

Ссылка для цитирования этой статьи:

Го Вэйшао, Уманская О.Л. Оценка выгод и затрат строительства и эксплуатации газопровода «Запад-Восток» // Human Progress. 2024. Том 10, Вып. 6. URL: http://progress-human.com/images/2024/Tom10_6/Guo.pdf DOI 10.46320/2073-4506-2024-6a-12.

ОЦЕНКА ВЫГОД И ЗАТРАТ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОПРОВОДА «ЗАПАД-ВОСТОК»

Го Вэйшао

бакалавр

Российский государственный университет нефти и газ (НИУ) имени
И.М. Губкина

г. Москва, Российская Федерация

Уманская Ольга Леонидовна

кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной механики
Тюменский индустриальный университет

г. Тюмень, Российская Федерация

Аннотация. Газопровод Запад-Восток представляет собой крупнейший инженерный проект, простирающийся на более чем 22000 км, что делает его самым длинным газопроводом в мире. Сложность его конструкции и протяженность через 15 провинциальных регионов делают его одним из самых амбициозных предприятий в мировой газовой отрасли. Объект исследования – нефтегазовая отрасль. Предмет исследования – газопровод Запад-Восток, как крупнейшее инженерное сооружение современности. Цель исследования – рассмотреть выгоды и затраты строительства и эксплуатации газопровода «Запад-Восток» по факту действительной эксплуатации сооружения. В статье выявлено, что помимо стимулирования экономического роста, газопровод «Запад-Восток» играет важную роль в улучшении экологической ситуации, так как поставки природного газа позволяют сократить потребление угля для промышленности Китая, что приводит к уменьшению выбросов вредных веществ и улучшению качества воздуха в экологическом пространстве то есть, газопровод «Запад-Восток» вносит значительный вклад в энергетическую и экологическую устойчивость Китая. «Запад-Восток» не только обеспечивает надежное снабжение природным газом западных регионов страны, но и способствует сокращению выбросов парниковых газов, улучшая качество воздуха и создавая благоприятную среду для экономического развития и благополучия населения.

Ключевые слова: природный газ, инженерное сооружение, эксплуатация, стоимость проекта, пропускная способность.

Введение

Коммерческая эксплуатация газопровода Запад-Восток знаменует собой один из самых амбициозных энергетических проектов Китая, одобренный Госсоветом Китая в феврале 2000 года, проект стоимостью более 140 миллиардов юаней (около 17 миллиардов долларов) предполагает поставку газа из Таримского бассейна в Синьцзян-Уйгурском автономном районе (СУАР) Китая, граничащем с Казахстаном, в восточные прибрежные районы страны: *«1 октября 2005 г. состоялась церемония пуска газопровода «Запад – Восток». Проект был осуществлен, несмотря на выход из него иностранных компаний и невзирая на его сомнительную экономическую выгоду. Строительство газопровода имеет стратегические цели, главные из них – газификация страны и развитие отсталых западных территорий»* [1, с. 138]. Трубопровод протяженностью более 4000 километров, строительство которого началось 4 июля 2002 года, соединяет несколько газовых месторождений в западных регионах страны, пересекая девять провинций и автономных районов (Синьцзян-Уйгурский, Ганьсу, Нинся-Хуэй, Шаньси, Шэньси, Хэнань, Аньхой, Цзянсу и Чжэцзян), прежде чем достичь Шанхая. Магистральный газопровод WEPP (West-East Pipeline Project) с четырьмя нитками представляет собой один из крупнейших проектов в области транспортировки природного газа, направленный на развитие западных регионов Китая. Проходящие через различные ландшафты, такие как плато, горы, пустыни и реки, МПП соединяют нефтегазовый бассейн Тарим в Синьцзянском автономном районе с Туркменистаном и районами дельты Янцзы и Жемчужной реки. Проект разрабатывается PetroChina West-East, дочерней компанией PetroChina. China National Petroleum Corporation (CNPC) является основным акционером компании PetroChina.

Основная часть

После подключения к магистральному газопроводу 1 октября 2003 года с месторождения Цзинбянь в провинции Шэньси газ начал поступать в Шанхай из северных районов Шэньси и Синьцзяна, дополняя поставки из прежнего источника. За год по трубопроводу было транспортировано более 700 миллионов кубических метров газа, что диверсифицировало источники природного газа для центрального и восточного Китая. Проектная мощность газопровода составляет 12 миллиардов кубометров газа в год, китайские газовые компании планируют в ближайшее время довести поставки до 17-18 миллиардов

кубометров [2]. В настоящее время газопровод состоит из 4-х ниток (активно эксплуатируются три, четвёртая в стадии в строительства) – рисунок 1.



Источник: составлено авторами по данным China National Petroleum

Рисунок 1. Газопровод Запад-Восток

В 2004 году началась добыча газа на вновь открытом газовом месторождении Кера-2 в Таримском бассейне Синьцзяна, геологические запасы которого оцениваются в 284 миллиарда кубических метров, а до этого открытия разведанные запасы газа Синьцзяна составляли всего 350 миллиардов кубических метров. Оценочные запасы природного газа в Таримском бассейне составляют 7,96 триллиона кубических метров, а общие запасы Синьцзяна достигают 10 триллионов кубических метров, что составляет четверть общих запасов страны, а подтвержденные запасы достигают 1 триллиона кубических метров, по официальным данным, в 2004 году в Синьцзяне было добыто 5,5 миллиардов кубометров природного газа [3].

Вторая ветка газопровода Запад-Восток (ГП 3-В) пролегает от Хоргоса (Синьцзян) до южных регионов Китайской Народной Республики, охватывая Шанхай и Гуандун, и завершается в Гонконге - общая протяженность составляет 8653 км. Западный участок ГП 3-В, соединяющий Хоргос (Синьцзян), Чжунвэй (Ганьсу) и Цзинбянь (Шэньси), имеет протяженность 2745,9 км. Запланированный срок ввода в эксплуатацию всей второй ветки

газопровода «Запад-Восток», обеспечивающей транспортировку зарубежного газа через Синьцзян в восточные регионы Китая был установлен на конец 2011 года.

В 2021 году в Китае приступили к строительству среднего участка третьей нитки магистрального газопровода (МГП) для передачи газа с запада страны на восток: проектный участок имеет общую протяженность 2900 км и пролегает от города Чжунвэй (Zhongwei) в Нинся-Хуэйском автономном районе на юго-западе Китая до города Цзянь (Ji'an) в провинции Цзянси на востоке страны. Ввод данного участка в эксплуатацию позволил увеличить пропускную мощность на 25 млрд м³ в год, что составляет около 8% годового потребления природного газа в Китае сверх имеющихся мощностей текущих МГП в рамках проекта газотранспортной системы (ГТС) Китая с направлением «Запад - Восток». Протяженность третьей нитки МГП «Запад-Восток» составляет около 5000 км, цель проекта заявлялась в рамках зелёной повестки и в обеспечении экологически чистого энергоснабжения регионов, расположенных вдоль маршрута, и в оптимизации энергетической структуры этих территорий.

Первая нитка была открыта в декабре 2004 года, строительство второй началось в феврале 2008 года и завершилось в декабре 2012 года, третья нитка строилась с октября 2012 года по август 2014 года, четвертая нитка находится на стадии строительства – таблица 1.

Таблица 1

Технико-экономические показатели газопровода Запад-Восток

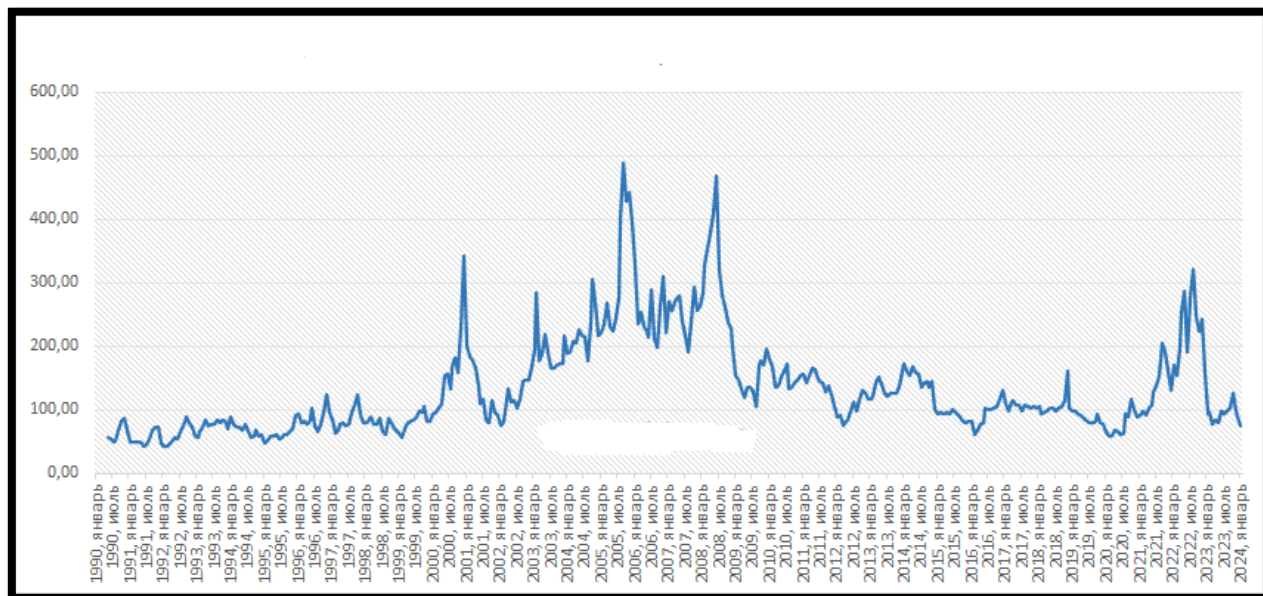
Элемент газопровода	Срок строительства, год	Протяжённость, км	Стоимость, млрд. долл.	Пропускная способность, млрд м ³
1 нитка	2002-2004	4000	5,7	17
2 нитка	2008-2012	9102	21,99	30
3 нитка	2012-2014	7378	25	30
4 нитка	2022 - по настоящее время	3340	-	Планируемая 23

Источник: составлено авторами

В Таримском бассейне на западе Китая расположены основные ресурсы природного газа, площадь которых составляет 560 000 км², общие ресурсы газа в этом регионе оцениваются примерно в 8,4 млрд м³, с доказанными запасами в 532,9 млрд м³ и перспективными в 1 трлн м³, поэтому в западные регионы Китая поступает природный газ через магистральный газопровод Средняя Азия - Китай, что позволяет избежать дефицита газа.

В 2019 году Китай увеличил импорт природного газа из Средней Азии до 47,9 млрд м³ в год при пропускной мощности 50 млрд м³ в год. МГП WEP 2 смог заменить сжигание

приблизительно 76,8 млн тонн угля ежегодно, что эквивалентно выбросам 130 млн тонн CO₂ и 1,44 миллионам тонн SO₂ в год [4]. PipeChina, основанная в декабре 2019 года, также является оператором строительства участка российско-китайского газопровода «Восточный маршрут» (продолжение проекта магистрального газопровода Сила Сибири-1) длиной 413,5 км, с пропускной мощностью 6,6 млрд м³ в год и стоимостью 1,3 млрд долларов США - уюый газопровод соединит импортный терминал в городе Тяньцзине, важном портовом городе на северо-востоке Китая, с городом Сянган, расположенным неподалеку от Пекина.



Источник: <https://infotables.ru/statistika/95-tseny-tarify/1326-tsena-na-gaz-tablitsa>

Рисунок 2. Цена природного газа на биржах США, 1000 м³, долл. США

Распределение потребления природного газа в Китайской Народной Республике (КНР) характеризуется региональными различиями:

1. Восточный Китай является ведущим регионом по потреблению природного газа (31%), поскольку на его побережье располагается большая часть регазификационных терминалов для приема сжиженного природного газа (СПГ). Шанхай, как основной экономический центр региона, является конечным пунктом газотранспортной магистрали «Запад – Восток» из Северо-Западного Китая, в прибрежных провинциях региона, в частности в дельте реки Янцзы, действуют ограничения на использование угля.

2. Северный Китай потребляет около 22% природного газа, в основном из-за высокой концентрации его использования в столичном регионе (Пекин – Тяньцзинь – Хэбэй), где также введены строгие ограничения на использование угля. Развитая инфраструктура позволяет

доставлять природный газ в этот регион как по магистральным трубопроводам, так и в виде СПГ [5].

3. В период 2010–2023 годов наибольшее количество новых газовых электростанций было построено в прибрежных провинциях Восточного, Северного и Южного Китая, тогда как в других провинциях развитие газовой электроэнергетики было незначительным.

4. Значительное потребление природного газа в Юго-Западном (14%) и Северо-Западном (12%) Китае обусловлено сосредоточением в этих регионах основных газодобывающих центров страны (провинции Сычуань и Синьцзян-Уйгурский автономный округ соответственно).

5. Рост потребления газа в Южном Китае также связан с включением части провинций региона в «голубую» зону, свободную от использования угля (дельта реки Жемчужная), и активным строительством терминалов по приему СПГ.

6. Наиболее низкие показатели потребления природного газа наблюдаются в провинциях Северо-Восточного Китая (5%), которые удалены от основных центров газодобычи и ключевой инфраструктуры. Однако поставки российского трубопроводного газа по газопроводу "Сила Сибири", начавшиеся в декабре 2019 года, ориентированы на этот регион, а также на столичный регион. Ожидается, что после выхода газопровода на проектную мощность в 38 млрд м³ газа в год к 2024–2025 годам потребление природного газа в этом регионе значительно возрастет.

Экономические выгоды

Прогнозирование спроса на природный газ в КНР затруднено из-за незавершенности рыночных реформ в отрасли и влияния государственных мер регулирования цен и других показателей, которые могут исказить рыночный спрос. Поэтому при оценке будущего спроса на природный газ в КНР предполагается сохранение текущего тренда потребления в период 2023–2030 годов и существенное замедление роста спроса после 2030 года в связи с политикой властей, направленной на достижение углеродной нейтральности к 2060 году, что будет достигаться за счет стимулирования спроса на низкоуглеродную энергию, в том числе замещающую энергию.

Экспертная оценка указывает на продолжающийся рост добычи природного газа в Китае, однако подчеркивает ограниченную способность внутреннего производства удовлетворить растущие потребности, что свидетельствует о сохранении импортозависимости страны [6].

Прогнозы добычи газа в Китае на ближайшие 20 лет указывают на диапазон от 325 до 330 млрд кубических метров в год (м³/год), что недостаточно для покрытия прогнозируемого

потребления, что приводит к разрыву между внутренним производством и спросом, указывающему на возможную зависимость от импорта.

Оптимистичные прогнозы Национальной нефтяной и газовой корпорации Китая (CNPC) предполагают рост добычи сланцевого газа до 70 и 88 млрд м³/год к 2040 году соответственно, в то же время китайские исследователи из NDRC, Sinopet и связанных с ними научных институтов остаются более консервативными, предсказывая значительное увеличение добычи сланцевого газа в течение 14-й пятилетки (2021-2025 гг.) [6].

Заключение

Основной зоной неопределенности в прогнозировании потребностей Китая в дополнительном импорте газа, в том числе из России, является сектор внутреннего производства и производства газа и заполнение этого разрыва будет зависеть от эффективности добычи сланцевого газа и развития технологий производства низкоуглеродных газов.

Список литературы

1. Афанасьева Е.А. Газопровод «Запад – Восток»: история реализации и перспективы // Вестник Томского государственного университета. 2007. № 294. С. 135-138. EDN KGBOSZ.
2. Zhang J. et al. West-east gas pipeline project // *Frontiers of Engineering Management*. 2020. Т. 7. С. 163-167.
3. Liu E. et al. Steady-state optimization operation of the west–east gas pipeline // *Advances in mechanical engineering*. 2019. Т. 11. № 1. С. 1687814018821746.
4. Lee S. Y. Environmental and Economic Impacts of South Korea's Imports of US Liquefied Natural Gas for Electricity Generation: дис. 2020.
5. Wang S. et al. Natural gas shortages during the «coal-to-gas» transition in China have caused a large redistribution of air pollution in winter 2017 // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2020. Т. 117. № 49. С. 31018-31025.
6. Hafezi R. et al. Global natural gas demand to 2025: A learning scenario development model // *Energy*. 2021. Т. 224. С. 120167.

ASSESSMENT OF BENEFITS AND COSTS OF CONSTRUCTION AND OPERATION OF THE WEST-EAST GAS PIPELINE

Guo Wei Shao

Bachelor

Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NIU)
Moscow, Russian Federation

Umanskaya Olga Leonidovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the
Department of Applied Mechanics
Tyumen Industrial University
Tyumen, Russian Federation

Abstract. The West-East Gas Pipeline is the largest engineering project, stretching over 22,000 km, making it the longest gas pipeline in the world. The complexity of its design and its length across 15 provincial regions make it one of the most ambitious undertakings in the global gas industry. The object of research is the oil and gas industry. The subject of the study is the West-East gas pipeline, as the largest engineering structure of our time. The purpose of the study is to consider the benefits and costs of construction and operation of the West-East gas pipeline based on the actual operation of the structure. The article reveals that in addition to stimulating economic growth, the West-East gas pipeline plays an important role in improving the environmental situation, since natural gas supplies reduce coal consumption for China's industry, which leads to a reduction in emissions of harmful substances and an improvement in air quality in the ecological space. In other words, the West-East gas pipeline makes a significant contribution to China's energy and environmental sustainability. «West-East» not only ensures a reliable supply of natural gas to the western regions of the country, but also helps reduce greenhouse gas emissions, improving air quality and creating a favorable environment for economic development and well-being of the population.

Key words: natural gas, engineering structure, operation, project cost, throughput.

References

1. Afanasyeva E.A. The West–East gas pipeline: the history of implementation and prospects // Bulletin of Tomsk State University. 2007. № 294. P. 135-138. EDN KGBOSZ.
2. Zhang J. et al. West-east gas pipeline project // Frontiers of Engineering Management. 2020. Vol. 7. P. 163-167.
3. Liu E. et al. Steady-state optimization operation of the west–east gas pipeline // Advances in mechanical engineering. 2019. Vol. 11. № 1. P. 1687814018821746.
4. Lee S.Y. Environmental and Economic Impacts of South Korea's Imports of US Liquefied Natural Gas for Electricity Generation: dis. 2020.
5. Wang S. et al. Natural gas shortages during the «coal-to-gas» transition in China have caused a large redistribution of air pollution in winter 2017 // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2020. Vol. 117. № 49. P. 31018-31025.
6. Hafezi R. et al. Global natural gas demand to 2025: A learning scenario development model // Energy. 2021. Vol. 224. P. 120167.