром» в 2021–2025 гг.

Table 6

Assessment of the average length of inter-settlement gas pipelines planned
for construction by Gazprom in 2021–2025

Регион	Количество планируемых к строительству межпоселковых газопроводов, шт.	Средняя протяженность, км
Приморский край	18	13,7
Хабаровский край	27	9,1
Сахалинская область	61	10,7
Республика Саха (Якутия)	22	9,0
ДВФО	128	8,7

Источник: составлено автором.

Таблица 7

Оценка протяженности межпоселковых газопроводов в целях подключения
негазифицированных населенных пунктов регионов ДВФО

Table 7

Assessment of the length of inter-settlement gas pipelines in order to connect
non-gasified settlements in the Far Eastern Federal District

Регион	Количество негазифицированных населенных пунктов, шт.		Оценка протяженности межпоселковых газопроводов, км
	Всего	Без учета регионов Арктической зоны и населенных пунктов, удаленных от МГП «Сила Сибири»	
Республика Саха (Якутия)	519	339	3 051
Амурская область	635	591	5 114
Хабаровский край	465	426	4 218
Еврейская АО	106	106	917
Приморский край	753	753	7 154
Сахалинская область	268	268	2 862
Всего	2 746	2 483	23 316

Источник: составлено автором.

Общая протяженность межпоселковых газопроводов, необходимых для газификации близко расположенных населенных пунктов, составляет 23,3 тыс. км. Наибольшая протяженность оценивается в Приморском крае и составляет 7 154 км, что обусловлено большим количеством населенных пунктов (753 шт.). Протяженность газопроводов в Амурской области составит 5 114 км. Несмотря на то что по территории области проходит МГП «Сила Сибири», уровень газификации пока еще очень низок, но близость к МГП создает вероятность полной газификации области. Протяженность межпоселковых газопроводов в Хабаровском крае оценивается в 4 218 км. По территории края проходит МГП «Сахалин – Хабаровск – Владивосток» который будет главным источником газа и транспортной основой газификации края. Протяженность газопроводов в Республике Саха (Якутия) оценивается в 3 051 км, Сахалинской области – 2 862 км. По территории Еврейской автономной области не проходит магистральных газопроводов, но планируемая к строительству перемычка между МГП «Сила Сибири» и МГП «Сахалин – Хабаровск – Владивосток» будет проходить через столицу округа г. Биробиджан. После окончания строительства перемычки для жителей и промышленных объектов Еврейской АО появится техническая возможность газификации.

Для расчета протяженности **внутрипоселковых газопроводов** использована выявленная прямая зависимость между протяженностью планируемых к строительству внутрипоселковых газопроводов и количеством газифицируемых домовладений. Расчеты были проведены по данным Приложения № 8 к распоряжению Правительства Республики Саха (Якутия) от 28 апреля 2023 г. № 343-р «Мероприятия программы развития газоснабжения и газификации Республики Саха (Якутия)» (табл. 8).

Таким образом, для полной газификации регионов ДВФО потребуется строительство 29 824 км внутрипоселковых газопроводов, в том числе без учета регионов Арктической зоны и населенных пунктов, удаленных от МГП «Сила Сибири» – 8 824 км.

Неравномерность в распределении величин протяженности внутрипоселковых газопроводов связана не столько с численностью населения в регионе, сколько с количеством и видами домовладений. В работе сделано предположение, что многоквартирные дома рассматриваются как самостоятельное единичное домовладение, хотя в таком доме проживает больше человек, чем в частном домовладении.

Таким образом, получены оценки физических объемов газотранспортной инфраструктуры, необходимой для газификации регионов ДВФО (табл. 9).

Результаты оценки инвестиций в формирование транспортно-логистической системы ДВФО

На основе рассчитанных физических параметров и нормативов затрат строительства транспортно-логистической системы ДВФО для целей газификации получена оценка инвестиций в размере 265,9 млрд руб. Это величина инвестиций, необходимая для обеспечения газоснабжения сетевым газом населенных пунктов в регионах ДВФО без учета регионов Арктической зоны и населенных пунктов,

Таблица 8

Оценка протяженности внутрипоселковых газопроводов

Table 8

Assessment of the length of intra-settlement gas pipelines

Регион	Домовладения, подлежащие газификации				Протяженность внутрипоселковых газопроводов, км	
	МКД		Жилые дома		Всего	Без учета регионов Арктической зоны и населенных пунктов, удаленных от МГП «Сила Сибири»
	шт.	%	шт.	%		
Приморский край	9 591	98,6	2 573	99,4	710	710
Хабаровский край	4 783	53,2	67 742	96,0	4 267	4 151
Республика Бурятия	4 612	100,0	156 407	100,0	9 480	0
Забайкальский край	1 907	66,2	158 377	100,0	9 435	0
Республика Саха (Якутия)	5 049	71,1	29 732	59,4	2 044	1 511
Амурская область	3 624	87,2	112	100,0	215	214
Сахалинская область	7 854	79,8	10 051	59,9	1 051	1 051
Камчатский край	3 374	99,0	3 366	95,7	395	0
Магаданская область	1 546	100,0	3 525	100,0	297	0
Еврейская АО	823	61,8	19 366	100,0	1 188	1 188
Чукотский АО	1 120	99,3	1 150	100,0	132	0
Всего	44 283	80,9	452 401	93,8	29 213	8 824

Источник: составлено автором.

Таблица 9

Оценка необходимой газотранспортной инфраструктуры
в целях газификации регионов ДВФО

Table 9

Assessment of the necessary gas transportation infrastructure
for the gasification of the Far Eastern Federal District regions

Регионы ДВФО	Строительство газопроводов, км	Строительство ГРС, шт.	Строительство межпоселковых газопроводов, км	Строительство внутрипоселковых газопроводов, км
Регионы сетевой газификации	1 898	56	23 316	8 824
Республика Саха (Якутия)	844	11	3 051	1 511
Амурская область	297	13	5 114	214
Еврейская автономная область	54	6	917	1 188
Хабаровский край	15	3	4 218	4 151
Приморский край	598	19	7 154	710
Сахалинская область	90	4	2 862	1 051
Регионы перспективной газификации	—	—	15 698	19 738
Республика Бурятия	—	—	5 478	9 480
Забайкальский край	—	—	8 412	9 435
Камчатский край	—	—	658	395
Магаданская область	—	—	606	297
Чукотский автономный округ	—	—	545	132

Источник: составлено автором.

удаленных от МГП «Сила Сибири» более чем на 300 км. К таким регионам относятся: Республика Саха Якутия (за исключением 13 улусов Арктической зоны); Амурская область (за исключением Селемджинского и Зейского районов); Еврейская автономная область; Хабаровский край (за исключением Тугуро-Чуми-

канского, Аяно-Майского, Охотского районов); Приморский край и Сахалинская область.

В остальных регионах возможность сетевой газификации находится за пределами 2050 г. Как правило, в этих регионах:

1. Отсутствует собственная сырьевая база газа и они сильно удалены от существующих магистральных газопроводов. Например: Чукотская автономная область, регионы Республики Саха (Якутия)), относящиеся к Арктической зоне;
2. Объем запасов местных месторождений недостаточен для долгосрочных поставок газа потребителям и есть возможность использовать альтернативные энергоносители. Например, Камчатский край;
3. Существует уже развитая транспортная инфраструктура для поставок СУГ, КПП и СПГ, что в текущей ситуации экономически выгодно и является единственным доступным вариантом (Забайкальский край и Республика Бурятия).

Распределение инвестиционных затрат во времени зависит от многих факторов (рис. 5). До 2045 г. предполагается инвестировать преимущественно в строительство внутрипоселковых газопроводов в уже газифицированных населенных пунктах, а также подключение ближайших к ним новых негазифицированных населенных пунктов. Планируемые работы на МПП «Сила Сибири» дадут возможность газифицировать Еврейскую автономную область после 2030 г.

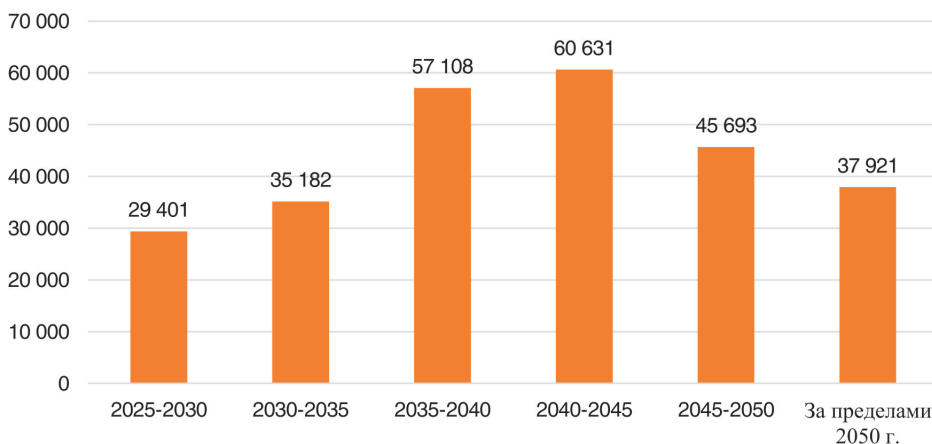


Рис. 5. Динамика распределения финансирования на сетевую газификацию регионов ДВФО
Fig. 5. Dynamics of distribution of financing for grid gasification of the Far Eastern Federal District regions

Источник: составлено авторами.

Наибольший объем финансирования потребуется на прокладку межпоселковых газопроводов (178,0 млрд руб.), что обусловлено большими расстояниями между населенными пунктами ДВФО. Затраты на развитие внутрипоселковых сетей оцениваются в размере 45,6 млрд руб., на строительство внутрипоселковых газопроводов – 45,6 млрд руб., газопроводов-отводов – 35,7 млрд руб. и на ГРС – 6,7 млрд руб.

Среди регионов наибольший объем инвестиций придется на Приморский край (64,9 млрд руб.), регион лидирует по численности населения и количеству негазифицированных населенных пунктов (рис. 6).

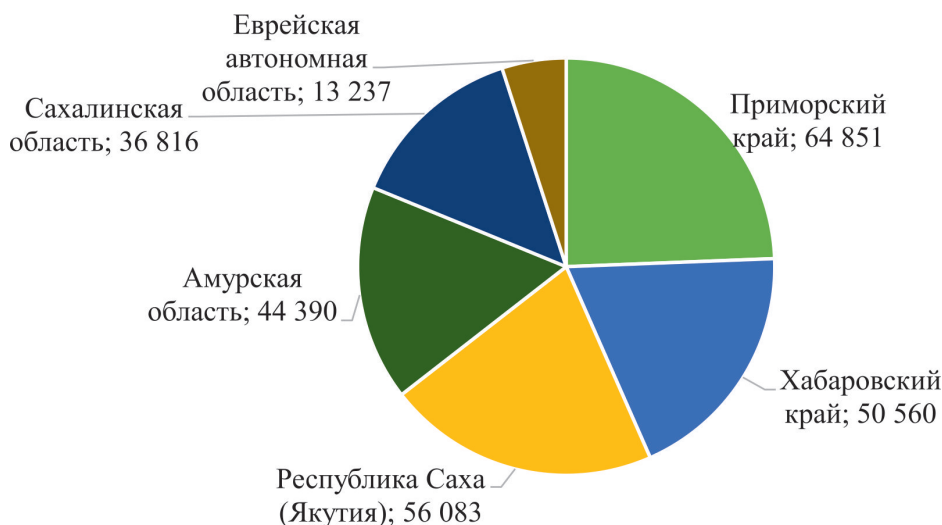


Рис. 6. Структура инвестиционных затрат по регионам ДВФО, млн руб.

Fig. 6. The structure of investment costs by regions of the Far Eastern Federal District, million rubles

Источник: составлено авторами.

Таким образом, на основе предложенной авторами методики выполнена оценка инвестиций в формирование транспортно-логистической системы для целей газификации регионов Дальневосточного федерального округа.

Заключение

В результате исследования авторами была разработана методика оценки инвестиционных затрат в формирование и развитие транспортно-логистической системы Дальневосточного федерального округа, необходимых для целей газификации. Определены регионы сетевой газификации и регионы, где целесообразна автономная газификация. На основании результатов прогноза строительства дополнительной газотранспортной инфраструктуры даны физические объемы строительства и оценены затраты, что позволяет сделать вывод о наличии возможностей по расширению существующих ГТС в регионе. При этом объем инвестиций соразмерен аналогичному показателю по всем программам газификации в регионах ДВФО. По авторской методике объем затрат на газификацию большей части населения ДВФО за период до 2050 г. оценивается в 265,9 млрд руб., при этом сумма затрат на газификацию, заложенных по всем утвержденным программам газификации регионов ДВФО за период последних 5–10 лет, составляет 118,2 млрд руб. Отметим, что авторской методикой не учтен фактор инфляции,

что повысит объем затрат на строительство на более длительном временном отрезке планирования.

Список литературы

1. **Антюшеня Д. М.** Транспортно-логистическая система Республики Беларусь: становление и развитие. Минск: БНТУ, 2016. 222 с.
2. **Бухтиярова Т. И., Федорова Е. В.** Логистическое управление цепями поставок розничных торговых предприятий // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2013. № 11-2. С. 138–143.
3. **Григорьев М. Н., Уваров С. А.** Логистика. М.: Юрайт, 2014. 746 с.
4. **Зеленков Г. А., Шевченко В. Н.** Сущность транспортно-логистической системы, структура и принципы построения // *Экономический вектор*. 2017. № 4 (11). С. 34–37.
5. **Ивуть Р. Б., Кисель Т. Р.** Теория логистики. Минск: БНТУ, 2011. 334 с.
6. **Карнаухов С. Б.** Логистические системы в экономике России: моногр. М.: Благовест-В, 2002. 205 с.
7. **Кизим А. А., Сердюк А. А.** Транспортно-логистическая система как фактор устойчивого развития региона // *Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность*. 2013. № 1-2. С. 80–91.
8. **Коржубаев А. Г., Филимонова И. В., Эдер Л. В.** О концепции развития нефтегазового комплекса востока России // *Минеральные ресурсы России. Экономика и управление*. 2010. № 1. С. 30–38.
9. **Коржубаев А. Г., Филимонова И. В., Эдер Л. В.** Стратегия комплексного освоения ресурсов и запасов газа Восточной Сибири и Дальнего Востока // *Минеральные ресурсы России. Экономика и управление*. 2009. № 1. С. 18–28.
10. **Кузменко Ю. Г., Грейз Г. М., Калентеев С. В.** Транспортно-логистическая система как субъект социально-экономического развития региона // *Journal of new economy*. 2013. № 2 (46). С. 111–118.
11. **Левкин Г. Г., Попович А. М.** Основы логистики: учебник. М.-Берлин: Директ-Медиа, 2015. 387 с.
12. **Филимонова И. В., Немов В. Ю., Проворная И. В., Карташевич А. А.** Возможности и ограничения газификации восточных регионов России // *Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом*. 2023. № 5 (221). С. 18–23.
13. **Шумаев В. А.** Основы логистики: учеб. пособие. М: Юрид. ин-т МИИТ, 2016. 314 с.

References

1. **Antyushenya D. M.** *Transport and logistics system of the Republic of Belarus: formation and development*. Minsk, BNTU, 2016, 222 p. (in Russ.)
2. **Bukhtiyarova T. I., Fedorova E. V.** Logistics supply chain management of retail trade enterprises. *International journal of applied and fundamental research*, 2013, no. 11-2, pp. 138–143. (in Russ.)

3. **Filimonova I. V., Nemov V. Yu., Provornaya I. V., Kartashevich A. A.** Opportunities and limitations of gasification of the Russian eastern regions. *Problems of economics and management of oil and gas complex*, 2023, no. 5, pp. 18–23. (in Russ.)
4. **Grigoriev M. N., Uvarov S. A.** *Logistics*. Moscow, Yurait Publishing House, 2014, 746 p. (in Russ.)
5. **Ivut' R. B., Kisel' T. R.** *Theory of logistics*. Minsk, BNTU, 2011, 334 p. (in Russ.)
6. **Karnaikhov S. B.** *Logistics systems in the Russian economy*. Moscow, Blagovest-V Company, 2002, 205 p. (in Russ.)
7. **Kizim A. A., Serdyuk A. A.** Transport and logistics system as a factor of sustainable development of the region. *Chrezvychaynye situatsii: promyshlennaya i ekologicheskaya bezopasnost'*, 2013, no. 1-2, pp. 80–91. (in Russ.)
8. **Korzhubayev A. G., Filimonova I. V., Eder L. V.** On the concept of developing the petroleum complex in the east of Russia. *Mineral resources of Russia. Economics and management*, 2010, no. 1, pp. 30–38. (in Russ.)
9. **Korzhubayev A. G., Filimonova I. V., Eder L. V.** The strategy for the integrated development of gas resources and reserves in Eastern Siberia and the Far East. *Mineral resources of Russia. Economics and management*, 2009, no. 1, pp. 18–28. (in Russ.)
10. **Kuzmenko Yu. G., Greiz G.M., Kalenteev S. V.** Transport and logistics system as a subject of socio-economic development of the region. *Journal of new economy*, 2013, no. 2 (46), pp. 111–118. (in Russ.)
11. **Levkin G. G., Popovich A. M.** *Fundamentals of Logistics*. Moscow, Berlin: DirectMedia, 2015, 387 p. (in Russ.)
12. **Shumaev V. A.** *Fundamentals of Logistics*. Moscow, Yuridicheskiy Institut MIIT, 2016, 314 p. (in Russ.)
13. **Zelenkov G. A., Shevchenko V. N.** The nature of transport and logistics system, structure and principles of construction. *Economic Vector*, 2017, no. 4 (11), pp. 34–37. (in Russ.)

Информация об авторах

Карташевич Алексей Андреевич, младший научный сотрудник Центра экономики недропользования нефти и газа Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН

РИНЦ: 1132188

SPIN: 3148-6846

SCOPUS: 57829827400

Филимонова Ирина Викторовна, доктор экономических наук, профессор, заведующая Центром экономики недропользования нефти и газа Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН

РИНЦ: 461478

SPIN: 6063-8272

SCOPUS: 24471061000

Information about the Authors

Alexey A. Kartashevich, Junior Research of the Center for the Economic Sciences of Subsurface Use of Oil and Gas, Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics

РИНЦ: 1132188

SPIN: 3148-6846

SCOPUS: 57829827400

Irina V. Filimonova, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Center for the Economic Sciences of Subsurface Use of Oil and Gas, Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics

SPIN: 6063-8272

SCOPUS: 24471061000

Статья поступила в редакцию 11.02.2025;

одобрена после рецензирования 25.02.2025; принята к публикации 25.02.2025

The article was submitted 11.02.2025;

approved after reviewing 25.02.2025; accepted for publication 25.02.2025