

УДК 338.24

DOI: 10.26456/2219-1453/2023.3.193–201

## ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ПРОЕКТОВ НА КИТАЙСКИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

М.А. Любарская, Ч. Цзинхао

Санкт-Петербургский государственный экономический университет,  
г. Санкт-Петербург

В статье рассмотрены отличительные характеристики внедрения мер по энергосбережению на уровне отдельных промышленных предприятий и страны в целом на примере Китая. Целью исследования является выявление основных особенностей реализации энергосберегающих проектов и осуществления перспективных мер их государственной поддержки. Авторами выполнен сбор и анализ первичных и вторичных данных. Первичные данные получены в результате проведенного авторами опроса руководителей китайских предприятий. В заключении на основе обобщения частных мнений экспертов сделаны качественные выводы о важных направлениях и особенностях реализации энергетических проектов промышленными предприятиями и их роли в достижении Китаем целей углеродной нейтральности и устойчивого развития. Научная новизна полученных результатов заключается в обосновании целесообразности мер по повышению энергетической эффективности при реализации китайскими предприятиями энергосберегающих проектов на стадии строительства и эксплуатации промышленных объектов.

**Ключевые слова:** энергосбережение, предприятие, промышленность, строительство, проект, углеродная нейтральность, устойчивое развитие, Китай.

Участившиеся в последние годы экстремальные природные явления и возникшая в 2020 г. пандемия коронавируса заставляют нас переосмыслить отношения между природой и нами. Эти глобальные бедствия в большей степени связаны с парниковым эффектом и глобальным потеплением, в основном вызванным выбросами углерода в результате промышленной деятельности человека, что настоятельно подталкивает нас к коренному изменению подходов к организации производства. Глубокая низкоуглеродная трансформация требует, чтобы существующая система производства, основанная на «грязных» и «серых» технологиях, трансформировалась в «чистую» и «зеленую». В 2018 г. Межправительственная группа экспертов ООН по изменению климата (МГЭИК) выпустила документ, в котором говорится, что только путем контроля глобального потепления в пределах 1,5°C можно избежать больших потерь и рисков, вызванных изменением климата [4, с. 378]. В этом контексте страны последовательно брали на себя

политические обязательства по углеродной нейтральности. Однако, в настоящее время внедрение энергосберегающих технологий позволяет получить в основном экологически и социальные выгоды, поэтому действие рыночного механизма проявляется в меньшей степени и должно сопровождаться разумной государственной политикой стимулирования разработки и внедрения предприятиями инноваций в части ресурсосбережения.

В научных публикациях появляется все больше свидетельств того, что стимулы, предлагаемые государственной экологической политикой, оказывают значительное влияние на создание и применение новых энергосберегающих технологий и на реализацию экологических проектов в целом. Современные исследования о факторах, влияющих на направленные технологические изменения, в основном ограничивается ценами на энергию, стандартами негативного воздействия на окружающую среду, налогом на выбросы углерода и государственными вложениями в ресурсо- и энергосберегающие проекты [1, 4, 5]. В этом отношении представляется полезным, рассмотрение опыта Китая на построение взаимовыгодного сотрудничества, с которым направлены усилия России за последние несколько лет. Снижение актуальности для России международных соглашений не отменяет необходимости осуществления действий по защите окружающей среды и устойчивому развитию в национальных интересах.

Тема осуществления энергосберегающих проектов нашла отражение в публикациях китайских ученых в национальных журналах [6–10], но не в достаточной степени раскрыта в российской научной печати. Имеющиеся публикации либо сфокусированы на российско-китайском научно-техническом сотрудничестве в области энергетических технологий [2, 5], либо описывают общие тенденции достижения углеродной нейтральности в Китае [3]. Требуют более детального рассмотрения особенности реализации энергосберегающих и энергоэффективных проектов китайскими предприятиями и осуществления перспективных мер их государственной поддержки.

В совместном заявлении США и Китая об изменении климата Китай, крупнейший источник выбросов углерода в мире, обещает достичь пика выбросов CO<sub>2</sub> примерно к 2030 г. и затем поступательно двигаться к снижению как удельных, так и суммарных выбросов углерода [2, с. 55]. В сентябре 2020 г. Китай официально объявил о стремлении к «углеродной нейтральности» к 2060 году. Для достижения вышеуказанных целей необходимо предпринять ряд мер по сокращению выбросов, таких как корректировка структуры промышленности, защита окружающей среды и энергосбережение. С этой целью Китай взял на себя обязательство по организации национального рынка торговли квотами на выбросы. Как и все системы торговли квотами на

выбросы в мире, китайская также намерена сократить выбросы углерода за счет реализации энергосберегающих и низкоуглеродных проектов, а не сокращения производства [9, с.124]. Она же должна стать одним из стимулов для китайских предприятий по реализации таких проектов.

По данным Международного энергетического агентства, в 2019 г. выбросы углерода при эксплуатации зданий в Китае составили около 2,1 млрд CO<sub>2</sub>, что составляет около 20 % от общего объема выбросов углерода в стране. С продолжением процесса устойчивого развития экономики общий объем и доля выбросов углерода от строительных работ в Китае имеют большой потенциал для улучшения [8, с. 91].

В связи с этим, важной категорией энергосберегающих проектов, которые могут реализовать китайские предприятия, является установление повышенных требований по энергоэффективности при строительстве новых и реконструкции существующих производственных или офисных помещений.

Новые стандарты энергоэффективного строительства становятся актуальными во всем мире, включая Россию и Китай. Исследователь Л. Ву отмечает, что снижение выбросов CO<sub>2</sub> является одним из самых действенных способов реализации стратегии устойчивого развития, как на корпоративном, так и на территориальном уровне, а реализация строительных проектов с повышенными требованиями энергетической эффективности – это путь к достижению целей низкоуглеродной экономики [10]. По результатам исследований, с ростом тарифов увеличивается экономическая выгода от энергосбережения, так как в последние годы в Китае доля расходов на электроэнергию на предприятиях по отношению к операционным расходам растет, и уже превысила 15 % в среднем по различным видам промышленности, не говоря уже об энергоемких производствах [10].

Однако, до того, как китайское правительство начало уделять внимание энергосбережению, при реализации проектов строительства и реконструкции промышленных предприятий характеристики энергетической эффективности практически не принимались в расчет. С начала 2000-х гг. требования Китая к охране окружающей среды становились все более жесткими, а его целевые установки по энергосбережению становились все выше [7, с. 28]. Совершенствование соответствующих систем привело к активному развитию энергосберегающих проектов (рис. 1).



Рис. 1. Количество энергосберегающих проектов и темпы роста участвующих в них предприятий в Китае, 2012-2020 гг.  
 Источник: составлено по [6]

Представленные на рис. 1 темпы роста участников энергосберегающих проектов доказывают, что правительство должно постоянно повышать требования к энергоэффективности предприятий и промышленных объектов, вводить в действие экологические стандарты и принимать нормативные акты, которые являются важной движущей силой для развития ресурсо- и энергосберегающих проектов.

На рис. 2 представлен вклад каждого из трех основных секторов промышленности в реализацию проектов по энергосбережению (по объему инвестиций) в период 13-й пятилетки Китая.



Рис. 2. Доля предприятий различных секторов в общем объеме инвестиций в проекты по энергосбережению в Китае в 13-й пятилетке  
 Источник: составлено по [3]

Следует отметить, что и до настоящего времени активность в отношении реализации таких проектов проявляют в основном предприятия с государственным участием. В этом заключается

существенная разница между проектами по ресурсо- и энергосбережению в Китае и в западных странах. В западных странах в основном доминируют частные многонациональные группы, а в Китае государственные предприятия. Это различие обусловлено несколькими причинами. На реализацию китайских энергосберегающих проектов повлияло ужесточение стандартов охраны окружающей среды на уровне государства. Именно тогда крупные предприятия Китая впервые начали осуществлять проектирование с учетом повышенных требований по энергетической эффективности и охране окружающей среды. С точки зрения технических и финансовых возможностей крупные государственные предприятия Китая имеют преимущества и, в то же время, ими было собрано больше управленческого и технического персонала, имеющего высокую квалификацию в этой области. Судя по имеющейся информации, крупные государственные предприятия уже давно являются объектом финансовой поддержки правительства Китая. Многосторонняя поддержка и гарантии китайского правительства обеспечили хорошую внешнюю среду для крупных государственных предприятий для реализации ресурсосберегающих проектов, в частности, для роста энергетики, как отрасли-лидера по энергосбережению и охране окружающей среды. И именно крупные промышленные предприятия становятся активными участниками китайской национальной системы торговли квотами на выбросы углекислого газа.

В отношении более мелких предприятий необходимо проведение дополнительных стимулирующих мер по активизации участия в проектах строительства и реконструкция промышленных предприятий с повышенными требованиями по энергетической эффективности. Эксплуатация и управление оборудованием и объектами при реализации таких проектов отличается по сложности от эксплуатации и управления стандартными объектами, поэтому затраты по ним, как правило, выше и необходимо дополнительное обучение персонала, чтобы проект оказался успешным.

Как показал проведенный Чжао Цзин хао опрос руководителей 112 китайских предприятий, основным обстоятельством, останавливающим их от участия в реализации энергосберегающих проектов, является более высокий уровень затрат на приобретение строительных материалов и оборудования, на установку приборов учета энергетических ресурсов. С другой стороны, они плохо понимают потенциальные преимущества реализации таких проектов. Например, то, что одним из элементов получаемого эффекта является экономия затрат на последующую оплату энергетических ресурсов, куда входит тепло, электроэнергия, газ и вода, а также сокращение энергопотерь в зданиях и системах.

В задачу китайских ученых и представителей органов власти входит необходимость разъяснения как возможных сложностей и путей их преодоления, так и получаемых преимуществ, включая как экономические преимущества для самого предприятия, так и социальные и экологические преимущества для китайских провинций и страны в целом. Органам власти совместно с финансовыми институтами целесообразно создать систему льготного финансирования проектов с повышенными требованиями энергетической эффективности. Формирование национальной системы сертификации промышленных объектов по требованиям энергетической эффективности и уровню выбросов углекислого газа также будет способствовать достижению поставленных Китаем целей углеродной нейтральности к 2060 году.

Из-за постоянного изменения технологий, довольно сложно определить чистый экономический эффект и экономию расходов при реализации проектов по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. При расчете составляющих эффекта необходимо учитывать стоимость получения разрешений и сертификатов, стоимость приобретения строительных материалов и оборудования, стоимость рабочей силы, привлеченной к строительству и работе с оборудованием, а также стоимость последующей эксплуатации объекта.

В табл. 1 приведены результаты сравнительного анализа обобщенных характеристик реализации мер по энергосбережению при реализации китайскими предприятиями энергосберегающих проектов на стадии строительства и эксплуатации промышленных объектов.

Таблица 1

Сравнение характеристик проектов строительства и реконструкции промышленных объектов с учетом показателей энергосбережения

Статья затрат на проект с учетом требований по энергосбережению	Стадия строительства/реконструкции	Стадия эксплуатации
Проектирование и получение разрешений	Требует дополнительных затрат в связи с большим количеством документации	Позволяет получить экономию на непредвиденных расходах, так как основные требования учтены на начальной стадии
Приобретение строительных материалов	Требует дополнительных затрат в связи с более низким предложением таких материалов на рынке	Позволяет получить экономию на оплате энергетических ресурсов за счет более низких энергопотерь
Приобретение промышленного оборудования	Требует дополнительных затрат в связи с уникальностью данного оборудования	Позволяет получить экономию на оплате энергетических ресурсов за счет более низкого энергопотребления

Статья затрат на проект с учетом требований по энергосбережению	Стадия строительства/реконструкции	Стадия эксплуатации
Установка приборов учета ресурсов	Требует дополнительных затрат на приобретение приборов	Позволяет получить экономию за счет сокращения потребления ресурсов
Привлечение персонала	Требует дополнительных затрат в связи с необходимостью более высокой квалификации	Требует дополнительных затрат на обучение персонала

*Источник:* составлено авторами

Чтобы отразить временную стоимость внедрения энергосберегающих и низкоуглеродных технологий на промышленных объектах, в конкретных расчетах целесообразно использовать чистую приведенную стоимость (NPV), которая учитывает уровень инфляции.

Среди преимуществ реализации проектов с высокими требованиями по энергосбережению целесообразно выделить экономические, социальные и экологические. Социальные преимущества в основном выражаются в том, что они способствуют формированию имиджа владельцев предприятий и, при соответствующем продвижении информации, могут вызвать рост продаж производимых товаров и услуг.

Энергосберегающее строительство и реконструкция существующих промышленных объектов может не только смягчить противоречие между экономическим развитием и нехваткой энергии, но и уменьшить загрязнение окружающей среды, вызванное потреблением энергии промышленными предприятиями. Сэкономленная энергия может быть преобразована в сокращение выбросов углекислого газа, что замедлит глобальное потепление и еще больше ускорит достижение углеродной нейтральности.

Подводя итог, следует отметить, что особенностями осуществления энергосберегающих проектов на китайских предприятиях на современном этапе является значительная доля участия в них крупных промышленных предприятий. Большую роль в этом сыграла оказываемая им государством финансовая поддержка. Для более активного вовлечения в процесс энергосбережения малых и средних предприятий необходимо проведение дополнительных стимулирующих мер. Наряду с этим должна более жестко контролироваться реализация мер по повышению энергоэффективности при реконструкции промышленных объектов, так как именно на этом этапе проводится обновление основных фондов и незначительное увеличение вложений в выбор материалов и оборудования с лучшими энергосберегающими характеристиками позволит в дальнейшем получить экономический, экологический и социальный эффекты. В свою очередь, сочетание мер по энергосбережению на уровне крупных

и мелких промышленных предприятий обеспечит синергетический эффект при достижении Китаем целей углеродной нейтральности и устойчивого развития.

### **Список литературы**

1. Гуцин С.В., Семиненко А.С., Чхао Ш. Мировые тенденции развития энергосберегающих технологий // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2020. №5. С.31–43.
2. Колесникова К.А., Левихина А.В., Зеленская С.И. Некоторые вопросы энергетического сотрудничества организаций и предприятий Томской области с Китаем // Всероссийский журнал научных публикаций. 2013. № 5(15). С. 38–39.
3. Комитет индустрии услуг по энергосбережению Китайской ассоциации энергосбережения [Электронный ресурс] [www.sxb.nea.gov.cn/frontIndex/index.do](http://www.sxb.nea.gov.cn/frontIndex/index.do)
4. Крапина Е.И. Китай на пути к достижению углеродной нейтральности // Финансовый журнал. 2021. №5. С.51–61.
5. Любарская М.А., Меркушева В.С., Зиновьева О.С. Участие России в международном сотрудничестве в сфере сокращения выбросов парниковых газов энергетическими компаниями // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Международные отношения. 2019. Т.19. №3. С. 377–391.
6. Национальная Энергетическая Администрация Китая [Электронный ресурс] [www.nea.gov.cn/2023-04/28/c\\_1310715156.htm](http://www.nea.gov.cn/2023-04/28/c_1310715156.htm)
7. Перепечко Л.Н., Фидлер Е.А., Варнаков С.Н., Зеленков П.В., Слизников В.В., Шипилова К.О., Колесникова К.А., Левихина А.В., Зеленская С.И., Казакова О.А., Табакаев Р.Б., Сафонов А.И. Инновационный потенциал российско-китайского научно-технического сотрудничества в области энергетических технологий // Всероссийский журнал научных публикаций. 2013. № 4(14). С. 31–38.
8. Чжанфэнь Д. Пора зеленых финансов // Китай. 2021. № 5 (187). С. 21–23.
9. Чжэ В., Сюй Ч. Новые источники энергии, новые перспективы // Китай. 2021. № 5 (187). С. 28–29.
10. Фань Х. Углеродный пик, углеродная нейтральность: стратегические возможности для системы здравоохранения Китая // Журнал Китайского центра исследований в области развития здравоохранения Пекинского университета. 2022. №102 (2). С. 90–93.
11. Wang W., Wang D., Ni W., Zhang C. The Impact of Carbon Emission Trading on the Direct Technical Change in China // Journal of Cleaner Production. 2020. №272. С.122–129.
12. Wu L. Comprehensive evaluation and analysis of low-carbon energy-saving renovation projects of high-end hotels under the background of double carbon // Energy Reports. 2022. №7 (8). С.38–45.
13. Xu W., Ni J. Building Carbon Peak and carbon neutral target decomposition and path discrimination in China // Building Science. 2021. №37 (10). С.101–108.

*Об авторах:*

ЛЮБАРСКАЯ Мария Александровна – доктор экономических наук, профессор, профессор Санкт-Петербургского государственного экономического университета (191023, город Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А); e-mail: lioubarskaya@mail.ru, ORCID 0000-0001-9843-1949, Spin-код: 1926-6254

ЧЗИНХАО Чжао – магистрант 2 курса Санкт-Петербургского государственного экономического университета (191023, город Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А); e-mail: 851218450@qq.com, ORCID: 0009-0009-6755-4653

## **IMPLEMENTATION FEATURES OF ENERGY SAVING PROJECTS AT CHINESE INDUSTRIAL ENTERPRISES**

**M.A. Lubarskaya, C. Jinghao**

St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg

The article considers the distinctive characteristics of the implementation of energy saving measures at the level of individual industrial enterprises and the country as a whole, using the example of China. The purpose of the study is to identify the main features of the implementation of energy-saving projects and the implementation of promising measures for their state support. The authors collected and analyzed primary and secondary data. As a source of secondary data, modern studies of Chinese and Russian scientists on the subject of energy saving in China were used. Primary data were obtained as a result of a survey conducted by the authors of managers of Chinese enterprises. In conclusion, based on a generalization of private opinions of experts, qualitative conclusions were made about the important directions and features of the implementation of energy projects by industrial enterprises and their role in achieving China's goals of carbon neutrality and sustainable development. The scientific novelty of the results obtained lies in the substantiation of the feasibility of implementing measures to improve energy efficiency in the implementation of energy-saving projects by Chinese enterprises at the stage of construction and operation of industrial facilities.

**Keywords:** *energy saving, enterprise, industry, construction, project, carbon neutrality, sustainable development, China*

*About the authors:*

LIUBARSKAIA Mariia Aleksandrovna – Doctor of Economics, Professor, Professor of Saint-Petersburg State University of Economics (191023, city of St. Petersburg, Griboyedov Canal embankment, 30-32, letter A); e-mail: lioubarskaya@mail.ru

CHZINHAO Chzhao – master student of Saint-Petersburg State University of Economics (191023, city of St. Petersburg, Griboyedov Canal embankment, 30-32, letter A); e-mail: 851218450@qq.com

Статья поступила в редакцию 30.05.2023

Статья подписана в печать 18.08.2023