https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНОМИКИ КИТАЯ

2021

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

РЕФЕРАТ

ВКР (магистерская диссертация) состоит из введения, трёх глав, заключения, библиографического списка, включающего 57 наименований; Работа включает 25 таблиц, 4 рисунка. Общий объем ВКР (магистерской диссертации) – 91 стр.

Ключевые слова: потребление энергоресурсов, энергоэффективность, энергосбережение, энергоемкость ВВП, фотоэлектрическая электростанция.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что Китай – самая большая развивающаяся страна в мире, и его потребление энергии намного больше, чем в других странах. Энергосбережение и повышение энергоэффективности экономики – это укрепление энергетической и национальной безопасности страны. Повышение энергоэффективности и энергосбережение способствуют снижению потребления природных ресурсов и сокращению вредных выбросов в окружающую среду.

Объект исследования – потребление энергетических ресурсов в Китае.

Предмет исследования – организационно-экономические отношения в процессе повышения энергоэффективности экономики Китая.

Цель диссертационного исследования состоит в анализе современного состояния в сфере энергосбережения в мире и Китае и выработке предложений по повышению уровня энергоэффективности национальной экономики Китая.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в том, что выявлены особенности изменения структуры потребления энергетических ресурсов в стране в результате реализации энергетической политики Китая; предложено строительство фотоэлектрической солнечной электростанции в провинции Китая и проведена эколого-экономическая оценка инвестиционного проекта с применением показателя LCOE.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
1 Современное состояние в сфере энергосбережения и энергоэффективности в мире 5
1.1 Теоретические аспекты энергосбережения 5
1.2 Мировой топливно-энергетический баланс 9
1.3 Система показателей энергосбережения и энергоэффективности в мире 17
1.4 Сравнительный анализ энергетической политики в странах с высокой энергоэффективностью 24
2 Анализ политики энергосбережения и повышения энергоэффективности экономики в Китае 36
2.1 Характеристика и динамика структуры энергетического комплекса Китая 36
2.2 Анализ использования энергоресурсов в различных сферах национальной экономики 49
2.3 Особенности энергетической политики Китая 57
3 Технико-экономическое обоснование инвестиционного проекта строительства фотоэлектрической электростанции 65
3.1 Выбор места строительства фотоэлектрической электростанции 65
3.2 Оценка эколого-экономической эффективности инвестициоого проекта.. 67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 83
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 85

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

ВВЕДЕНИЕ

Быстрое экономическое развитие Китая сопровождается большим потреблением энергии. В настоящее время Китай является страной с самым высоким потреблением энергии в мире, что привело к серьезным экологическим проблемам. В то же время нарушения бесперебойности энергоснабжения и дефицит энергоресурсов также стали важными причинами, сдерживающими экономическое и социальное развитие Китая. Хотя государство осознает эту проблему, приняло ряд практических мер и добилось определенных результатов, Китай по-прежнему остается страной с высокой энергоемкостью экономики. Развитие энергосбережения и повышение энергоэффективности стали важными задачами для правительства Китая.

Актуальность данной работы:

- Китай - самая большая развивающаяся страна в мире, и его потребление энергии намного больше, чем в других странах.

- Энергосбережение и повышение энергоэффективности экономики – это укрепление энергетической и национальной безопасности страны.

- Повышение энергоэффективности и энергосбережение способствуют снижению потребления природных ресурсов и сокращению вредных выбросов в окружающую среду.

Цель диссертационного исследования состоит в анализе современного состояния в сфере энергосбережения в мире и Китае и выработке предложений по повышению уровня энергоэффективности национальной экономики Китая.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- исследовать систему показателей оценки эффективности энергопотребления и энергосбережения в мире;

- провести анализ динамики структуры энергетического баланса Китая за последние годы и оценить источники энергетических ресурсов;

- определить приоритетные направления государственной политики Китая по энергосбережению и повышению энергоэффективности национальной

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

экономики;

- разработать мероприятия по реализации энергетической политики в стране с оценкой эколого-экономической эффективности.

Предмет исследования – организационно-экономические отношения в процессе повышения энергоэффективности экономики Китая.

Объект исследования – потребление энергетических ресурсов в Китае.

Информационной базой исследования послужили данные китайской государственной и зарубежной статистики, законы и нормативно-правовые документы Китая в области энергетики, исследования отечественных и зарубежных экспертов в области энергетики.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в том, что выявлены особенности изменения структуры потребления энергетических ресурсов в стране в результате реализации энергетической политики Китая; предложено строительство фотоэлектрической солнечной электростанции в провинции Китая и проведена эколого-экономическая оценка инвестиционного проекта с применением показателя LCOE.

Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы из 57 наименований; основной текст содержит 94 страницы машинописного текста, 25 таблиц, 4 рисунка.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

1 Современное состояние в сфере энергосбережения и энергоэффективности в мире

1.1 Теоретические аспекты энергосбережения

Энергосбережение - осуществление правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (разумное и экономичное) использование топливно-энергетических ресурсов, а также участие в хозяйственном обороте возобновляемых источников энергии. Энергосбережение - важная экологическая задача сбережения природных ресурсов и снижения выбросов топлива в окружающую среду, снижения стоимости товаров и услуг. Во всех странах, особенно в странах с бедными энергоресурсами, важность энергосбережения возрастает. Из-за преждевременного повышения цен на основные традиционные источники энергии мировые запасы энергоресурсов постепенно истощаются.

Энергоэффективность - эффективное использование энергетических ресурсов, т. е. потребление меньшего количества энергии для обеспечения такого же уровня энергоснабжения зданий или производственных процессов. Реализация экономически разумной энергоэффективности на существующем уровне технологий и технологического развития и соблюдение требований по защите окружающей среды. Для страны - это экономия ресурсов и сокращение выбросов парниковых газов в атмосферу. Для промышленных компаний – это сокращение производственных расходов, повышение производительности и конкурентоспособности, для энергетических компаний - снижение затрат на топливо и необоснованных затрат на строительство.

В 1995 году Всемирная энергетическая комиссия (WEC) определила «энергоэффективность» как «сокращение энергозатрат для предоставления эквивалентных энергетических услуг» [36]. Согласно приведенному выше определению, показатели для измерения энергоэффективности можно

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

разделить на экономическую энергоэффективность и физическую энергоэффективность. Экономические показатели энергоэффективности: потребление энергии на единицу выходной стоимости и энергоэффективность (выгоду). Физические показатели энергоэффективности: физическая энергоэффективность (тепловая эффективность) и удельное потребление энергии для продукта или услуги, например, для конкретной услуги, промышленности и зданий, потребление энергии на душу населения и потребление энергии на единицу площади и т. д. [23].

С 1970-х годов многие страны внедрили политику и планы в области энергоэффективности и приняли международный стандарт ISO 5001[30]. Организация по управлению энергосистемой, созданная Международной организацией по стандартизации, определяет требования к установке и внедрению, поддерживает и улучшает систему энергоменеджмента. Ее цель – дать возможность организации следовать системному методу и добиваться последовательных улучшений в энергосистеме, включая энергоэффективность, энергетическую безопасность и потребление энергии.

Создание научной системы энергетических индикаторов является важной частью энергосбережения. Метод индикаторов МЕА основан на концептуальной структуре индикаторной пирамиды, которая отражает иерархическую структуру энергетических индикаторов, от самого детального основания пирамиды до наименее детализированного [19]. Основной показатель (верхний ряд пирамиды) определяется как отношение потребления энергии к ВВП. Также его можно определить как отношение потребления энергии к другим макроэкономическим переменным, таким как численность населения. Для наблюдения за двумя основными факторами потребления энергии полезно рассматривать соответствующие показатели, связанные с ВВП. Следующий набор элементов может быть определен для потребления энергии в каждом крупном секторе и измерен как потребление энергии в каждой отдельном виде деятельности сектора. Аналогичным образом, выгодно сочетать потребление энергии с физическими и стоимостными единицами,

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

исходя из основных факторов сектора. В нижней строке представлены подсекторы или типы конечного потребления каждого сектора и, в свою очередь, предоставляется все более и более подробная информация, такая как ключевые технические устройства, для которых описывают конкретные энергетические услуги, физические процессы или конечное потребление энергии.

Комплексные индикаторы показывают основные причины тенденций энергопотребления в этом секторе. Однако для понимания ключевых факторов энергопотребления и анализа политики, влияющей на эти тенденции, необходима более подробная информация. Эта иерархическая структура важна, потому что она показывает изменения в основных деталях, которые могут быть результатом политики (например, минимальные стандарты энергоэффективности для бытовых приборов), технологических достижений (например, более эффективных доменных печей), структурных реформ (например, дополнительного развития или улучшенная железнодорожной инфраструктуры) или поведенческих изменений (например, управление энергопотреблением). Структура показателя энергоэффективности МЭА представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Пирамида энергетических показателей МЭА

С помощью этой иерархической структуры можно лучше объяснить общие изменения в потреблении энергии, изменяя его компоненты и более

тщательно выбирая необходимую глубину анализа. Это зависит от проблемы. Нижняя пирамида требует большего количества данных и более сложного анализа, чтобы изменить масштаб изображения, когда она поднимается на следующий уровень. Однако каждое снижение может также лучше оценить энергоэффективность конкретных секторов, типов конечного потребления, процессов и / или технологий. Каждый уровень потребления энергии в пирамиде имеет свои структурные и количественные переменные. Структурные переменные используются для определения весовых коэффициентов при формировании больших параметров энергопотребления или потребления. Подробная информация о структурах конечного использования энергии для более, чем двадцати конечных пользователей, включая жилищное строительство, услуги, промышленность и транспорт. Эта информация в сочетании с экономическими и демографическими данными используется для определения факторов, которые приводят к увеличению потребления энергии и сдерживают его. Энергетический индекс энергетического агентства обычно отражает взаимосвязь или количество / объем / размер, а на уровне классификации он может описывать связь между потреблением энергии и человеческой и экономической деятельностью. Эти индикаторы включают измерение показателя активности, измерение структурных изменений и измерение потребления энергии.

Учитывая, что не все индикаторы подходят для всех стран, а ресурсы для разработки этих индикаторов и сбора необходимых данных часто ограничены, необходимо определить, каким индикаторам следует уделять приоритетное внимание. Этот выбор основан на информации, доступной в стране, доступных ресурсах и политических вопросах, на которые необходимо ответить. Выбор и формулирование индикаторов - это только первый шаг в анализе энергетической ситуации в конкретном секторе и формировании предварительных выводов о том, как объяснить прошлые тенденции и повлиять на будущее развитие. У каждого индикатора есть свое предназначение и свои ограничения, которые он может объяснить. Для получения точной картины

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

необходим набор нескольких индикаторов. Благодаря совместному анализу эти индикаторы обеспечат прочную основу для разработки политики.

Классификация секторов энергопотребления представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 - Классификация секторов энергопотребления

Общая тенденция потребления энергии зависит от изменений в структуре экономики. Традиционные отрасли и сырьевые отрасли имеют большой спрос на энергию, поэтому многие развивающиеся страны очень энергоемки. В экономике развитых стран на долю сферы услуг приходится относительно высокая доля, а развитая сфера услуг снижает энергоемкость. Энергоемкость страны также зависит от энергетической политики страны. Большинство европейских стран приняли политику экономии энергии и повышения энергоэффективности, что привело к низкому потреблению энергии.

1.2 Мировой топливно-энергетический баланс

Запасы нефти как невозобновляемого ресурса очень ограничены. В

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

настоящее время глобальные возможности разработки нефти постоянно улучшаются. Согласно данным, опубликованным в «Мировом энергетическом статистическом ежегоднике BP», опубликованном BP в 2019 году доказанные мировые запасы нефти составили 1733,9 млрд баррелей, уменьшившись по сравнению с аналогичным периодом прошлого года на 0,12%. С региональной точки зрения, мировые запасы нефти демонстрируют очевидное концентрированное распределение. Ближний Восток известен как мировая нефтяная сокровищница, на которую приходится основная доля мировых запасов нефти. В 2019 году запасы нефти Ближнего Востока составляли 48,09%, затем следует Центральная Южная Америка с 18,69%, на Азиатско-Тихоокеанский регион приходится только 2,64%. С национальной точки зрения, запасы нефти Венесуэлы долгое время были крупнейшими в мире с 2015 по 2019 год. В 2019 году запасы нефти Венесуэлы составляли 17,52%. Запасы нефти Саудовской Аравии составляли 17,16%, России - 6,18%, США - 3,97%, Китая - 1,51% [15; 16].

США и Китай имеют высокий спрос на потребление нефти и относительно недостаточный потенциал поставок нефти. Необходимо сотрудничать с другими странами для увеличения их преимуществ в добыче нефти. Условно говоря, китайской нефти явно не хватает предложения, и спрос на нефть высок, в то время как добыча нефти относительно недостаточна и сильно зависит от импорта. В будущем необходимо еще больше укрепить его потенциал предложения нефти.

Распределение мировых запасов природного газа относительно концентрированное. По состоянию на конец 2019 года оставшиеся доказанные извлекаемые запасы природного газа в мире составляли 196,9 трлн $м^3$, около 72% из которых были распределены на Ближнем Востоке и в странах СНГ. В первую пятерку стран с доказанными остаточными извлекаемыми запасами входят Россия (38,9 трлн $м^3$), Иран (31,9 трлн $м^3$), Катар (24,7 трлн $м^3$), Туркменистан (19,5 трлн $м^3$) и США (119 000 млрд $м^3$), на долю которых в совокупности приходится 64,5% доказанных остаточных извлекаемых запасов в

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

мире [22]. Доказанные остаточные извлекаемые запасы природного газа Китая составляют 6,1 трлн $м^3$, что составляет 3,1% от мировых доказанных остаточных извлекаемых запасов, занимая седьмое место в мире.

По состоянию на конец 2019 года мировая добыча природного газа составила 3867,96 млрд $м^3$, что на 5,2% больше, чем в предыдущем году. Мировые регионы добычи природного газа в основном сосредоточены в Северной Америке, Содружестве Независимых Государств и на Ближнем Востоке. В этих трех регионах сосредоточено более половины мировой добычи природного газа. В первую пятерку стран входят США (831,8 млрд $м^3$), Россия (669,5 млрд $м^3$), Иран (229,5 млрд $м^3$), Канада (184,7 млрд $м^3$) и Катар (175,5 млрд $м^3$) - 54,1% от общего объема добычи. Китай занимает шестое место (161,5 млрд $м^3$), что составляет 4,2% от общемирового показателя [29]. С одной стороны, Россия делает все возможное для сохранения и увеличения доли европейского рынка природного газа. С другой стороны, она стремится диверсифицировать свои экспортные каналы за счет новой экспортной инфраструктуры. Темпы роста добычи природного газа достигли 5,3%, при доле 17,3% от общей мировой добычи природного газа.

Северная Америка, Азиатско-Тихоокеанский регион и Содружество Независимых Государств являются основными регионами потребления природного газа. По состоянию на конец 2019 года мировое потребление природного газа составило 38 48,85 млрд $м^3$, увеличившись по сравнению с аналогичным периодом прошлого года на 5,3%. В тройку крупнейших регионов по потреблению природного газа в 2019 году входят Северная Америка, Азиатско-Тихоокеанский регион и Содружество Независимых Государств, на которые в совокупности приходится 64% мирового потребления природного газа. Среди них общее потребление природного газа в Соединенных Штатах достигло 817,1 млрд $м^3$, что составляет 21,2% от общемирового объема и делает Соединенные Штаты крупнейшим потребителем природного газа. Общее потребление природного газа в Китае достигло 283 млрд $м^3$, что составляет 7,4% доли мирового рынка. С точки зрения регионов потребления Северная

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

Америка постепенно превратится из региона импорта природного газа в регион экспорта природного газа. Регион потребления природного газа в Европе является стабильным с ограниченным ростом, а потребление природного газа на Ближнем Востоке и в Азии - Тихоокеанский регион стремительно развивается. Европа и Азия - основные импортеры природного газа. В 2019 году десять ведущих стран-импортеров в мире за исключением Китая, США и Мексики являются европейскими странами. Германия занимает первое место в мире с объемом импорта 100,8 млрд $м^3$. Соединенные Штаты, Италия, Китай и Мексика занимают второе-пятое место с 77,3 млрд $м^3$, 56,2 млрд $м^3$, 47,9 млрд $м^3$ и 45,8 млрд $м^3$ соответственно, занимая 40,7% мирового рынка.

Согласно статистике British Petroleum Corporation (BP), с точки зрения запасов ресурсов, прирост мировых запасов угля значительно замедлился с 2015 по 2019 год. В 2019 году доказанные запасы угля в мире составили 1069,636 млрд т [18]. С региональной точки зрения глобальные запасы угля демонстрируют четкое распределение концентрации. На Азиатско-Тихоокеанский регион приходится основная доля мировых запасов угля. В последние годы он сохранял более 40%. В 2019 году запасы угля Азиатско-Тихоокеанского региона составили 456,813 млрд тонн, что составляет 42,7% мировых запасов угля. С национальной точки зрения Соединенные Штаты обладали крупнейшими в мире запасами угля в 2019 году. В 2019 году доказанные запасы угля в США составляли 23,3%. За ними следовала Россия с 15,2%, а доказанные запасы угля Австралии составляли 13,9% от общих мировых. Доказанные запасы угля в Китае составляют 13,2% - четвертое место в мире.

Мировое потребление угля в 2019 году составило 157,86 млн т, что на 0,9 млн т меньше, чем в 2018 году. Потребление угля в Северной Америке в 2019 году составило 12,41 млн т, что на 2,09 млн т меньше, чем в 2018 году. Потребление угля в Центральной и Южной Америке составило 1,48 млн т, что на 0,05 млн т больше, чем в 2018 году. Потребление угля в Европе составило 11,35 млн т , что на 1,57 млн т меньше, чем в 2018 году. Потребление угля в

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

странах СНГ составило 5,53 млн т, что на 0,01 млн т меньше, чем в 2018 году. Потребление угля на Ближнем Востоке составило 0,4 млн т, что на 0,01 млн т больше, чем в 2018 году. Потребление угля в Африке составило 4,47 млн т, что на 0,06 млн т больше, чем в 2018 году. Потребление угля в Азиатско-Тихоокеанском регионе составило 122,22 млн т, что на 2,6 млн т больше, чем в 2018 году. В 2019 году потребление угля в Азиатско-Тихоокеанском регионе составило 77,42% от общего мирового потребления угля, что составляет наибольшую долю. На потребление угля в Северной Америке приходилось 7,86% мирового потребления угля, в Европе - 7,19%. Потребление угля в Африке составляет 2,83% от мирового потребления угля, в Центральной и Южной Америке - 0,94%, на Ближнем Востоке - 0,25%.

В мировой энергетической структуре преобладают в основном ископаемые источники энергии, которые долгое время остаются энергетической основой для выживания и развития человечества. В настоящее время ежегодное потребление энергии во всем мире составляет около 13,4 млрд т условного топлива, 85% из которого составляют ископаемые источники энергии, такие как нефть, газ и уголь. Ядерная энергия, солнечная энергия, гидроэлектроэнергия, ветряная энергия, энергия волн, энергия приливов и геотермальная энергия составляют всего 15%. Цены на ископаемые источники энергии были относительно низкими, и разработка технологий использования была относительно развитой, систематизированной и стандартизированной. Несмотря на то, что развитые страны пострадали от двух нефтяных кризисов 1970-х годов и сделали все возможное, чтобы избавиться от чрезмерной зависимости от нефти, нефть будет оставаться основным источником энергии в течение следующих двух десятилетий со средним ежегодным ростом мирового спроса в 1,2%. Структура мирового потребления энергетических ресурсов в 2018 году представлена на рисунке 3.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

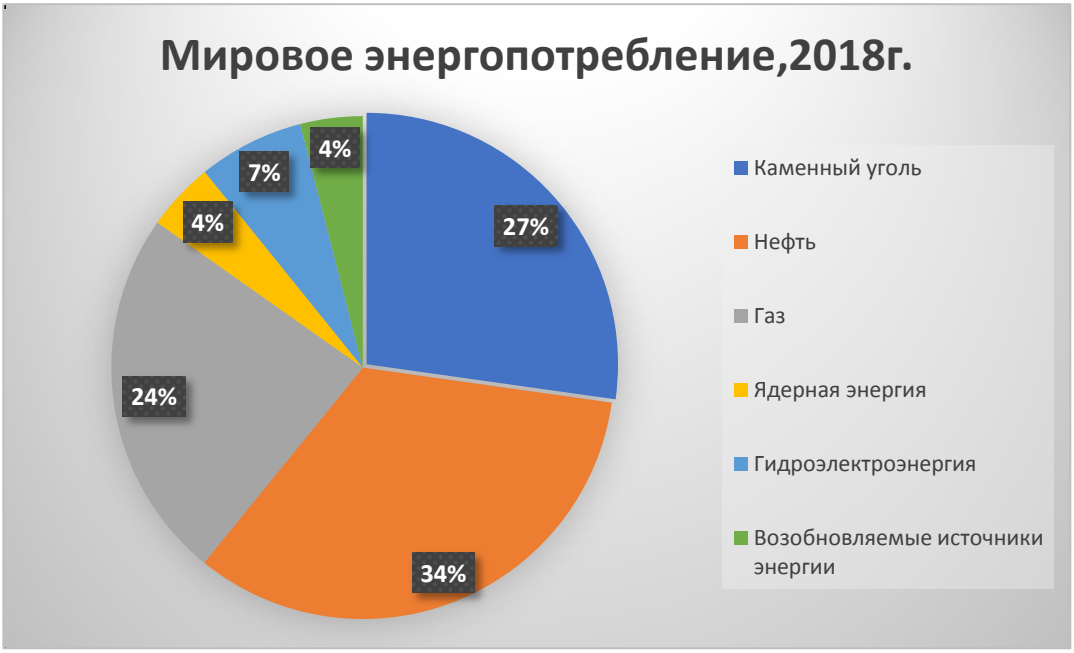

Рисунок 3 - Структура мирового энергопотребления в 2018 г.

Структура потребления энергии в мире становится все более качественной, но региональные различия остаются большими. В начале промышленной революции уголь был основным энергоресурсом. После вступления в двадцатый век, особенно после Второй мировой войны, добыча и потребление нефти и природного газа продолжали расти. В 1960-х годах нефть впервые превзошла уголь и стала доминирующим источником первичной энергии. С тех пор, доля нефти и угля медленно снижалась, а доля природного газа увеличивалась. В то же время другие формы новой энергии, такие как ядерная энергия, энергия ветра, гидроэнергия и геотермальная энергия, постепенно разрабатываются и используются, формируя существующую энергетическую структуру, в которой преобладают ископаемые виды топлива и которая сосуществует с возобновляемой энергией и новой энергией. Поскольку Ближний Восток обладает самыми богатыми запасами нефти и газа и самыми низкими затратами на добычу, около 97% энергопотребления на Ближнем Востоке составляют нефть и газ, что значительно выше, чем в среднем в мире, и занимает первое место в мире. В Азиатско-Тихоокеанском регионе Китай, Индия и другие страны богаты угольными ресурсами, и доля угля в структуре

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

энергопотребления относительно высока, поэтому доля нефти и газа в структуре энергопотребления в Азиатско-Тихоокеанском регионе относительно низкая (около 47%), что значительно ниже среднего в мире.

В World Energy Outlook, опубликованном BP, прогнозируется, что мировой спрос на энергию с 2020 по 2035 год вырастет на 34%, а среднегодовые темпы роста - на 1,4%. Среди них потребность в угле достигнет 270 млн т нефтяного эквивалента, а потребность в природном газе достигнет 130 млн т нефтяного эквивалента [15]. Во-вторых, в отчете прогнозируется, что возобновляемая энергия станет самым быстрорастущим источником энергии (6,6% в год), обеспечив одну треть прироста выработки электроэнергии и увеличивая свою долю в мировом производстве электроэнергии до 16% к 2035 году.

В International Energy Outlook, опубликованном EIA, указано, что глобальное потребление энергии, как ожидается, вырастет на 48% с 2020 по 2040 год. Среди них уголь является источником энергии с самым медленным ростом глобального потребления, и его рост будет только на 0,6% в год к 2040 году. К 2040 году возобновляемые источники энергии и ядерная энергетика станут самыми быстрорастущими источниками энергии. Потребление возобновляемой энергии будет увеличиваться в среднем на 2,6% в год, а потребление ядерной энергии - на 2,3% в год [21].

На Парижской климатической конференции в декабре 2015 года 196 стран единогласно согласились ограничить глобальное потепление. В «Парижском соглашении» предлагалось контролировать повышение средней глобальной температуры в пределах 2° и контролировать глобальные выбросы углерода до 40 млрд т к 2030 году, примерно к 2080 году [35] - чистые нулевые выбросы и стремление ограничить повышение температуры в пределах 1,5 ° C и достичь нулевых чистых выбросов примерно к 2060 году. Хотя мир начал переходить на возобновляемые источники энергии, выбросы углерода в электроэнергетике не достигнут своего пика в следующие 11 лет. BP прогнозирует, что к 2035 году выбросы углерода будут увеличиваться ежегодно

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

на 1%. Хотя темпы роста выбросов углерода снизятся с 2,5% за последние 10 лет до последних 0,7%, это также значительно выше, чем траектория роста, предложенная учеными.

Отчет МЭА показывает, что возобновляемые источники энергии развиваются очень быстро и теперь превзошли уголь, став крупнейшим новым источником электроэнергии в мире [28]. К 2021 году доля возобновляемых источников энергии в мировой структуре энергопотребления увеличится до 42%, а доля производства электроэнергии из возобновляемых источников в электроэнергии достигнет 28%. 13 июня 2016 года агентство Bloomberg New Energy Finance опубликовало прогнозный отчет «2016 New Energy Outlook», в котором указывалось, что к 2040 году 70% электроэнергии в Европе будет приходиться на ветровую энергию, солнечную энергию, гидроэнергетику и другие возобновляемые источники энергии. Доля производства возобновляемой энергии в Соединенных Штатах вырастет с 14% в 2015 году до 44% в 2040 году, в то время как доля производства электроэнергии на газе упадет с 33% до 31% за тот же период [17]. Согласно прогнозу МЭА, общее потребление возобновляемой энергии удвоится к 2030 году. Наибольший прирост приходится на энергию ветра, на которую будет приходиться 2% мировой энергии и 10% мировой энергетики. В то же время ядерная энергетика будет основой производства электроэнергии во многих странах, потому что атомные электростанции могут обеспечивать стабильную и надежную электроэнергию и не будут выделять углекислый газ.

В целом, новая энергия развивается очень быстро, но все еще сталкивается с множеством проблем. Чтобы способствовать практическому применению новой энергии, необходимо активно развивать технологии, потому что по сравнению с ископаемыми источниками энергии плотность новой энергии ниже, и требуются рентабельные методы извлечения энергии. В естественных условиях иногда может потребоваться использование в сочетании с другими источниками энергии. Кроме того, поскольку для сбора энергии требуется полная инфраструктура и широкий спектр полей, а также

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

необходимы дополнительные инвестиции для поддержания баланса доходов, при внедрении новой энергии также необходима государственная финансовая поддержка.

1.3 Система показателей энергосбережения и энергоэффективности в мире

Сегодня практически все развитые страны мира активно решают вопросы энергосбережения. Таким образом, за 25 лет существования Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) ОЭСР только реализация ряда целевых политик энергосбережения, включая институциональные, нормативные, финансовые, технологические, информационные и образовательные меры, позволила снизить энергоемкость ВВП почти на 28% [34].

С 1997 года Международное энергетическое агентство публикует отчеты о влиянии повышения энергоэффективности на конечное потребление энергии, отчет об энергоэффективности. В течение этого периода Международное агентство по атомной энергии вместе с другими экспертами по энергоэффективности взяло на себя ведущую роль в разработке показателей энергоэффективности и тесно сотрудничало со странами и другими заинтересованными сторонами для улучшения сбора данных об энергии и характеристик, связанных с конечным потреблением.

Как вид энергии, энергоэффективность обладает уникальным потенциалом для одновременного обеспечения долгосрочной энергетической безопасности, экономического роста и даже улучшения здоровья и благополучия людей; в частности, это главный инструмент сокращения выбросов парниковых газов. Меры по повышению энергоэффективности за счет снижения или ограничения потребления энергии могут повысить устойчивость к различным рискам, таким как рост и колебания цен на энергию, давление на энергетическую инфраструктуру и сбои энергосистем. «Отчет о

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

рынке энергоэффективности» (МЭА, 2013) придает большое значение энергоэффективности как крупнейшему в мире энергоресурсу и ее важной роли на мировом энергетическом рынке. В отчете делается вывод о том, что инвестиции в энергоэффективность обеспечивают сокращение энергопотребления, которое превышает производство другой энергии во многих странах МАГАТЭ. Это показывает, что энергоэффективность - это скрытый топливный резерв и фактически «первое топливо». Показатели энергоэффективности используются для количественной оценки количества этого потенциального или «первого» топлива. Чтобы лучше понять силу и потенциал энергоэффективности, важно разрабатывать и поддерживать хорошие показатели энергоэффективности, предоставлять более качественную информацию для политического процесса и побуждать лиц, принимающих решения, формулировать политику, которая наилучшим образом соответствует целям внутренней и / или международной политики. Однако выбор и формулировка соответствующих индикаторов для поддержки разработки политики не очевидны.

Повышение энергоэффективности стало политическим приоритетом во многих странах. Известно, что повышение энергоэффективности может решить проблемы энергоснабжения, включая энергетическую безопасность, социальную экономику и так далее. В то же время повышение энергоэффективности может повысить интерес потребителей. В этом случае важно разработать и поддержать надежные индикаторы и предоставить более точную информацию для формулирования научной политики. Есть четыре шага:

- Определить показатели энергоэффективности в приоритетных направлениях развития;
- Определить отрасли с наибольшим потенциалом для дальнейшего повышения энергоэффективности;
- Выбирать наиболее эффективные данные и индикаторы;
- Разрабатыва стратегии для повышения качества разработки, более

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

эффективного использования политик и отслеживания результатов.

Для оценки энергосберегающего экономического развития и энергоэффективности каждого города в начале 21 века Китай создал полную систему показателей энергосбережения и энергоэффективности. После анализа энергетической ситуации и экономического и социального развития были выбраны семь основных показателей: безопасный, эффективный, экономичный, чистый, низкоуглеродистый, справедливый, комплексный. Критерии оценки по каждому индикатору следующие:

- Безопасный : обеспечить стабильное и безопасное энергоснабжение.
- Эффективный : улучшить энергоэффективность.
- Экономичный : обладает высокими экономическими выгодами.
- Чистый : улучшить энергетическую чистоту и снизить воздействие на окружающую среду.
- Низкоуглеродистый : уменьшить выбросы вредных газов.
- Справедливый : обеспечить справедливое распределение энергоресурсов.

В соответствии с состоянием развития энергосбережения города и оценкой энергоэффективности, каждый показатель будет оцениваться. Чем выше балл, тем выше степень заполнения индикатора (таблица 1).

Таблица 1 – Оценки энергосбережения и энергоэффективности Пекина с 2008 по 2017 гг

Год	Безопас-ный	Эффектив-ный	Экономич-ный	Чистый	Низкоугле-родистый	Справедли-вый	Общий счет
2008	0.41	0.20	0.30	0.08	0.26	0.37	1.62
2009	0.45	0.22	0.34	0.10	0.28	0.33	1.72
2010	0.46	0.25	0.36	0.11	0.28	0.28	1.74
2011	0.45	0.27	0.38	0.11	0.25	0.35	1.81
2012	0.44	0.34	0.36	0.14	0.22	0.32	1.82
2013	0.41	0.33	0.30	0.16	0.22	0.29	1.71
2014	0.41	0.36	0.34	0.16	0.21	0.30	1.78
2015	0.44	0.41	0.39	0.24	0.22	0.39	2.09
2016	0.40	0.42	0.40	0.26	0.24	0.39	2.11
2017	0.41	0.43	0.44	0.29	0.25	0.42	2.24

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

Из приведенных данных в таблице 1 видно, что с 2008 по 2017 годы уровень устойчивого развития энергетики Китая в целом демонстрирует тенденцию к росту, а общий балл увеличился с 1,62 в 2008 году до 2,24 в 2017 году. Среди них чистая энергия достигла наибольшего прогресса, а также значительно повысилась эффективность использования энергии. Данные этого индексного коэффициента доказывают, что Пекин добился успеха в развитии энергосберегающей экономики и энергоэффективности. Эта система может отражать общий уровень развития энергосбережения и уровень энергоэффективности города или региона.

Транспортная отрасль находится в центре внимания Китая в развитии энергосберегающей экономики и повышении энергоэффективности. В 2015 году Китай создал энергосберегающую систему показателей сокращения выбросов для транспортной отрасли. Эта система управления включает три аспекта: статистику, мониторинг и оценку.

Установление показателей энергопотребления

Показатели энергопотребления автомагистралей. Основное потребление энергии: бензин, дизельное топливо, электричество и т. д. Показатели энергопотребления: общий расход топлива автотранспортом; расход топлива на сотню автокилометров; расход топлива на сто тонн (тысяч человек) километров; расход энергии на единицу ВВП; энергоэффективность эксплуатации автотранспортных средств; энергосберегающий показатель расхода топлива так далее.

Индекс энергозатрат на водный транспорт. Основное потребление энергии: мазут, дизельное топливо и т. д. Показатели энергопотребления: общий расход топлива кораблями; расход топлива различными типами судов; расход топлива на единицу продукции; расход энергии на единицу ВВП; энергоэффективность эксплуатации судов; коэффициент энергосбережения расхода топлива и т.д.

Показатели энергопотребления портовых предприятий. Основное потребление энергии: уголь, дизельное топливо, бензин, электричество и т.д.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Показатели энергопотребления в основном включают потребление энергии для погрузочно-разгрузочных работ, потребление энергии вспомогательного производства, потребление вспомогательной жизненной энергии, комплексное потребление энергии при производстве, общее потребление энергии в порту. Индикаторы потребления энергии порта, в основном включают единицу энергопотребления погрузочно-разгрузочного производства, единичное потребление производственной совокупной энергии, единичное потребление совокупной энергии порта; потребление энергии на единицу ВВП; энергосберегающий уровень расхода топлива и т. д.

Установление показателей выбросов загрязняющих веществ. Выбросы загрязняющих веществ от транспорта в основном включают выбросы выхлопных газов и сточных вод. В выхлопных газах транспортных средств, помимо водяного пара и углекислого газа, содержится много вредных компонентов, таких как монооксид углерода, неполностью сгоревшие углеводороды, оксиды азота, оксиды серы и пыль. При сбросе сточных вод основное внимание на химическую потребность в кислороде (COD) выбросы. Показатели выбросов: уровень выбросов диоксида углерода (г / км); уровень выбросов оксида углерода (г / км); уровень выбросов углеводородов при неполном сгорании (г / км); уровень выбросов оксидов азота (г / км); оксиды серы Уровень выбросов (г / км); уровень выбросов пыли (г / км); выбросы химической потребности в кислороде (ХПК) (т) и т. д.

Создание системы статистической отчетности по энергосбережению и сокращению выбросов

Статистические отчеты по типам энергосбережения и сокращению выбросов можно разделить на систему годовых отчетов и систему квартальных отчетов. Конкретная идея реализации состоит в том, чтобы потребовать от предприятий автомобильных дорог, водных путей и портов следовать единообразно установленной форме и содержанию статистических индексов национального или местного статистического бюро, унифицированным процедурам отчетности (прямая онлайн-отчетность) и времени отчетности

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

перед вышестоящим надзорным органом. (статистическое бюро) Представление статистических данных о потреблении энергии и выбросах загрязняющих веществ. В статистике энергосбережения и сокращения выбросов в транспортной отрасли четыре основных органа в основном участвуют в статистическом управлении, департаменте охраны окружающей среды, транспортном департаменте и предприятиях автомобильных дорог, водных путей и портов. Их функции заключаются в следующем.

- Статистический отдел отвечает за разработку формата статистической таблицы; выбор показателей энергопотребления для подсчета; регулярную публикацию статистических результатов на статистическом веб-сайте.

- Отдел охраны окружающей среды: определение показателей сброса загрязняющих веществ, которые необходимо рассчитать.

- Транспортные органы: усиление надзора за предоставлением статистических данных предприятиями автомобильных дорог, водных путей и портов для обеспечения своевременного представления статистических данных.

- Автомобильные дороги, водные пути и портовые предприятия: улучшение базовой работы, такой как конфигурация приборов, построение счетов статистики потребления энергии и выбросов загрязняющих веществ, создание специального отдела статистики, всестороннее укрепление измерения, регистрации и статистики потребления энергии и сбросов загрязняющих веществ и подготовка статистики в соответствии с законом. Обязанность сообщать правдивую статистику.

Создание системы мониторинга для энергосбережения и сокращения выбросов

С точки зрения тестирования сокращения выбросов, она в основном различает стационарные источники загрязнения и мобильные источники загрязнения и определяет эффективные методы обнаружения. Для фиксированных источников загрязнения установить оборудование автоматического мониторинга, внедрить автоматический мониторинг и

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

реализовать автоматическую передачу данных мониторинга через эффективную платформу передачи данных. Например, портовые компании могут определять ключевые области для обнаружения в соответствии с распределением терминалов и рабочими характеристиками, внедрять автоматический мониторинг и динамически контролировать качество воздуха в портах. Для мобильных источников загрязнения внедрить нерегулярный мобильный мониторинг, настроить учетные записи данных мониторинга и сделать хорошую работу по регистрации и хранению данных мониторинга. Что касается обнаружения потребления энергии, данные мониторинга потребления электроэнергии могут быть получены в местных органах электроэнергетики; для потребления нефти используется технология учета энергии (интеллектуальная система анализа потребления энергии) для получения данных о потреблении энергии на основном потребляющем нефть оборудовании. Осуществлять онлайн-мониторинг данных о потреблении энергии для другого оборудования, потребляющего топливо (например, автомобилей, кораблей и т. д.). Внедрить нерегулярный мобильный мониторинг, настроить данные мониторинга и сделать хорошую работу по записи и хранению данных мониторинга. Кроме того, чтобы обеспечить эффективность мониторинга энергосбережения и сокращения выбросов, необходимо уточнить основную часть мониторинга и разграничить обязанности по мониторингу. Конкретные обязанности заключаются в следующем: отдел охраны окружающей среды в основном отвечает за мониторинг данных, связанных с выбросами загрязняющих веществ; отдел статистики отвечает за мониторинг данных, связанных с потреблением энергии; отдел транспорта должен активно сотрудничать с отделом охраны окружающей среды и отделом статистики в мониторинге.

Создание системы оценки

В системе оценки энергосбережения и сокращения выбросов в транспортной отрасли Китая используется четырехуровневая система оценки «провинция, город, округ и предприятие». Департаменты управления

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

транспортом на провинциальном уровне проводят оценку департаментов управления транспортом муниципального уровня и демонстрационных единиц энергосбережения и сокращения выбросов. Департаменты управления транспортом муниципального уровня проводят оценки на основных и второстепенных дорогах, водном транспорте и портовых предприятиях, а также на уровне уездов. Департамент управления транспортом уездного уровня проводит оценки на дорогах, водном транспорте и портовых предприятиях ниже третьего уровня в пределах своей юрисдикции, а предприятия проводят внутренние оценки. Конкретные методы оценки подразделяются на полугодовую оценку и ежегодную оценку. Количественные методы используются для установления соответствующих целей по энергосбережению и сокращению выбросов на транспорте для полных показателей (таких как энергосбережение, сокращение выбросов и т. д.) и энергосбережения. Показатели реализации мер по сокращению выбросов (например, работа по энергосбережению и сокращению выбросов). С точки зрения организации, реализации, технологических инноваций и т. д. максимальная оценка составляет 100, что в основном оценивает достижения для энергосбережения и выбросов - снижение показателей транспортной отрасли и реализация мер по энергосбережению и сокращению выбросов.

1.4 Сравнительный анализ энергетической политики в странах с высокой энергоэффективностью

Соединенные Штаты Америки. Государственные агентства, ответственные за разработку и реализацию энергетической политики в Соединенных Штатах, разделены на два основных уровня: национальный и местный (правительства штатов). На федеральном уровне Министерство энергетики США (DOE) является наиболее влиятельным государственным учреждением, отвечающим за энергетическую стратегию, формулирование и реализацию энергетической политики, научные и технологические

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

исследования и разработки, а также надзор за национальными лабораториями [20]. Управление энергоэффективностью и возобновляемыми источниками энергии (EERE) - это главный департамент Министерства энергетики США, отвечающий за энергосбережение [24]. Агентство по охране окружающей среды США (EPA) также является правительственным агентством, которое способствует энергосбережению [25]. Министерство транспорта отвечает за энергосбережение на транспорте. Неправительственные организации США, такие как Американский Совет по экономике энергоэффективности (ACEEE) и Совет по защите природных ресурсов США (NRDC) также играют незаменимую роль в энергосбережении. Из-за влияния смены политических партий политика федерального правительства США в области энергосбережения и повышения энергоэффективности различается. При демократическом правительстве работа по энергосбережению и повышению энергоэффективности обычно усиливается, в то время как при республиканском правительстве соответствующая работа обычно ослабляется.

Фактически, большинство конкретных документов и мер по энергосбережению в Соединенных Штатах формулируются и реализуются на уровне штата и на местном уровне. Правительства большинства штатов имеют соответствующие органы регулирования энергетики, отвечающие за энергосбережение в каждом штате и реализацию национальной энергетической политики [9].

Правительство США всесторонне использует пакет документов и мер, таких как нормативные акты, обязательные и добровольные стандарты, налоговые льготы, техническая поддержка, а также научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы для всестороннего содействия энергосбережению. В основном включают следующее.

Формирование законов и правил энергосбережения. Соединенные Штаты придают большое значение построению правовой системы в области управления энергопотреблением, выделяют использование юридических средств для усиления управления энергосбережением и сформировали полную

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

систему законодательства и регулирования в области энергосбережения. Важные нормативные положения, касающиеся энергосбережения, в том числе Закон об энергетической политике и энергосбережении, обнародованный в 1975 году (назначающий Министерство энергетики США ответственным за разработку нормативных актов по энергоэффективности и альтернативным источникам энергии), Закон об энергосбережении национальных бытовых приборов, принятый в 1987 году, Закон о национальной энергетической политике, принятый в 2005 году (определяющий Федеральную комиссию по регулированию энергетики для разработки и внедрения стандартов надежности сетей), Закон об энергетической независимости, принятый в 2007 году, Закон о безопасности (EISA) (для установления новых стандартов энергоэффективности для оборудования), Закон США о чистой энергии и безопасности, Закон США о восстановлении и Закон о реинвестициях были обнародованы в 2009 году (для увеличения инвестиций в энергоэффективность и возобновляемые источники энергии, включая налоговые льготы в размере 21 млрд долларов США и 11 млрд долларов в виде субсидий правительства штата и местного самоуправления) [33].

В области транспорта основная работа заключается в разработке и внедрении поэтапных стандартов выбросов от автотранспортных средств и экономии топлива, которые управляются и внедряются Национальным управлением безопасности дорожного движения и теперь охватывают легковые автомобили, грузовые автомобили и автобусы, мотоциклы, самолеты, судовые двигатели, двигатели для тяжелых условий эксплуатации, транспортные средства для отдыха и т. д. Калифорния и другие 14 штатов применяют более строгие стандарты, чем федеральное правительство. Кроме того, активно поощряется развитие электромобилей и подключаемых к сети гибридных электромобилей, а также предоставляются налоговые льготы для покупки электромобилей (2500-7500 долларов США за автомобиль) и строительства зарядных станций, а также предоставление кредитов производителям передовых аккумуляторов и автокомпонентов. Калифорния издала

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

распоряжение о продвижении 1,5 млн и 5 млн электромобилей к 2025 и 2030 годам соответственно [20].

В жилом и коммерческом секторах основные меры включают:

1) Разработка и внедрение стандартных этикеток энергоэффективности для электрических приборов и оборудования. Обязательные стандарты, внедренные по всей стране, являются юридически эффективными и охватывают 25 категорий потребительских товаров, 26 категорий торгового и промышленного оборудования, 15 категорий осветительной продукции и 5 категорий водного оборудования, напрямую влияя на более чем 90% энергопотребления жилых домов, и более чем 60 % энергопотребления коммерческих зданий. Добровольный проект маркировки «Energy Star» осуществляется совместно Агентством по охране окружающей среды США и Министерством энергетики США, а Агентство по охране окружающей среды США отвечает за разработку технических спецификаций. Проект ENERGY STAR получил признание во всем мире и в настоящее время охватывает 70 типов продуктов и оборудования, таких как бытовая техника, оборудование для центров обработки данных, освещение / вентиляторы, офис, электроника, строительные материалы, коммерческие услуги, услуги общественного питания, охлаждение и кондиционирование воздуха и водяное отопление. Более 16 000 организаций присоединились к Партнерской программе Energy Star.

2) Налоговые льготы. На федеральном уровне предусмотрены 30% налоговые льготы для модернизации жилых домов или установки энергосберегающего оборудования и 10% налоговые льготы для некоммерческих объектов недвижимости для энергосберегающих ремонтов (модернизация периферийных сооружений, установка эффективных систем отопления и кондиционирования) и строительства энергосберегающих домов. Новые энергосберегающие коммерческие здания / подрядчики по энергосберегающему ремонту старых коммерческих зданий могут пользоваться налоговыми льготами в размере 2000 долларов США и 1,8 доллара США за

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

квадратный фут соответственно. Налоговые льготы предоставляются энергетическим предприятиям, производителям энергосберегающей техники. На государственном уровне предусмотрены льготы по налогу на имущество для установки энергосберегающего оборудования.

3) Внедрение кодексов энергосбережения в зданиях. На федеральном уровне предусмотрены добровольные кодексы энергоэффективности зданий в виде шаблонов, которые обновляются каждые три года для справок и принятия штатами, включая стандарты ASHRAE 90.1 и стандарты IECC. Министерство энергетики США несет ответственность за оценку принятия этих правил. Кроме того, Соединенные Штаты предоставляют онлайн-инструменты отслеживания и сравнительного анализа энергоэффективности зданий для владельцев и управляющих недвижимостью для расчета энергоэффективности зданий, понимания показателей энергоэффективности зданий и применения этикеток Energy Star и других энергосберегающих этикеток для жилых зданий, коммерческих зданий, и заводские корпуса.

4) Внедрение комбинированного производства тепла и электроэнергии, включая 10% налоговые льготы для проектов комбинированного производства тепла и электроэнергии мощностью более 50 МВт, которые должны быть построены до конца 2021 года, освобождение от требований энергоэффективности для 90% объектов, использующих биомассу, и амортизация для теплоэнергетических проектов, субсидии и т. д.

5) Осуществление экономии энергии в зданиях на федеральном уровне. За эту работу отвечает Федеральный проект управления энергетикой при Министерстве энергетики. Он способствует достижению федеральными агентствами целей в области энергосбережения путем выпуска законодательных и административных руководящих указаний, содействия интеграции технологий, координации средств, оказания технической помощи, отслеживания аудитов федеральных агентств и разработки учебных курсов по сертификации. программы. Федеральное управление по устойчивому развитию

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

поощряет федеральные агентства применять контрактное управление энергопотреблением для повышения энергоэффективности [24].

В промышленной сфере политика энергосбережения распространяется на все уровни федеральных, государственных, муниципальных и энергетических компаний. На федеральном уровне сформулированы и внедрены обязательные стандарты производительности и эффективности для промышленного оборудования, такого как двигатели, насосы, вентиляторы и компрессоры. Проект логотипа здания Energy Star также охватывает фабричные здания и помогает фабрикам реализовывать проекты по управлению энергопотреблением. Заводы, отвечающие требованиям, получают титул фабрики, сертифицированной Energy Star. Кроме того, он оказывает финансовую и техническую поддержку в исследованиях и разработках энергосберегающих технологических решений и улучшений энергосбережения на предприятиях. Например, Центр промышленной оценки Министерства энергетики США предлагает предложения по мерам по улучшению энергосбережения для малых и средних производителей каждый год [20].

Что касается управления спросом на электроэнергию, Соединенные Штаты используют политику стимулирования, чтобы побудить жителей избегать пикового энергопотребления, а некоторые штаты установили и внедрили цены на электроэнергию по времени использования. В 2017 году в акции приняли активное участие 9,4 млн потребителей, было установлено 79 млн современных приборов учета.

Что касается управления энергоэффективностью для коммунальных предприятий, хотя федеральное правительство не имеет обязательных требований, 26 штатов внедрили стандарты энергоэффективности для энергетических компаний, а 16 штатов внедрили стандарты энергоэффективности для компаний, занимающихся природным газом. Эти стандарты требуют от коммунальных предприятий достижения определенной экономии энергии в течение определенного периода времени.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Япония. В развитии энергосбережения и повышения энергоэффективности Япония всегда была мировым лидером, главным образом потому, что Япония продвигала развитие энергосбережения с 1970-х годов. Основой японских нормативных актов в области энергоэффективности и энергосбережения является «Закон об энергосбережении», принятый в 1979 году. «Энергетическая инновационная стратегия» была издана Министерством экономики, торговли и промышленности. В ней были реализованы новые меры, вытекающие из политических реформ и технологического развития, и определены три основные темы реформ: энергосбережение и использование потенциала, расширение использования возобновляемых источников энергии и строительство новой системы энергоснабжения для достижения оптимизации и модернизации энергетической структуры. Это позволит построить новую энергетическую отрасль, которая объединяет возобновляемые источники энергии и энергосбережение. «Стратегия инновационных технологий в области энергетики и окружающей среды» была опубликована на Всеобъемлющей конференции по инновациям в области науки и технологий при правительстве Японии. Основная цель заключается в укреплении возглавляемой правительством системы НИОКР для обеспечения широкой популяризации прорывных энергетических технологий, разработанных в Японии, для достижения глобальных результатов: сокращение вдвое выбросов парниковых газов к 2050 г. и построение новых моделей Цель энергосистемы.

В соответствии с положениями Закона об энергосбережении заводы с годовым потреблением энергии, эквивалентным 1,5 млн литров сырой нефти, обязаны иметь персонал по управлению энергопотреблением и представлять периодические отчеты об использовании энергии и средне- и долгосрочный план на 3-5 лет. Для заводов, годовое потребление энергии которых эквивалентно более 3 млн литров сырой нефти, они должны быть оснащены энергоменеджерами. В национальном бюджете предусмотрены специальные фонды энергосбережения для поддержки энергосбережения предприятий и содействия исследованиям и разработкам в области энергосберегающих

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

технологий. Кроме того, правительство также предоставляет экономические стимулы, такие как ссуды под низкие проценты, льготы по подоходному налогу и инвестиционные субсидии на покупку энергосберегающих продуктов и оборудования. Правительство Японии также награждает промышленные предприятия за выдающиеся достижения в области энергосбережения и налагает крупные штрафы на незаконные предприятия, занимающиеся энергосбережением [32].

В области строительства был установлен полный стандарт энергоэффективности жилых зданий и внедрена система маркировки энергоэффективности жилых домов. Была введена налоговая система для продвижения энергосберегающего ремонта, и для жителей, сделавших энергосберегающий ремонт, были снижены или освобождены от налога на прибыль, налога на основные средства, налога на приобретение недвижимости, регистрационный налога и налога на дарение.

В области транспорта были сформулированы стандарты энергоэффективности для транспортных средств, требующие, чтобы цели были достигнуты в течение определенного количества лет, в противном случае они будут наказаны предупреждениями, объявлениями, приказами, штрафами и другими штрафами. Правительство Японии приняло «Систему оценки и публикаций автомобильной энергоэффективности» для облегчения выбора и сравнения потребителями. Чтобы стимулировать использование малолитражных и экономичных автомобилей, Япония ввела систему налогообложения экологически чистых автомобилей, которая снизила налог на автомобили, работающие на электричестве, природном газе и метаноле. Автомобили с дизельным двигателем со сроком службы более 11 лет и бензиновые автомобили со сроком службы более 13 лет будут облагаться высокими налогами.

В соответствии с положениями Закона об энергосбережении, сформулированы «ведущие» стандарты энергоэффективности продуктов и система маркировки энергоэффективности. В настоящее время Япония

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

внедрила систему лидера в области энергоэффективности в 21 продукте, включая автомобили, кондиционеры, холодильники и водонагреватели. Япония также внедрила систему маркировки энергоэффективности для 16 продуктов, включая оборудование для кондиционирования воздуха, холодильники, телевизоры, электронные компьютеры, трансформаторы и микроволновые печи.

В соответствии с развитием мировой экономики, изменениями в энергетической среде и инновациями в энергосберегающих технологиях правительство Японии сформулировало пятый энергетический стратегический план в 2018 году. В этом плане выдвигается план развития и цель на 2030 год: общий объем энергии потребление должно быть снижено к 2030 году на 43 млн т условной нефти. Уровень использования чистой энергии достигнут 44%, выработка энергии из возобновляемых источников энергии составит 22-24%, уровень самообеспеченности энергией увеличится до 24%; выбросы парниковых газов в 2030 году будут сокращены на 26% по сравнению с 2013 годом, а на 80% - к 2050 г; полностью реализовать энергосберегающее общество. К 2020 г. уровень проникновения энергосберегающих оборотных продуктов достигнет 100%, а к 2030 г. уровень проникновения энергосберегающих продуктов на складе достигнет 100% [31].

Германия - одна из самых энергоэффективных стран в мире. Потребление энергии на единицу ВВП в Германии составляет лишь около четверти этого показателя в Китае, и в последние годы оно снижается. В 2008 году Германия возглавила мировые стратегии и цели энергетического перехода. Она предложила сократить выбросы углекислого газа в 2020 году на 40% по сравнению с 2008 годом, а абсолютное значение потребления первичной энергии - на 20%. по сравнению с 2008 годом. Доля возобновляемых источников энергии в конечном потреблении энергии к 2020 году будет достигнута. Достичь целевого показателя в 18% ежегодно. С точки зрения энергосбережения и повышения энергоэффективности Германия - первая страна в истории человечества, у которой хватило смелости поставить цель

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

сокращения общего потребления энергии. Предложение о цели сокращения общего потребления энергии в Германии полностью изменило традиционное представление о том, что чем больше потребление энергии, тем лучше и чем больше масштаб энергоснабжения, тем лучше. Германия планирует сократить национальное потребление энергии на 20% за 12 лет. Германия добилась значительных успехов в содействии сокращению общего потребления энергии и повышению энергоэффективности. Она внесла важный вклад в энергетический переход Германии и сокращение выбросов углекислого газа, а также ответ на глобальный ответ. Изменение климата сыграло важную ведущую роль и демонстрационную роль.

С 1970-х годов правительство Германии инициировало серию экологических политик. В 1971 году Германия объявила о первой относительно всеобъемлющей «Программе экологического планирования». В 1972 году Германия пересмотрела и приняла «Основной закон Германии», предоставив правительству больше полномочий в область политики. Впоследствии Германия приняла законы об охране окружающей среды, такие как Закон об утилизации отходов и Федеральный закон о контроле за выбросами в атмосферу, а также учредила государственные учреждения, такие как Совет экспертов по окружающей среде и Федеральная комиссия по окружающей среде. Германия приняла «Закон о контроле за выбросами» в 1995 году, а немецкий «Закон о циркулярной экономике и отходах» вступил в силу в 1996 году. Германия обнародовала Закон о возобновляемых источниках энергии в 2000 году, Федеральные правила контроля выбросов в атмосферу и Правила энергосбережения в 2005 году, Закон о внесении поправок и Закон о возобновляемых источниках энергии в 2004 году, Закон об электрическом оборудовании в 2005 году. Целью этих законов и постановлений является содействие устойчивому развитию энергоснабжения в Германии, снижение стоимости энергоснабжения в национальной экономике и защита климата, природы и окружающей среды [26].

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Технологические инновации - важная гарантия энергосбережения, сокращения выбросов и низкого уровня выбросов углерода. Без технической поддержки проекты в области энергосбережения, сокращения выбросов и снижения выбросов углерода потеряют основу для развития. Правительство Германии придает большое значение исследованиям в области энергосбережения и сокращения выбросов. С 1977 года Федеральное правительство Германии последовательно выпустило пять планов исследований в области энергетики. В планах, реализуемых с 2005 года, основное внимание уделяется энергоэффективности и возобновляемым источникам энергии, оказанию финансовой поддержки в рамках «стратегии высоких технологий» Германии.

В 2007 году была сформулирована «стратегия защиты климата в области высоких технологий». Федеральное правительство увеличит финансирование исследований на 1 миллиард евро в следующие 10 лет для исследований и разработок в области защиты климата и низкоуглеродных технологий. В то же время, Германия промышленность также будет соответственно инвестировать в развитие технологий и исследования. В настоящее время Германия определила четыре ключевых направления исследований: органические фотоэлектрические материалы, технология хранения энергии, новые электромобили, а также технология отделения и хранения углекислого газа для решения проблемы изменения климата и развития низкоуглеродной экономики. Проводятся постоянные исследования и разработки в области защиты окружающей среды в Германии, технологии очистки воды и сточных вод, выработке энергии ветра, переработке упаковки, повторному использованию дождевой воды, новой технологии сжигания отходов, технологии газификации угля и в других областях.

Германия также постоянно разрабатывает новые технологии производства энергии из ископаемого топлива и освоила ключевые технологии в области IGCC и технологии испарения угля для постоянного повышения эффективности производства энергии из ископаемого топлива. Немецкая

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

промышленность по производству оборудования также обладает передовыми технологиями для сокращения выбросов CO_2. Как одна из первых стран, начавших исследовать технологию CCS, Германия начала демонстрировать применение технологии CCS и активно проводит исследования по коммерциализации технологий. Ведущие в Германии технологии удаления отходов, технологии автоматического контроля, энергосбережения в зданиях и досрочного завершения сокращения выбросов парниковых газов, предусмотренного «Киотским протоколом», напрямую связаны с энергосберегающим сокращением выбросов и применением низкоуглеродных технологий.

В связи с этим он неотделим от решительной поддержки энергосберегающих, сокращающих выбросы и низкоуглеродных технологий. В настоящее время доля мирового рынка технологий и оборудования для защиты окружающей среды в сфере защиты окружающей среды Германии достигает 21%, занимая первое место в мире. В то время как Германия экономит энергию, повышает энергоэффективность и сокращает выбросы углекислого газа и вредных газов, ее промышленность и технологии по охране окружающей среды не только вносят большой вклад в рост национальной экономики, но и играют активную роль в создании большого числа возможностей трудоустройства. для общества и содействия устойчивому развитию отрасли.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

2 Анализ политики энергосбережения и повышения энергоэффективности экономики в Китае

2.1 Характеристика и динамика структуры энергетического комплекса Китая

Климат Китая очень разнообразен - от субтропического на юго-востоке до резко континентального (аридного) на северо-западе. На южном побережье погода определяется муссонами, которые возникают из-за различных поглощательных свойств суши и океана. Сезонные движения воздуха и сопутствующие ветра содержат большое количество влаги в летний период и довольно сухие зимой. Наступление и отход муссонов в большой степени определяют количество и распределение осадков по стране. Огромные разницы по широте, долготе и высоте на территории Китая порождают большое разнообразие температурных и метеорологических режимов, несмотря на то, что большая часть страны лежит в области умеренного климата.

Более 2/3 страны занимают горные хребты, нагорья и плато, пустыни и полупустыни. Примерно 90 % населения живёт всего на 10 % площади страны - в прибрежных районах и поймах больших рек, таких, как Янцзы, Хуанхэ («Жёлтая река») и Чжуцзян. Эти территории находятся в тяжёлом экологическом состоянии в результате долгой и интенсивной сельскохозяйственной обработки и промышленного загрязнения окружающей среды.

Официально, Китайская Народная Республика - унитарная республика, социалистическое государство демократической диктатуры народа. Основным законом государства является Конституция, принятая в 1982 году. Высший орган государственной власти - однопалатное Всекитайское собрание народных представителей (ВСНП), состоящее из 2979 депутатов, избираемых региональными собраниями народных представителей сроком на 5 лет. Сессии ВСНП созываются на ежегодной основе. Между сессиями полномочия ВСНП

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

осуществляет Постоянный комитет Всекитайского собрания народных представителей.

Китай богат разнообразными видами топливных и сырьевых минеральных ресурсов. Особенно большое значение имеют запасы нефти, угля [42, 43], металлических руд и драгоценных металлов.

Основные социально-экономические показатели Китая представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные социально-экономические показатели Китая

Показатели	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2019
Население, млн. чел.	1284	1300	1310	1330	1340	1350	1364	1380	1400	1405
Территория, тыс. км.	9630	9630	9630	9630	9630	9630	9630	9630	9630	9630
Плотность населения, чел./км^2	136,4	138,1	139,6	141,1	142,5	143,9	145,3	146,8	148,3	149,2
ВВП, $ трлн.	1,47	2,51	3,39	4,94	6,39	8,53	10,4	11,56	14,24	15,3
Место в мире по ВВП	6	6	4	3	2	2	2	2	2	2
Темп роста ВВП, %,	9,1	10,1	12,7	9,6	10,3	7,86	7,43	6,85	6,75	6,11
ВВП на душу населения, $	1148	1508	2099	3468	4550	6316	7678	8147	9976	10261
Место в мире по ВВП на душу населения	130	127	135	125	112	108	98	87	83	70
Темп роста ВВП на душу населения, %	8,4	9,4	12	9,1	9	7,3	6,8	6,1	11	2,8
Число стран в рейтинге	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

Китай – динамично развивающая страна с самыми высокими темпами роста ВВП в мире за последние тридцать лет. По объему ВВП эта страна переместилась с десятого места в 1990 г на второе место с 2010 г по настоящее время, уступая только США. Китай является единственным государством среди экономически развитых стран, в котором в 2020 г (с пандемией) наблюдался рост этого показателя (на 3,3 %) по отношению к 2019 г. Для сравнения, в США ВВП снизился на 3,0 %, в Японии – 3,1 %, в Германии – 2,1 % [10]. Экономическое развитие в КНР связано с увеличением спроса на энергоресурсы – в период с 2009 по 2019 гг потребление первичной энергии возросло на 45,3 %. Наибольшие темпы роста наблюдались в производстве энергии с использованием возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – более, чем в 12 раз [7]. В целях обеспечения энергетической безопасности КНР уделяет большое внимание формированию топливно-энергетического комплекса (ТЭК), позволяющего наиболее эффективно использовать имеющиеся и ввозимые энергоресурсы для удовлетворения потребностей во всех сферах национальной экономики с наименьшим ущербом для окружающей среды (таблица 3).

Таблица 3 – Структура потребления энергетических ресурсов в Китае, %

Год	Уголь	Нефть	Природ-ный газ	Ядерная энергия	Гидро-энергия	ВИЭ	ИТОГО
2009	72,37	17,11	3,33	0,68	5,96	0,53	100,00
2010	70,21	18,21	3,76	0,67	6,41	0,74	100,00
2011	70,83	17,49	4,33	0,72	5,70	0,93	100,00
2012	68,95	17,62	4,64	0,78	6,83	1,16	100,00
2013	67,92	17,75	5,10	0,85	6,90	1,48	100,00
2014	65,89	18,05	5,46	0,98	7,82	1,80	100,00
2015	63,91	19,06	5,59	1,24	8,10	2,09	100,00
2016	62,30	19,31	5,94	1,52	8,22	2,71	100,00
2017	60,60	19,54	6,62	1,70	8,02	3,52	100,00
2018	58,80	19,58	7,51	1,94	7,90	4,28	100,00
2019	57,64	19,70	7,81	2,19	7,99	4,68	100,00
Изменения 2019/2009	-14,74	2,58	4,47	1,52	2,03	4,15	

Рассчитана авторами по данным [7]

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

В таблице 3 представлено изменение структуры ТЭК в Китае за десять лет – с 2009 по 2019 гг. За этот период произошло увеличение потребления всех видов энергоресурсов: угля – на 15,7 %, нефти – на 67,2 %, природного газа – на 240,3 %, ядерной энергии – на 371,2 %, гидроэнергии – на 94,8 %, ВИЭ – на 1175,0 % [7].

Наибольшая доля в ТЭК Китая приходится на уголь, который используется, как для производства электроэнергии, так и в промышленности, в первую очередь – в производстве стали. До 1993 г КНР не только полностью обеспечивала свой внутренний спрос, но и экспортировала уголь в другие страны, т.к. в стране сосредоточено около 25 % всех мировых запасов. Однако с увеличением потребления угля возникли проблемы с обеспечением его необходимого количества. Кроме того, в результате неравномерного размещения запасов более 60 % угля транспортируется по железным дорогам в среднем на расстояние 550 км, что вызывает перегруженность путей, частые аварии и, как следствие, перебои в поставках. В 2019 г при добыче 3692 Mt (миллионы тонн нефтяного эквивалента) потреблялось больше – 3826 Mt угля [12]. Дефицит удовлетворялся за счет поставок из Австралии и Индонезии. Однако доля угля в ТЭК с каждым годом сокращается за счет повышения эффективности использования топлива, закрытия большого количества мелких нерентабельных угольных предприятий с отсталыми технологиями, замещения угля другими, более экологичными видами энергоресурсов, прежде всего, в производстве электроэнергии.

Второе место по доле потребления в КНР занимает нефть. Доля этого энергоресурса за период с 2009 по 2019 гг возросла с 17,1 до 19,7 % [6]. Страна обладает достаточно большими запасами собственных ресурсов (шестое место в мире), однако их недостаточно для удовлетворения внутреннего спроса. В настоящее время более 70 % сырой нефти импортируется из других стран. Увеличение потребления нефти связано с возрастающим спросом на нефтепродукты в связи с расширением транспортного парка страны. За последние десять лет потребление нефтепродуктов выросло на 62 %, а

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

производство – на 66 %. Производственные мощности по нефтепереработке увеличились на 43 %, а коэффициент их использования возрос с 66 до 83 %. В 2016 г Китай стал нетто-экспортером нефтепродуктов.

Доля природного газа выросла с 3,3 % в 2009 г до 7,8 % в 2019 г. В целом по миру этот энергоресурс занимает второе место по объему потребления (после нефти) с долей, равной 24,2 %. Китай имеет собственные запасы газа и занимает пятое место в мире по объемам его добычи, однако в связи с возрастающим внутренним спросом может удовлетворить его только на 58 % в настоящее время [38]. Наибольшее применение природный газ находит в бытовом потреблении и химической промышленности. В электроэнергетике его использование ограничено (3,2 %) в связи с большими ценами на импортный газ. В перспективе планируется увеличение использования этого энергоресурса для дальнейшей газификации регионов и в качестве топлива для производства электроэнергии вместо угля [37].

По использованию атомной энергии в Китае также наблюдается положительная динамика, хотя доля АЭС составляет чуть больше 2 %. В соответствии с энергетической стратегией планируется строительство новых атомных электростанций в развитых прибрежных районах с большой энергетической нагрузкой.

Гидроэнергетика занимает третье место в структуре ТЭК Китая и является одним из основных источников электроэнергии. КНР является лидером в этом виде генерации, производя 17,8 % мировой гидроэнергии. В период с 2009 по 2020 гг установленная мощность ГЭС увеличилась с 172 до 380 ГВт. В Китае планируется в дальнейшем ввод новых мощностей, чтобы к 2035 г достичь 510 ГВт. Хотя гидрогенерацию можно отнести к возобновляемым источникам энергии с низким уровнем выбросов парниковых газов, при строительстве ГЭС возникают негативные экологические, экономические и социальные последствия из-за затопления территорий бассейнов крупных рек.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

В настоящее время Китай занимает первое место в мире по темпам развития энергетики на основе энергии ветра и солнца. Правительство КНР уделяет большое значение развитию альтернативной энергетики в стране. Были разработаны и приняты такие законодательные и нормативно-правовые акты, как Закон о «Возобновляемой энергии» (2005 г), новые редакции Закона о «Возобновляемой энергии» (2009 и 2014 гг), Программа «Золотое солнце», Комплексный план работы по экономии энергии и сокращению вредных выбросов на 12-ю пятилетку (2011 г) и др. Научно-технический прогресс и развитие технологий способствовали снижению инвестиционных и текущих затрат в производстве электроэнергии с использованием ВИЭ и увеличению инвестиций в строительство ВЭС и АЭС. В 2019 г установленная мощность ВЭС составляла 237 ГВт – около 36 % всей мировой ветроэнергетики. Развитие альтернативной энергетики позволяет сократить выбросы углекислого газа, двуокиси серы, оксида азота и пыли, сократить потребление водных ресурсов.

Целенаправленная государственная энергетическая политика Китая способствовала повышению энергоэффективности национальной экономики (таблица 4). Энергоемкость ВВП за десять лет снизилась на 31,5 %, с 0,187 до 0,128 kep/$2015p [12].

Таблица 4 – Динамика энергоемкости и интенсивности выбросов* CO_2 в Китае

Показатели	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Энергоемкость ВВП, kep/$2015p	0,187	0,186	0,183	0,175	0,168	0,160	0,151	0,140	0,135	0,132	0,128
Выбросы CO_2, Mt	7218	7799	8489	8750	9163	9091	9083	9040	9200	9463	9729
Интенсивность выбросов CO_2, kCO_2/$2015p	0,587	0,573	0,569	0,544	0,529	0,489	0,457	0,426	0,406	0,391	0,379
Снижение интенсивности выбросов CO_2, %	-	2,4	0,7	4,4	2,8	7,6	6,5	6,8	4,7	3,7	3,1

Составлено авторами по данным [12]

*рассчитывается, как отношение выбросов CO_2 к ВВП по ППС в сопоставимых ценах

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Снижение доли потребления угля в КНР и бурный рост возобновляемой энергетики привели к сокращению интенсивности выбросов CO_2 на 35,4 % с 2009 по 2019 гг, хотя по выбросам углекислого газа Китай занимает первое место в мире.

Таким образом, реформы государства в сфере энергетики КНР приводят к совершенствованию структуры ТЭК через модернизацию угольной отрасли и развитие производства энергии с использованием ВИЭ.

В связи с высокими темпами развития экономики Китая в последние двадцать лет потребление первичной энергии возросло почти в три раза – с 1,1 до 3,3 Mtoe (млн. т нефтяного эквивалента) [13]. Доля углеводородов в топливно-энергетическом балансе страны с каждым годом возрастала и в 2019 г составляла 28 %, в т.ч. для нефти – около 20 %, а природного газа – 8 %. Удовлетворение растущих потребностей в этих энергоресурсах играет важную роль в достижении энергетической безопасности КНР. В данной работе приводится анализ ресурсной базы нефтегазового комплекса Китая с учетом собственных источников и импортных поставок для покрытия дефицита внутреннего спроса в углеводородах.

По состоянию на 2019 г запасы нефти Китая оценивались в 25,6 млрд. баррелей, что составляет лишь 1,5 % мировых запасов нефти [3]. При годовом объеме добычи нефти в стране 1,4 млрд. баррелей [4] текущих запасов нефти хватит только на 18 лет эксплуатации, в то время как Китаю необходимо ежедневно потреблять 14,1 млн. баррелей нефти. В настоящее время за счет за счет собственных запасов удовлетворяется лишь 27 % объемов нефти и 58 % природного газа.

Основные запасы нефти сосредоточены в восьми бассейнах: залив Бохай, Сонляо, Тарим, Ордос, Джунгар, Устье Жемчужной реки, Кайдам и шельф Восточно-Китайского моря. Запасы природного газа находятся в Тариме, Сычуани, Ордосе, шельфе Восточно-Китайского моря, Кайдаме, Сунляо, Ингехае, Цюндуннани и Бохайском заливе. С точки зрения распределения ресурсов по глубине 80 % извлекаемых запасов нефти в Китае сосредоточены в

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

мелководных (<2000 метров) и средних глубинах (от 2000 до 3500 метров). Ресурсы природного газа относительно равномерно распределены по мелким, средним, глубоким и сверхглубоким пластам.

Что касается качества углеводородов в Китае, то запасы высококачественной нефти составляют 63%, ресурсы с низкой проницаемостью – 28% и тяжелая нефть – 9%. Среди извлекаемых ресурсов природного газа на долю высококачественных ресурсов приходится 76%, ресурсов с низкой проницаемостью – 24% [55]. Основными нефтяными месторождениями Китая являются Дацин, Чанцин, Шэнли, Ляохэ.

Нефтяное месторождение Дацин расположено на западе провинции Хэйлунцзян, в центре равнины Сонгнен, между Харбином и Цицикаром протяженностью 140 км с севера на юг и 70 км в самом широком месте с востока на запад, а его общая площадь составляет 5470 км^2. Разработка месторождения началась в 1963 г с первоначальной добычей 4,39 млн т сырой нефти. В настоящее время там добывается до 56 млн т в год.

Нефтяное месторождение Шэнли расположено в провинции Шаньдун, его основная рабочая зона составляет около 44 тыс. км^2. С годовой добычей до 30 млн. т сырой нефти, это второе по величине месторождение нефти в Китае.

Район разведки нефтяного месторождения Чанцин находится в основном в бассейне Шаан-Ган-Нин с общей площадью разведки около 370 тыс. км^2. Разведка, разработка и добыча нефти и газа начались в 1970 году. Было обнаружено 22 нефтяных и газовых месторождения, в т. ч. 19 нефтяных, с совокупными доказанными запасами нефти и газа 541,888 млн т (включая доказанные запасы природного газа 233,08 млрд. м^3), 1995 г. Годовая добыча сырой нефти составляет 2,2 млн т, а природного газа – 100 млн м^3. За четыре года, с 2003 г по декабрь 2007 г объемы добычи резко увеличились с 10 до 20 млн т. Это третье по величине месторождение нефти в Китае.

Динамика производства и потребления нефти в Китае за период с 2002 по 2019 гг представлена в таблице 5. Можно сделать вывод, что с каждым годом потребление нефти значительно возрастало при практически равных объемах

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

внутренней добычи, и дефицит энергоресурса за этот период вырос на 40 %. Занимая шестое место в мире по добыче нефти, Китай смог удовлетворить внутренний спрос за счет собственной добычи лишь на 27,3 % в 2019 г.

Таблица 5 –Производство и потребление нефти в КНР, тыс. баррелей в день

Годы	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2019
Производство	3440	3558	3624	3805	4077	4074	4246	3999	3798	3836
Потребление	5112	6884	7258	8119	9390	10170	11134	12248	13375	14056
Дефицит, %	32,7	49,3	50,1	53,1	56,6	59,9	61,9	67,3	71,6	72,7

Составлено авторами по данные [8]

В 2019 г объем импорта нефти в Китае составлял 507,2 млн т [8]. Среди основных импортеров можно выделить Саудовскую Аравию (16,4 %), Россию и страны Западной Африки (по 15,3 %), страны Южной и Центральной Америки (13,2 %), Ирак (10,2 %).

По состоянию на 2019 г доказанные запасы природного газа Китая составляют 8,4 трлн. $м^3$, а годовой объем добычи составляет 177,6 млрд. $м^3$ при потреблении 307,3 млрд $м^3$ [2]. При таких объемах добычи этих запасов хватит на 48 лет. Запасы природного газа, распределенные в основном в центральных и западных регионах, превышают половину общенациональных ресурсов. Основные месторождения природного газа в Китае:

– Газовое месторождение Сулиге, расположенное в городе Ордос, Внутренняя Монголия, имеет совокупные доказанные геологические запасы в 1,0 трлн $м^3$. В 2014 году совокупная добыча природного газа достигла 20 млрд. $м^3$ [39], что сделало его первым сверхкрупным газовым месторождением Китая, которое эксплуатируется Китайской национальной нефтяной корпорацией.

– Газовое месторождение Пугуанг, расположенное в городе Пугуанг, округ Сюаньхань, Дачжоу, провинция Сычуань. К 2008 году имеет доказанные запасы от 500 до 550 млрд. $м^3$. В настоящее время это крупнейшее и наиболее богатое морское газовое месторождение в Китае, имеющее годовую производственную мощность, равную 12 млрд. $м^3$ [40].

– Газовое месторождение Юаньба, расположенное в городах Гуанюань,

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Наньчун и Бачжонг, провинция Сычуань, имеет первую фазу доказанных запасов природного газа в 159 млрд. м^3 [54], на сегодняшний день является самым глубоким морским газовым месторождением в Китае.

Динамика производства и потребления природного газа в Китае за период с 2002 по 2019 гг. представлена в таблице 6. Можно сделать вывод, что объемы производства и потребления этого энергоресурса значительно выросли. В период с 2002 по 2019 гг. добыча природного газа выросла на 331 %. Однако темпы роста потребления в 2,4 раза превышали темпы добычи, и с 2010 г. страна из экспортера газа превратилась в страну-импортера. В 2019 г. 42 % внутреннего спроса удовлетворялось за счет поставок из других стран.

Таблица 6 –Производство и потребление природного газа в КНР, млрд м^3

Годы	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2019
Производство	41	52	71	82	96	106	122	138	161	177
Потребление	34	42	52	78	108	150	188	209	283	307
Дефицит, (+)/ избыток(-), %	-21	-24	-37	-5	11	29	35	34	43	42

Составлено авторами по данные [8]

Природный газ импортируется в виде сжиженного природного газа (СПГ) и через магистральные трубопроводы. Объем импорта СПГ в 2019 г. составил 84,8 млрд. м^3 (64 % от общего объема), в т. ч почти половина газа (49,6 %) поступает из Австралии. Оставшийся дефицит покрывался за счет магистрального природного газа, более 90 % объемов поставок осуществлялись из Туркмении (66,2 %), Казахстана и Узбекистана. Доля российского газа в общем импорте была незначительной – менее 1 % [8]. Таким образом, можно сделать вывод, что несмотря на большие объемы собственной добычи углеводородов, Китай занимает первое место в мире по импорту нефти и природного газа для удовлетворения внутреннего спроса.

При постоянном росте объемов потребления энергоносителей и цен на них все более актуальной становится проведение эффективной

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

государственной политики по энергосбережению и повышению энергоэффективности национальной экономики [41].

По темпам роста энергопотребления за последние 25 лет, в период с 2003 до 2018 гг., Китай занимает первое место в мире, опережая такие страны, как Иран, Индия и Южная Корея (таблица 7). Его доля в мировом потреблении выросла с 10,4 % в 1993 г. до 22,0 % в 2018 г. По объемам потребления энергии Китай превосходит все страны мира более десяти лет, опередив США в 2009 г. Такой высокий рост спроса на энергию обусловлен прежде всего значительным ростом национальной экономики. Энергопотребление выросло, в основном, за счет производства электроэнергии, высокого промышленного спроса и увеличения потребления топлива в транспортном секторе, чему способствовал растущий автопарк.

Таблица 7 – Страны с наибольшим потреблением энергии, млн тнэ

Страны	1993 г	1998 г	2003 г	2008 г	2013 г	2018 г	2018/1993, %
Китай	929	1078	1420	2155	2912	3164	340,6
США	1998	2156	2261	2278	2196	2258	113,0
Индия	338	407	474	600	778	929	274,9
Россия	756	591	645	687	719	800	105,8
Япония	457	501	509	498	455	424	92,8
Южная Корея	125	158	206	232	272	307	145.6
Германия	335	343	337	331	318	301	89,8
Канада	223	240	264	273	272	301	135.0
Бразилия	148	183	199	249	293	290	195.9
Иран	87	111	143	205	221	265	304.6
Итого в мире	8922	9597	10692	12300	13458	14391	161.3

Составлено авторами на основе [14]

Производство электроэнергии в стране увеличилось с 838 млрд кВт·ч в 1993 г. до 7092 млрд кВт·ч в 2018 г. благодаря высокому спросу и быстрому развитию генерирующих мощностей. Доля угля в общем потреблении энергии снижается, но он все еще будет основным источником энергии в Китае в краткосрочной перспективе. В топливно-энергетическом балансе страны его доля составляет около 60 % [5]. Энергосбережение и энергоэффективность во

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

всех секторах экономики являются определяющими факторами снижения потребления первичных ресурсов. Об эффективности энергетической политики можно судить по динамике такого показателя, как энергоемкость внутреннего валового продукта (ВВП) [11; 14] , который рассчитывается как отношение годового потребления энергии в универсальных единицах условного топлива к ВВП. Из таблицы 8, составленной на основе расчетов авторов по данным ВВП и энергоемкости ВВП, видно, что энергоемкость ВВП Китая значительно снизилась при одновременном увеличении потребления общей энергии за последние двадцать пять лет.

Таблица 8 –Динамика энергоемкости ВВП Китая в зависимости от ВВП

Показатель	1993 г	1998 г	2003 г	2008 г	2013 г	2018 г	2018/ 1993, %
ВВП в текущих ценах, млрд. долл.	619,1	1029,1	1660,3	4594,3	9570,5	13608,2	21980,6
Энергоемкость ВВП, кер/$2015р*	0,354	0,253	0,219	0,192	0,169	0,131	37,0
Изменение к предыдущему году, %	-	-28,5	-13,4	-12,3	-12,0	-22,5	-
ВВП в постоянных ценах, млрд. долл.	584,8	949,8	1443,2	2499,4	3843,8	5354,1	915,5
Изменение к предыдущему году, %	-	62,4	51,9	73,2	53,8	39,3	-
Изменение энергоемкости ВВП/изменение ВВП	-	-0,46	-0,26	-0,17	-0,22	-0,57	

В период с 1993 по 2018 гг. ВВП Китая в текущих ценах вырос в 220 раз, а его доля в мире увеличилась с 2,4 % до 15,9 %. Китайская экономика сейчас занимает второе место в мире. Наиболее объективным является исследование роста ВВП в постоянных ценах. Наибольшие темпы роста экономики в исследуемом периоде наблюдались с 1993 по 1998 гг. (62,4 %) и с 2003 по 2008 гг. (73,2 %). Из таблиц 7 и 8 можно видеть, что общее потребление энергии в Китае за двадцать пять лет увеличилось в 2,7 раза меньше по сравнению с

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

ростом экономики. Таким образом, это привело к снижению энергоемкости ВВП на 63 %. На изменение величины этого показателя влияют такие факторы [23], как темпы роста экономики, структурные сдвиги в экономике, климатические изменения, энергосбережение и повышение энергоэффективности экономики и многие другие. Данные расчетов авторов, представленные в последней строчке таблице 8, показывают, что прирост ВВП вызывает снижение энергоемкости ВВП. Наибольшее воздействие наблюдается с 1993 по 1998 гг. и с 2013 по 2018 гг. Так, в первом случае прирост ВВП на 1 % вызывал снижение энергоемкости на 0,46 % по отношению к предыдущему периоду, а во втором случае – 0,57 % [53].

Дальнейший рост экономики Китая требует все большего использования энергетических ресурсов, которые не могут быть обеспечены запасами внутри страны. В 2018 г. импортировалось 694 млн тнэ (22 % всего потребления), в т.ч. нефти – 459 млн тнэ, угля – 139 млн тнэ и природного газа 96 – млн тнэ [52]. Поэтому при формировании энергетической политики правительство КНР исходит из двух составляющих: экономия первичных ресурсов внутри страны и развитие взаимовыгодных стабильных отношений со странами-поставщиками углеводородного сырья – странами Ближнего Востока, Африки, Латинской Америки, Центральной и Юго-Восточной Азии, Россией, Казахстаном, Туркменией, США. Китай является полноправным членом или важным участником Энергетической рабочей группы АТЭС, Группы двадцати, Шанхайской организации сотрудничества, Всемирного энергетического совета, Международного энергетического форума и других организаций и механизмов. Он поддерживает тесные контакты с Международным энергетическим агентством, Организацией стран-экспортеров нефти и другими организациями.

Основные направления повышения энергоэффективности китайской экономики связаны с оптимизацией структуры промышленности, улучшением системы налогообложения и ценообразования, повышением научно-технологического уровня, улучшением системы контроля и управления.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

В Китае постоянно разрабатываются и реализуются государственные программы, направленные на текущее и стратегическое развитие энергетики с акцентом на развитие и использование новых видов энергии, оптимизацию структуры энергетики, экономию энергию во всех секторах экономики, охрану окружающей среды.

2.2 Анализ использования энергоресурсов в различных сферах национальной экономики

Быстрое развитие транспортной отрасли Китая способствовало развитию экономики страны. Но потребление энергии в этой отрасли также огромно. Это несовместимо с политикой защиты окружающей среды и устойчивого развития, за которую выступает Китай. Основными потребителями энергии в транспортной отрасли являются нефть, уголь и природный газ, из которых нефть составляет наибольшую долю. В связи с быстрым экономическим развитием, потребление энергии транспортной отраслью Китая увеличивается.

Темпы роста энергопотребления в транспортной отрасли обычно составляют около 10%, даже в периоды интенсивного движения скорость роста энергопотребления может достигать около 15%. Эти данные намного превышают темпы роста общего энергопотребления Китая.

Транспорт делится на морской, наземный, воздушный и трубопроводный. Топливо - это самый важный спрос, поэтому потребление топлива при транспортировке составляет значительную часть потребления топлива всем обществом. Нефтепродукты, потребляемые при транспортировке, в основном включают бензин, керосин и дизельное топливо. Эти три типа моторного топлива потребляют много вредных веществ и загрязняют их. В больших городах электротранспорт потребляет много энергии. Следовательно, потребление электроэнергии также является одним из основных способов потребления энергии на транспорте. В частности, железные дороги потребляют больше всего энергии, на них приходится около 50% потребляемой энергии. В

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

настоящее время загрузка железнодорожного транспорта в Китае резко снижена, поэтому потребление энергии железнодорожным транспортом также сокращается. И снижение удельного энергопотребления действительно реализовано. Это хороший сигнал для снижения энергозатрат на транспорт. В частности, преобразование железнодорожных линий увеличило коэффициент использования электрификации, при этом средний коэффициент использования достиг более 40%, и эффективно снизил использование других энергоемких продуктов.

Автомобильные перевозки Китая потребляют много энергии. На его долю приходится 50% всей транспортной отрасли. Тем не менее, благодаря дальнейшему продвижению и использованию электромобилей, потребление дизельного топлива и керосина в транспортных средствах было уменьшено, что еще больше способствует достижению цели защиты окружающей среды. По состоянию на 2020 год количество автотранспортных средств в Китае достигло 372 млн, а количество автомобилей на новой энергии достигло 4,92 млн, что составляет 1,75% от общего количества транспортных средств. Среди них количество электромобилей достигло 4 млн, что составляет 81,32% от общего количества автомобилей на новой энергии.

Водный транспорт - это основной способ доставки грузов Китая за границу. В процессе водных перевозок важную долю занимают морские грузовые перевозки, на которые приходится около 13% грузооборота водного транспорта и около 70% грузооборота, поэтому потребление энергии водным транспортом также очень велико. Транспортное топливо - это в основном мазут и дизельное топливо. Однако общее потребление энергии водным транспортом снизилось, составляя около 16% энергопотребления транспортной отрасли.

Воздушные перевозки в Китае - популярный вид транспорта в последние годы. Из-за высокой скорости авиаперевозок он более популярен среди пользователей. Но энергопотребление авиации тоже очень велико. Для снижения энергопотребления авиации необходимо оптимизировать маршруты полетов авиации. После оптимизации авиационных маршрутов в Китае

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

потребление энергии в авиации снизилось и имеет тенденцию к снижению. В настоящее время на него приходится около 7% потребления энергии при транспортировке, и это относительно небольшое энергопотребляющее транспортное средство.

Энергозатратность трубопроводного транспорта очень мала, но ограничивается методом транспортировки. Трубопроводный транспорт составляет небольшую часть всей транспортной отрасли. По трубопроводам Китая в основном транспортируется очищенная нефть, сырая нефть и природный газ.

Китая является крупнейшим производителем электроэнергии в мире, обогнав Соединенные Штаты в 2011 году после быстрого роста с начала 1990-х годов [55]. В 2019 году Китай произвел больше электроэнергии, чем следующие три страны - США, Индия и Россия, вместе взятые. В связи с быстрым экономическим развитием спрос на электроэнергию в Китае быстро растет, и Китай ежегодно вкладывает много денег в производство электроэнергии. В 2020 году производство электроэнергии и потребление электроэнергии всем обществом Китая превысило 7 трлн кВтч. При этом выработка электроэнергии достигла 7,42 триллиона КВтч, увеличившись на 2,7% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Общее потребление электроэнергии составило 7,51 трлн кВтч, что на 3,1% больше по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, что намного превышает показатели США, Японии и других стран и занимает первое место в мире.

Большая часть электроэнергии в Китае вырабатывается из угля, на который в 2019 году приходилось 65% выработки электроэнергии. К концу 2019 года установленная мощность Китая по возобновляемым источникам энергии составляла около 795 ГВт, а мощность угля - 1040 ГВт. В 2020 году Китай добавил 48 ГВт солнечной энергии, 71 ГВт энергии ветра и 13 ГВт гидроэнергетики, в результате чего общая установленная мощность возобновляемых источников энергии превысила 900 ГВт. По состоянию на 2020 год установленная мощность Китая по солнечной энергии составляла 252

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

ГВт, а ветроэнергетика - 281 ГВт, причем последняя генерировалась более чем 135 000 турбин. Производство электроэнергии на угле снизилось с 2013 по 2016 год, что совпало со значительным бумом возобновляемых источников энергии и снижением роста ВВП.

В 2020 году производство электроэнергии в Китае будет потреблять 1,32 млрд т угля, 40 млрд $м^3$ природного газа и 2 млн т нефти. Из этих данных видно важное значение угля для производства электроэнергии в Китае (рисунок 4) [27].



Рисунок 4 – Структура производства электроэнергии в Китае в 2019 году

Китай является крупнейшим производителем и потребителем угля в мире и крупнейшим потребителем электроэнергии из угля. Однако доля угля в структуре энергобаланса снижается с более чем 80% в 2007 году до 64% в 2018 году. В 2020 году Carbon Tracker оценил, что 43% угольных электростанций уже были дороже, чем новые возобновляемые источники энергии, и 94% будут к 2025 году. Согласно анализу 2020 года, проведенному Energy Foundation China, для сохранения потепления до 1,5° С угольные электростанции без улавливания углерода должны быть выведены из эксплуатации к 2045 году.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Гидроэлектроэнергия в настоящее время является крупнейшим возобновляемым источником энергии в Китае и вторым по величине источником энергии после угля. Установленная мощность гидроэлектростанций Китая в 2020 году составила 380 ГВт, по сравнению со 172 ГВт в 2009 году, включая 23 ГВт гидроаккумулирующих мощностей гидроэлектростанций. В 2020 году гидроэнергетика произвела 1250 ТВтч электроэнергии, что составляет примерно 18% от общего объема производства электроэнергии в Китае. Из-за недостаточных запасов ископаемого топлива в Китае и предпочтения правительством энергетической независимости гидроэнергетика играет большую роль в энергетической политике страны. Потенциальная мощность гидроэнергетики Китая оценивается в 600 ГВт, но в настоящее время технически эксплуатируемая и экономически осуществимая мощность составляет около 500 ГВт. Следовательно, существует значительный потенциал для дальнейшего развития гидроэнергетики. Страна поставила цель по мощности 350 ГВт на 2020 год. Гидроэлектростанции в Китае имеют относительно низкую производительность со средним коэффициентом мощности 31%, что является возможным следствием поспешного строительства и сезонной изменчивости осадков. Более того, значительный объем энергии теряется из-за необходимости использования длинных линий электропередачи для подключения удаленных станций к местам наибольшей концентрации спроса. Хотя гидроэлектроэнергия представляет собой крупнейший возобновляемый источник энергии с низким уровнем выбросов парниковых газов в стране, социальные и экологические последствия строительства плотин в Китае были значительными: миллионы людей были вынуждены переехать, а окружающей среде был нанесен крупномасштабный ущерб.

Что касается производства ядерной энергии, Китай перейдет от стратегии умеренного развития к стратегии ускоренного развития. Ядерная энергия будет играть еще более важную роль в будущем развитии энергетики Китая. Особенно в развитых прибрежных районах с большой энергетической

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

нагрузкой ядерная энергетика станет там основой энергетической структуры. Китай планирует построить еще 30 комплектов атомных электростанций в течение 15 лет с общей установленной мощностью 80 ГВт к 2020 году, что составляет около 4% от общей установленной мощности электроэнергетики Китая. Но цель не достигнута в 2020 году. Ожидается, что этот процент будет удваиваться каждые 10 лет в течение нескольких десятилетий. Планируется установить 200 ГВт к 2035 году, что будет включать большой переход на реактор на быстрых нейтронах и 1500 ГВт к концу этого столетия. Большинство атомных электростанций в Китае расположены на побережье и в целом основаны на использовании морской воды для прямого охлаждения. И уже говорят о нехватке потенциальных площадок для возможного строительства АЭС - почти все подходящие площадки на побережье распланированы.

Ветроэнергетика Китая - бурно развивающаяся отрасль экономики Китайской народной республики. По данным на июнь 2020 года, на конец 2019 года в Китае работало 237 ГВт ветряных электростанций, что составляет около 36 % от ветряных мощностей всего мира. Китай занимает первое место в мире по размеру установленных ветряных электростанций. В 2019 году выработка составила 466 ТВт*час [57].

По оценкам Китайского института научных исследований климата потенциал ветряной энергетики Китая составляет 3,22 млн МВт [56]. Технический потенциал оценивается в 1 млн МВт, из них 253 тыс. МВт наземных электростанций и 750 тыс. МВт офшорных.

Наибольшим потенциалом для развития ветроэнергетики обладает провинция Внутренняя Монголия. Около 40 % ветряных мощностей Китая могут быть расположены во Внутренней Монголии. Второе место по потенциалу занимает Турфанская котловина (Синьцзян-Уйгурский автономный район).

С 2013 по 2015 год объем инвестиций в строительство ветроэнергетики в Китае демонстрировал постепенную тенденцию к росту. К 2015 году объем

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

строительства ветроэнергетики в Китае достиг 120 млрд юаней, что на 31,10% больше по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, что является самым высоким показателем энергетических инвестиций в ветроэнергетику в последние годы. В период с 2015 по 2018 год, благодаря быстрому снижению затрат на ветроэнергетику, завершенные инвестиции в ветроэнергетику страны постепенно сокращались [57]. К концу 2018 года инвестиции в строительство ветроэнергетики в Китае достигли 64,6 млрд юаней, что меньше на 5,14%. по сравнению с уровнем предыдущего года. В 2019 году инвестиции в ветроэнергетические установки составили 117,1 млрд юаней, что на 81,30% больше, чем за аналогичный период 2018 года.

С 2013 по 2017 год производство ветровой энергии в Китае показывало постепенную тенденцию к росту, а темпы роста демонстрировали колеблющуюся тенденцию. В 2016 году ветроэнергетика страны произвела 240,9 млрд кВтч электроэнергии, что на 29,78% больше, чем за тот же период прошлого года, что является самым высоким темпом роста за последние годы. По состоянию на ноябрь 2019 года выработка ветровой энергии в Китае составила 363,8 млрд кВтч, что на 11,30% больше, чем в прошлом году, и темпы роста продолжали снижаться.

Китай богат ресурсами солнечной энергии, а площадь земли, подходящей для производства фотоэлектрической энергии и светопринимающих площадей зданий велика. С одной стороны, регионы, богатые солнечной энергией, такие как плато Лёсс, плато Хэбэй и плато Внутренняя Монголия, составляют две трети суши и имеют потенциал для крупномасштабного освоения и использования солнечной энергии; с другой стороны, центральные регионы, такие как Хэнань, Хубэй и Цзянси, и восточные прибрежные районы, такие как Чжэцзян, Шаньдун и Цзянсу, также богаты солнечными ресурсами.

Китай является крупнейшим в мире рынком как фотоэлектрической, так и солнечной тепловой энергии. С 2013 года Китай является ведущим в мире установщиком солнечных фотоэлектрических систем. В 2015 году Китай стал крупнейшим в мире производителем фотоэлектрической энергии, немного

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

обогнав Германию [51]. В 2017 году Китай стал первой страной, которая передала 100 ГВт совокупной установленной фотоэлектрической мощности. К концу 2020 года в Китае было установлено более 250 ГВт установленной солнечной мощности (таблица 9).

Таблица 9 –Установленная мощность солнечной энергии (ГВт) в Китае

Год	Установленная мощность солнечной энергии (ГВт)
2016	77
2017	130
2018	174
2019	204
2020	250

В 2020 году стоимость промышленного производства Китая составляет 38 трлн юаней, и оно также потребляет много энергии. Согласно статистике, в 2020 году промышленный сектор Китая будет потреблять 1,4 млрд т угля, 190 млн т нефти, 112 млрд $м^3$ природного газа и 50297 млрд кВтч электроэнергии.

Для многих предприятий энергоэффективность неразрывно связана с технологиями производства, а значит, она должна повышаться при замене существующего оборудования на энергоэффективное. В настоящее время многие промышленные предприятия Китая имеют следующие проблемы:

- высокая энергоемкость продукции;
- недостаточная эффективность генерации, транспортировки и распределения энергоресурсов;
- низкая надежность энергоснабжения;
- недостаточный объем или низкая достоверность информации о работе энергетической инфраструктуры;
- чрезмерная энергоемкость морально и физически устаревшего основного технологического процесса.

Высокую энергоемкость продукции следует признать основной из перечисленных проблем, в силу того, что она оказывает влияние на повышение себестоимости продукции и, как результат, на снижение конкурентоспособности предприятия. При этом под энергоемкостью понимают

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

величину потребления энергоресурсов на основные и/или вспомогательные технологические процессы при изготовлении продукции, выполнении работ, оказании услуг на базе существующей технологической системы.

2.3 Особенности энергетической политики Китая

Потребление энергии является важным показателем экономической структуры и уровня страны, методов и возможностей развития, моделей потребления и национального качества. Нехватка ресурсов и серьезное потребление энергии являются основными факторами, препятствующими устойчивому развитию экономики Китая. Таким образом, реализация национальной политики, связанной с энергосбережением и сокращением выбросов, является важной мерой для соблюдения концепции научного развития и создания ресурсосберегающего и экологичного общества. Существует тесная связь между энергосбережением и сокращением выбросов и экономическим развитием и социальным прогрессом Китая.

В долгосрочном планировании Китая четко указано, что энергосбережение и сокращение выбросов являются важными стратегическими принципами и задачами, способствующими долгосрочному развитию национальной экономики и общества. Модель экономического развития с высокими затратами и высоким уровнем выбросов, которая была принята для достижения экономического роста, была неустойчивой. В современном обществе содействие качественному, высокопроизводительному и устойчивому развитию экономики стало всеобщим консенсусом в странах по всему миру. Улучшение использования ресурсов и сокращение выбросов загрязняющих веществ и выхлопных газов являются основными элементами энергосбережения и сокращения выбросов, а также являются неизбежными требованиями для получения максимальных экономических выгод и содействия устойчивому экономическому и социальному развитию.

Энергетическая политика Китая имеет следующие характеристики：

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

1) Продвижение зеленой энергии и улучшение структуры потребления. Отрасли с высоким энергопотреблением, такие как сталелитейная и химическая промышленности, по-прежнему являются основными движущими силами экономического роста во многих регионах, поэтому невозможно полностью запретить или перенести их, но можно начать с улучшения структуры энергопотребления и ускорения развития и продвижения зеленой энергии. На основе независимых инновационных возможностей, надлежащего внедрения передовых зарубежных технологий, повышения эффективности развития и использования зеленой энергии, комплексного использования энергии ветра, солнечной энергии, биологической энергии и т.д., контроля потребления энергии и выбросов загрязняющих веществ из источника, а также практики Низкоуглеродистая, зеленая концепция развития дает хороший результат по энергосбережению и сокращению выбросов.

2) Содействие промышленной оптимизации и модернизации, а также активное развитие современной индустрии услуг. Содействовать оптимизации и модернизации отрасли, трансформировать экономический рост Китая, главным образом, из вторичной промышленности, чтобы полагаться на скоординированное вытягивание вторичной и третичной отраслей, сократить инвестиции в отрасли с высоким энергопотреблением, должным образом ограничить ее развитие, оптимизировать структуру промышленности, Материальные и финансовые ресурсы собираются в максимально возможной степени в высокотехнологичных отраслях, чтобы культивировать многоотраслевые отрасли промышленности и использовать зеленую энергию и экологически чистую и энергосберегающую промышленную систему с местными характеристиками промышленной базы. Кроме того, должны активно развивать современные сферы услуг, такие как индустрии культуры и туризма, которые потребляют меньше энергии и имеют высокую добавленную стоимость, а также всесторонне использовать несколько методов для содействия корректировке и оптимизации структуры промышленности.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

3) Правительство усиливает поддержку развития энергосбережения и сокращения выбросов. Энергосбережение и сокращение выбросов - это долгосрочный и сложный системный проект, требующий сотрудничества со стороны национального правительства, предприятий и всех секторов общества для содействия сохранению ресурсов и энергии и сокращения выбросов отработанного газа. Государство и правительство должны всесторонне использовать различные меры контроля, чтобы направлять предприятия и общество к активному участию в работе по энергосбережению и сокращению выбросов, а также использовать финансовые ассигнования и предоставлять определенные налоговые льготы для поддержки и поощрения предприятий с высоким потреблением энергии и загрязнением для усиления энергосбережения и сокращения выбросов. Технологическая трансформация для обеспечения плавной реализации целей энергосбережения и сокращения выбросов. В частности, начать со следующих аспектов.

Прежде всего, могут быть созданы специальные фонды, чтобы компенсировать конверсию и остановку отраслей с высоким энергопотреблением или поощрять подразделения и отдельных лиц, которые активно участвуют в технологических исследованиях и разработках и привержены продвижению и использованию зеленой энергии.

Кроме того, необходимо создать и усовершенствовать соответствующую систему мониторинга и оценки для показателей энергосбережения и сокращения выбросов, а также установить набор стандартных спецификаций, богатых средств, высокой работоспособности, эффективной работы, четких полномочий и ответственности и эффективного надзора за системами энергосбережения и сокращения выбросов на основе фактических условий в каждом регионе. Награды и наказания очевидны, и предприятия и отдельные лица, которые не соответствуют стандартам по выбросам загрязняющих веществ и отказываются от них, должны быть подвергнуты надлежащему наказанию.

С тех пор, как Китай впервые предложил энергетическую политику в

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

1995 году, он обнародовал ряд энергетических политик и законов в течение следующих двух десятилетий. Это привело к быстрому снижению энергоемкости в Китае, и структура экономики претерпела огромные изменения. Китай добился больших успехов в области энергосбережения и повышения энергоэффективности. Национальные планы и законы Китая в области энергосбережения и повышения энергоэффективности с 1993 по 2018 год перечислены в таблице 10.

Таблица 10 – Государственные программы и законы по энергосбережению и энергоэффективности Китая с 1993 г по 2018 гг.

Энергетические программы и законы	Год принятия, кем принят
«Китайская Энергетическая Белая Книга»	1995, Информационное бюро Госсовета КНР
«Закон энергосбережения Китайской Народной Республики»	1997, Юридический комитет NPC
«Закон о возобновляемых источниках энергии»	2006, Юридический комитет NPC
«Энергетический статус и политика Китая»	2007, Информационное бюро Госсовета КНР
«Китайская энергетическая политика»	2012, Информационное бюро Госсовета КНР

«Китайская Энергетическая Белая Книга» - впервые правительство Китая провело всестороннюю оценку энергетической ситуации и впервые выдвинуло цели экономии энергии и развития энергосберегающей экономики.

«Закон о энергосбережении Китайской Народной Республики» призван содействовать энергосбережению во всем обществе, повышать энергоэффективность, защищать и улучшать окружающую среду, а также содействовать всестороннему, скоординированному и устойчивому развитию экономики и общества. Когда предприятие или фабрика использует энергию, оно должно заявить о своей энергоэффективности в отдел энергосбережения, а если оно не соответствует стандартам энергосбережения, оно должно прекратить использование энергии в установленные сроки. Если использование энергии не прекращается в установленные сроки, департамент, отвечающий за энергосбережение, может приказать закрыть завод, отозвать соответствующий сертификат и наложить штраф.

«Энергетический статус и политика Китая». В этом документе изучается

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

текущая энергетическая ситуация в Китае и делается вывод о том, что энергетические ресурсы Китая имеют следующие характеристики:

- Общее количество энергоресурсов относительно богато;
- Низкие энергетические ресурсы на душу населения;
- Неравномерное распределение энергоресурсов;
- Трудно развивать энергетические ресурсы;
- Объем поставок значительно увеличился;
- Значительная экономия энергии;
- Оптимизированная структура потребления;
- Уровень техники быстро вырос;
- Прогресс в охране окружающей среды;
- Конъюнктура рынка постепенно улучшается;
- Выдающиеся ресурсные ограничения и низкая энергоэффективность;
- В энергопотреблении преобладает уголь, усиливающийся экологический стресс;
- Рыночная система несовершенна, и необходимо усилить потенциал реагирования на чрезвычайные ситуации.

«Китайская энергетическая политика». Документ определяет политику развития энергетики Китая как:

- Всесторонне содействовать энергосбережению;
- Энергично развивать новую энергию и возобновляемые источники энергии;
- Способствовать чистому развитию ископаемой энергии;
- Повысить общий уровень энергосервиса;
- Ускорить продвижение энергетических технологий;
- Углубить реформу энергосистемы;
- Укрепление энергетического международного сотрудничества.

В 2010 году правительство Китая приняло «Комплексный рабочий план по энергосбережению и сокращению выбросов» [45]. На транспортную отрасль были возложены основные обязанности и обязательства по сокращению

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

потребления энергии и сокращению выбросов основных загрязняющих веществ. В настоящее время Китай активно выступает за энергосбережение и сокращение выбросов, а транспортная отрасль также вложила много трудовых, материальных и финансовых ресурсов для выполнения работ по энергосбережению и сокращению выбросов, сформировав схему работы под руководством правительственных ведомств с предприятиями как основной орган и совместное продвижение всей отрасли. В последние годы Министерство транспорта и транспортные компании постоянно увеличивают свои инвестиции в научные исследования и проводят ряд исследовательских тем, таких как исследования ресурсосберегающих и экологически чистых моделей развития транспорта, исследования статистических показателей энергопотребления в транспортной отрасли, а также в новых энергетических биотехнологиях для автомобильного транспорта. Исследования в области применения дизельных двигателей и т. д. Основываясь на результатах исследований по этому предмету, Министерство транспорта активно способствовало трансформации результатов научных исследований. К настоящему времени оно запустило 3 серии демонстрационных проектов по энергосбережению и сокращению выбросов. Около 60 предприятий получили государственное финансирование. Поддержка, которая не только продвигает технологические инновации предприятий, но и продвигает фактические преимущества, привлекла больше компаний, чтобы присоединиться к армии энергосбережения и сокращения выбросов.

В 2020 году китайское правительство издало ряд политик в отношении транспортных средств на новых источниках энергии:

- С 1 января 2021 года покупка транспортных средств на новой энергии будет освобождена от налога на покупку транспортных средств;

- Потребители могут получить денежные субсидии на покупку энергосберегающих автомобилей на новых источниках энергии;

- Транспортные средства на новой энергии не ограничены в течение года;

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

- Улучшение строительства зарядных станций.

В 2015 году правительство Китая приняло «Рабочий план по энергосбережению и сокращению выбросов на следующие пять лет» [46; 47], в котором определены цели по энергосбережению и сокращению выбросов для промышленного сектора на следующие пять лет:

- Снизить энергоемкость промышленной продукции на 15%;
- Снизить выбросы углерода при промышленном производстве на 10%;
- Снизить расход воды на единицу стоимости промышленной продукции на 17%;
- Увеличить степень утилизации промышленных отходов на 5%.

Китайское правительство планирует к 2035 году производить более 50% энергии, производимой за счет неископаемого топлива [48]. Для реализации этого плана Китай увеличит инвестиции в возобновляемые источники энергии, особенно в ветроэнергетику и солнечную энергию. В будущем Китай построит большое количество ветряных и солнечных электростанций, а некоторые сильно загрязняющие окружающую среду тепловые электростанции постепенно прекратят работу.

Будущие новые установленные мощности Китая показаны в таблице 11.

Таблица 11–Новая установленная мощность, ГВт

Виды электростанций	Годы		
	2020-2025	2025-2030	2030-2035
ТЭС	145	0	0
ГЭС	90	20	20
АЭС	12	60	70
Ветер	120	230	210
Солнце	150	330	360

Инвестиционные затраты на различные типы электростанций в Китае показаны в таблице 12.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Таблица 12 – Инвестиционные затраты на электростанции разных типов в Китае

Виды	Установленная стоимость, юань / кВт
ТЭС	4400
ГЭС	6000
АЭС	13000
Ветер	9200
Солнце	6000

Инвестиционный план строительства электростанции в Китае на 2020-2035 годы представлен в таблице 13.

Таблица 13 – Общие инвестиции Китая в производство электроэнергии к 2035 г.

Виды электростанций	Сумма инвестиций на 2020-2025 гг., млн юаней		
	2020-2025 гг.	2025-2030 гг.	2030-2035 гг.
ТЭС	638 000	0	0
ГЭС	540 000	120 000	120 000
АЭС	156 000	780 000	910000
Ветер	1 104 000	2 116 000	2 024 000
Солнце	900 000	1 980 000	2 160 000
Всего	3 338 000	4 996 000	5 214 000

Согласно данным таблицы, подсчитано, что к 2035 году общие инвестиции Китая в производство электроэнергии составят 1 3548 000 млн юаней (2084 307 млн долларов США), при этом среднегодовые инвестиции составят 138 953 млн долларов США. Такой масштабный план инвестиций в энергетику будет способствовать развитию энергосберегающей экономики Китая и повышению энергоэффективности, а также откроет множество возможностей для трудоустройства.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

3 Технико-экономическое обоснование инвестиционного проекта строительства фотоэлектрической электростанции

3.1 Выбор места строительства фотоэлектрической электростанции

Планируется инвестировать в строительство фотоэлектрической электростанции в провинции Синьцзян.

Синьцзян расположен во внутренних районах Евразийского континента с сухопутной границей протяженностью более 5600 км. Он граничит с Россией, Казахстаном, Кыргызстаном, Таджикистаном, Пакистаном, Монголией, Индией и Исламской Республикой Афганистан. Это важная часть древний Шелковый путь в истории.

Синьцзян расположен между 73 ° 40 ′ ～96 ° 18 ′ восточной долготы и 34 ° 25 ′ ～48 ° 10 ′ северной широты. Провинциальный административный район с самой большой площадью суши в Китае. Общая площадь Синьцзяна составляет одну шестую от площади суши Китая (1,66 млн км^2), а длина линии границы составляет четверть (более 5000 км).

Синьцзян находится далеко от океана, глубоко внутри страны, окружен высокими горами и труднодоступен для океанических течений, что создает очевидный умеренно-континентальный климат. Разница температур большая, солнечного света достаточно (годовая продолжительность солнечного сияния 3000-3500 часов), осадков мало, климат сухой. Среднегодовое количество осадков в Синьцзяне составляет около 150 мм.

По состоянию на 2020 год в Синьцзяне проживает 26 миллионов человек. В Синьцзяне преобладают сельское хозяйство и промышленность, а в последние годы быстро развился туризм. Здесь хорошо развито сельское хозяйство и животноводство, высока урожайность зерна. В промышленности Синьцзяна преобладают нефтехимия, добыча природного газа, сталь и уголь. Нефтяные ресурсы Синьцзяна составляют 20,86 млрд т, что составляет 30% наземных нефтяных ресурсов страны; ресурсы природного газа составляют 10,3

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

трлн $м^3$, что составляет 34% наземных ресурсов страны. Синьцзян имеет большой потенциал для разведки и разработки нефти и газа, и перспективы очень впечатляющие. Предполагаемые ресурсы угля в Синьцзяне составляют 2,19 трлн т, что составляет 40% от общих запасов страны.

Потребление электроэнергии в Синьцзяне показано в таблице 14.

Таблица 14–Потребление электроэнергии в области, млрд кВтч

Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Электроэнергия	127	158	172	190	216	231	254	268	286

Общая выработка электроэнергии в 2020 году составила 403,15 млрд кВтч, увеличившись на 11,8% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, из которых выработка тепловой энергии составила 325,76 млрд кВтч, что на 14,2% больше по сравнению с аналогичным периодом прошлого года; выработка ветровой энергии составила 42,30 млрд кВтч, увеличившись на 7,3% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года; выработка солнечной энергии составила 12,55 млрд кВтч, увеличившись на 14,3% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года; выработка гидроэлектроэнергии составила 22,55 млрд кВтч, что на 9,7% меньше, чем годом ранее [50].

По состоянию на 2020 год подключенная к сети электрическая мощность Синьцзяна достигла 102529 МВт, в том числе: установленная мощность тепловой энергии – 58586 МВт , установленная мощность ветровой энергии – 23552 МВт , установленная мощность солнечной энергии – 12059 МВт и установленная мощность гидроэнергетики. 7108 МВт .

По состоянию на 2020 год в Синьцзяне насчитывается 470 гидроэлектростанций, 230 тепловых электростанций, 358 ветряных электростанций и 849 фотоэлектрических станций [49]. Среди них по количеству фотоэлектрических станций - первое место в стране, а по количеству ветряных электростанций - третье место в стране.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Провинция Синьцзян - один из энергетических центров Китая. Благодаря достаточному количеству солнечного света годовая продолжительность солнечного сияния может достигать 3000 часов, что обеспечивает благоприятные природные условия для строительства фотоэлектрических электростанций. Провинция Синьцзян имеет большую площадь и низкую плотность населения, что приводит к низким ценам на землю. Для строительства фотоэлектрической электростанции требуется большой участок земли, а строительство большой фотоэлектрической электростанции в этом месте может снизить затраты на землю. Чтобы поддержать развитие новой энергетики, провинция внедрила ряд преференциальных политик, включая налоговые льготы, ссуды под низкие проценты и упрощенные процедуры утверждения. В целом, провинция Синьцзян - лучшее место для строительства фотоэлектрических электростанций.

3.2 Оценка эколого-экономической эффективности инвестиционного проекта

Фотоэлектрическая электростанция СЭС мощностью 50 МВт. При коэффициенте использования 35 % рассчитаем количество электричества, вырабатываемого станцией: 50 х 8760 х 0,35 = 153 300 МВт·ч,

где 8760 час – количество часов в году.

Основная структура капитальных затрат:

- Оборудование и установка. Включая оборудование для выработки электроэнергии и установку, оборудование и установку повышающих трансформаторов, оборудование связи и управления, а также технику установки;

- Строительные работы. В том числе базовый инжиниринг энергетического оборудования, инжиниринг преобразования и распределения, инжиниринг жилищного строительства, инжиниринг дорожного движения, вспомогательное проектирование строительства;

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

- Другие расходы. Включая покупку земли под строительство, расходы за управление строительством, расходы за подготовку производства, за изыскание и проектирование;

- Проценты в период строительства, включая погашение процентов по банковскому кредиту и комиссии за финансовые услуги.

Преимущества фотоэлектрической электростанции:

- Солнечный свет - возобновляемый и практически неисчерпаемый источник энергии;

- Фотоэлектрические системы не производят так называемых «парниковых газов», токсичных компонентов или пылевых загрязнителей;

- Работа фотоэлектрических ячеек не сопровождается шумом;

- Фотоэлектрические системы могут служить вспомогательными источниками электроэнергии. Использование фотоэлектрической системы вместе с ветряной электростанцией и/или малой ГЭС позволяет добиться независимости от коммунальных электросетей. Это надежней, чем использование единственного альтернативного источника электричества;

- Фотоэлектрические системы разных типов - важный элемент долговременной стратегии, направленной на снижение или полный отказ от зависимости от невозобновляемых источников для производства электричества;

- Межсетевая интерактивная фотоэлектрическая система проста в установке и эксплуатации и практически безотказна, если она была корректно установлена, а солнечные батареи оберегаются от повреждений;

- Межсетевая интерактивная фотоэлектрическая система практически не требует ухода. Установленную и подключенную систему можно просто оставить в покое.

Недостатки:

- Фотоэлектрические элементы производят электроэнергию только в том случае, когда они освещены в достаточной степени;

- Если солнечные панели занесет снегом или мусором (опавшими листьями, например), их надо очистить, иначе система не сможет работать;

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

- Так же как и в случае с солнечной фермой, может возникать проблема неравномерности нагрузки, если солнечная батарея освещена неравномерно (одна часть на свету, другая - в тени);

- Град или ураган могут повредить или уничтожить солнечную батарею;

- Необходимо удостовериться в том, что потребность в электричестве не превышает максимально достижимую силу тока системы.

Величина инвестиций в независимую фотоэлектрическую электростанцию мощностью 50 МВт в Китае составляет около 300 миллионов юаней. По расчетам - установленная стоимость 6000 юаней / кВт.

Для СЭС: период строительства – 1 год, период производства энергии – 30 лет. Общий срок инвестиционного проекта – 31 год.

Финансово-экономическая оценка проекта включает в себя: сведения об общих инвестициях; данные об условиях и источниках финансирования проекта; информацию о размере производственных издержек; сведения о денежных потоках; финансово-экономические показатели проекта.

Расчет денежных потоков (затрат и результатов) по годам реализации проекта осуществляется в базисных ценах, сложившихся на определенный момент времени и остающихся неизменными в течение всего расчетного периода, то есть без учета уровня инфляции.

Общие инвестиции

Распределение инвестиций по годам реализации проекта отражается в таблице 15.

Источники и условия финансирования проекта

Финансирование проекта может осуществляться за счет акционерного капитала, вносимого учредителями и пайщиками, и кредитов коммерческих банков. (таблица 16).

В данном разделе приводятся также данные о предполагаемых размерах дивидендов на акционерный капитал, указывается ставка налога на прибыль, процентные ставки платы за кредит и условия возврата кредита (таблица 17). Стоимость средств для акционерного капитала – 10%, для кредитов – 5 %

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Таблица 15 – Общие инвестиции, млн. юань

Элементы инвестиций	Годы инвестиционного периода по порядку												Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	…..	30	31	
	Строительство	Полная производственная мощность											
Итого	300	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	300

Таблица 16 – Источники финансирования, млн. юань

Элементы инвестиций	Годы инвестиционного периода по порядку												Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	…..	30	31	
	Строительство	Полная производственная мощность											
Акционерный капитал	120	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	120
Кредиты банков	180	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	180
Итого	300	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	300

Таблица 17 – Финансовые издержки (кредит на 10 лет), млн. юань.

Показатель	Годы реализации проекта по порядку										Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Возврат кредита		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	180
Остаток кредита	180	162	144	126	108	90	72	54	36	18	0	
Проценты по кредиту банка		9	8,1	7,2	6,3	5,4	4,5	3,6	2,7	1,8	0,9	49,5
Всего		27	26,1	25,2	24,3	23,4	22,5	21,6	38,7	19,8	18,9	229,5

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Производственные издержки

Расчет производственных издержек по годам реализации проекта приведен в таблице 18. Операционные издержки равны постоянным издержкам (затраты на оплату труда персонала, обслуживание оборудования, охрану и обеспечение безопасности предприятия) и принимаются равными от 9,5 до 13,5$ на кВт установленной мощности (рекомендуемые). При курсе юаня, равном 0,155 юаней операционные издержки в год равны: (13,5/0,155)х50х1000 = 4,35 млн. юаней в год.

Амортизационные отчисления будут равны 300/30 = 10 млн. юаней в год, где 30 – срок службы.

В качестве цены используется нормированная стоимость электроэнергии (levelizedcost of electricity, LCOE) –это такая стоимость за кВтч в течение всего срока эксплуатации электростанции, которая приравнивает приведенную стоимость выручки от генерирования и продажи электроэнергии к приведенной стоимости затрат на сооружение и эксплуатацию электростанции (таблица 19).

Нормированная стоимость электроэнергии – долгосрочная стоимость кВт-ч, обеспечивающая стабильную цену для потребителей э/энергии, а инвестору – безубыточность его инвестиций в ЭС и приемлемую норму доходности.

Используется для инвестиционного анализа и тарифообразования

Это самая распространённая сегодня методика оценки конкурентоспособности проектов сооружения электростанций.

В левой стороне равенства находится дисконтированная сумма прибылей, а в правой - дисконтированная сумма затрат (формула 1) :

$$\Sigma P_{МВт\cdot ч} \cdot МВт \cdot ч_t * (1 + r)^{-t} = \Sigma(Капитал._t + ЭиТО_t + Топливо_t + Углерод_t + D_t)(1 + r), \quad (1)$$

$P_{МВт\cdot ч}$ – постоянная суммы выплат поставщику за электроэнергию в течение жизненного цикла;

$МВт \cdot ч_t$ – объём произведённой электроэнергии за год t в МВт ·ч;

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

$(1 + r)^{-t}$ – коэффициент дисконтирования за год t;

$Капитал_t$ – итоговые издержки на капитальное строительство за год t;

$ЭиТО_t$ – издержки на эксплуатацию и техническое обслуживание за год t;

$Топливо_t$ – издержки на топливо за год t;

$Углерод_t$ – издержки на выбросы двуокиси углерода за год t;

D_t – издержки на вывод из эксплуатации и утилизацию отходов за год t.

Так как $P_{МВт\cdot ч}$ – постоянная величина в течение всего периода, то её можно исключить из сложения, и уравнение (1) можно преобразовать (формула 2) :

$$LCOE = \Sigma[(Капитал_t + ЭиТО_t + Топливо_t + Углерод_t + D_t)(1 + r)^{-t}] / \Sigma МВтч_t \cdot (1 + r)^{-t} \quad (2)$$

где постоянная $P_{МВт\cdot ч}$ определяется как полная приведённая стоимость электроэнергии LCOE.

Из таблицы 19 LCOE = 620,17/1777,667 = 0,348 юань/кВт·ч.

Она меньше, чем для потребителя, потому что учитывает только затраты электростанции. Но не учтены затраты на уровне энергосистемы, связанные с передачей и распределением электроэнергии. В данную группу входят издержки, возлагаемые электростанциями на систему в части расширения, увеличения мощности и подключения к сети, а также издержки на обеспечение вращающегося резерва и дополнительного резерва мощности, который может быть использован диспетчером в системах, использующих некоторые виды генерации, отличающиеся переменным характером работы, такие как ветрогенерация и фотоэлектрическая солнечная генерация.

Производственная программа определена в таблице 20. Таблица 21 отражает прибыль от продаж электростанции.

.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Таблица 18 – Производственные издержки с кредитом на 10 лет, млн. юань

Показатель	Годы реализации проекта по порядку												Итого
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	....	31	
Операционные издержки	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	130,5
Амортизационные отчисления	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	300
Проценты по кредиту банка	9	8,1	7,2	6,3	5,4	4,5	3,6	2,7	1,8	0,9	0	0	49,5
Общие издержки	23,35	22,45	21,55	20,65	19,75	18,85	17,95	17,05	16,15	15,24	14,35	14,35	480
Удельные издержки юань/КВтч	0,15	0,14	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Таблица 19 – Определение LCOE, млн юань

Номер строки	Показатель	Годы инвестиционного периода по порядку														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Инвестиции	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Общие издержки + проценты по кредиту + дивиденды		35,35	34,45	33,55	32,65	31,75	30,85	29,95	29,05	28,15	27,24	26,35	26,35	26,35	26,35
3	Объем производства, МВт·ч		153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300
4	Коэффициент дисконтирования (E = 7 %)	0,935	0,873	0,816	0,763	0,713	0,666	0,623	0,582	0,544	0,508	0,475	0,444	0,415	0,388	0,355
5	Дисконтированные общие идержки и инвестиции (1(2)x4)	280,5	30,86	26,48	25,60	23,28	21,15	19,22	17,43	15,8	14,3	12,94	11,70	10,94	10,22	9,36
6	Дисконтированный объем производства (3x4), МВт·ч	-	133 831	125 093	116 968	109 303	102 028	955 06	892 21	833 95	778 76	728 18	680 65	636 20	59480	54422

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Продолжение таблицы 19

Номер строки	Показатель	Годы инвестиционного периода по порядку															Итого
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	Инвестиции	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300
2	Общие издержки + проценты по кредиту +дивиденды	26,35	26,35	26,35	26,35	26,35	26,35	26,35	26,35	26,35	26,35	26,35	26,35	26,35	26,35	26,35	26,35	837,99
3	Объем производства, МВт·ч	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	4599000
4	Коэффициент дисконтирования (E = 7 %)	0,339	0,317	0,296	0,277	0,258	0,242	0,226	0,211	0,197	0,184	0,172	0,161	0,150	0,141	0,131	0,122	
5	Дисконтированные общие издержки и инвестиции (1(2)х4)	8,93	8,35	7,80	7,30	6,80	6,38	5,96	5,56	5,19	4,85	4,53	4,24	3,95	3,72	3,45	3,21	620,17
6	Дисконтированный объем производства (3х4)	519 69	485 96	453 77	424 64	395 51	370 99	346 46	323 46	302 00	282 07	263 68	246 81	229 95	216 15	200 82	187 03	1777666,8

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Таблица 20 – Производственная программа

Показатель	Годы инвестиционного периода по порядку										
	2	3	4	5	6	7	8	9	….	31	Итого
	Полная производственная мощность										
Процент освоения производственной мощности, %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Объем производства, МВт·ч	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	153 300	
Объем производства, млн. юань	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	1600,2

Таблица 21 – Отчет о прибылях и убытках, млн. юань

Номер строки	Показатель	Годы инвестиционного периода по порядку													Итого
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	....	31	
		Полная производственная мощность													
1	Выручка от реализации	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	1602
2	Общие издержки + выплата процентов по кредиту	23,35	22,45	21,55	20,65	19,75	18,85	17,95	17,05	16,15	15,24	14,35	14,35	14,35	480
3	Прибыль	29,99	30,89	31,79	32,69	33,59	34,49	35,39	36,29	37,19	38,1	38,99	38,99	38,99	1120,21

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Проект имеет стабильную прибыль, начиная со второго года после завершения строительства. Отчет о движении денежных средств представлен в таблице 22. Проект является финансово реализуемым, так как на каждом шаге расчетного периода в течение всего срока жизни ИП сальдо денежной наличности является неотрицательным.

Таблица денежных потоков (таблица 23) для оценки эффективности участия предприятия в проекте заполняется на основании выполненных выше расчетов. Принимается, что норма дисконта E = 7 %.

Момент окупаемости проекта (простой) также определяется на основании данных в строке 4 табл. 23. Из нее видно, что он наступает в рамках десятого года. Для уточнения положения момента окупаемости обычно принимается, что в пределах одного шага чистый денежный поток меняется линейно. Тогда расстояние Δ от начала шага до момента окупаемости определяется по формуле 3.

$$\Delta = \frac{\left|P_{t-}\right|}{\left|P_{t-}\right| + \left|P_{t+}\right|}, \qquad (3)$$

где $\left|P_{t-}\right|$ – отрицательная величина накопленного денежного потока на шаге до момента окупаемости;

$\left|P_{t+}\right|$ – положительная величина накопленного денежного потока на шаге до момента окупаемости.

В таблице 23 $\left|P_{t-}\right| = -14{,}88$ млн юань, $\left|P_{t+}\right| = 2{,}31$ млн. юань, тогда

$$\Delta = \frac{\left|-14{,}88\right|}{\left|-14{,}88\right| + 2{,}31} = 0{,}87 \text{ г.}$$

Таким образом, простой срок окупаемости составляет 9,87 г. или с начала производства 8,87 г.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Таблица 22 – Отчет о движении денежных средств, млн. юань

Показатель	Годы реализации проекта по порядку														Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	....	31	
1. Выручка от реализации продукции		53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	53,34	1600,2
2. Операционные издержки		4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	4,35	130,5
3. Денежный поток от операционной деятельности		48,99	48,99	48,99	48,99	48,99	48,99	48,99	48,99	48,99	48,99	48,99	48,99	48,99	1469,7
4. Общие инвестиции	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300
5. Собственный капитал	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120
6. Кредиты	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180
7. Возврат кредитов	-	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	-	-	-	180
8. Выплата процентов по кредитам	-	9	8,1	7,2	6,3	5,4	4,5	3,6	2,7	1,8	0,9	-	-	-	49,5
9. Выплата дивидендов	-	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	360
10. Денежный поток от финансовой деятельности	300	-39	-38,1	-37,2	-36,3	-35,4	-34,5	-33,6	-32,7	-31,8	-30,9	-12	-12	-12	-289,5
11. Сальдо трех потоков	0	9,99	10,89	11,79	12,69	13,59	14,49	15,39	16,29	17,19	18,09	36,99	36,99	36,99	880.2

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Таблица 23 –Денежные потоки для оценки эффективности участия предприятия в проекте, млн. юань

Номер строки	Показатель	Годы инвестиционного периода по порядку														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Сумма трех потоков денежных средств	0	9,99	10,89	11,79	12,69	13,59	14,49	15,39	16,29	17,19	18,09	36,99	36,99	36,99	36,99
2	Собственный капитал	120	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3	Поток для оценки собственного капитала, ЧД	-120	9,99	10,89	11,79	12,69	13,59	14,49	15,39	16,29	17,19	18,09	36,99	36,99	36,99	36,99
4	То же нарастающим итогом	-120	-110,01	-99,12	-87,33	-74,64	-61,05	-46,56	-31,17	-14,88	2,31	20,4	57,39	94,38	131,37	168,36
5	Коэффициент дисконтирования (E = 7 %)	0,935	0,873	0,816	0,763	0,713	0,666	0,623	0,582	0,544	0,508	0,475	0,444	0,415	0,388	0,362
6	Чистый дисконтированный доход, ЧДД	-112,2	8,7	8,9	9,0	9,0	9,1	9,0	9,0	8,9	8,7	8,6	16,4	15,4	14,4	13,4
7	То же нарастающим итогом	-112,2	-103,5	94,6	-85,6	-76,6	-67,5	-58,5	-49,5	-40,6	-31,9	-23,3	-6,9	8,5	22,9	36,3

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Продолжение таблицы 23

Номер строки	Показатель	Годы инвестиционного периода по порядку															Итого
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	Сумма трех потоков денежных средств	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	880,2
2	Собственный капитал	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
3	Поток для оценки собственного капитала, ЧД	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	36,99	760,2
4	То же нарастающим итогом	205,35	242,34	279,33	316,32	353,31	390,3	427,29	464,28	501,27	538,26	575,25	612,24	649,23	686,22	723,21	760,2	
5	Коэффициент дисконтирования (E = 7 %)	0,339	0,317	0,296	,277	0,258	0,242	0,226	0211	0,197	0,184	0,172	0,161	0,150	0,141	0,131	0,122	
6	Чистый дисконтированный доход, ЧДД	12,5	11,7	10,9	10,2	9,5	9,0	8,4	7,8	7,3	6,8	6,4	6,0	5,5	5,2	4,8	4,5	162,8
7	То же нарастающим итогом	48,8	60,5	71,4	81,6	91,1	100,1	108,5	116,3	123,6	130,4	136,8	142,8	148,3	153,5	158,3	162,8	

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Срок окупаемости с учетом дисконтирования, определяемый аналогично из строки 7, наступает на тринадцатом году. При более точном расчете с учетом $\Delta = \frac{|-6,9|}{|-6,9|+8,5} = 0,45$ г он окажется равным 12,45 г. или с начала производства 11,45 г.

Чистый доход (ЧД) проекта указан в последнем столбце строки 4 таблицы 23: ЧД = 760,2 млн. юань. Чистый дисконтированный доход (ЧДД) проекта указан в последнем столбце строки 7: Таким образом, проект экономически эффективен.

Основные технико-экономические показатели проекта представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Технико-экономические показатели проекта

Номер строки	Наименование показателей	Единица измерения	Значения показателей
1	Объем производства продукции:		
	в натуральном выражении	кВт·ч	153 300 000
	в стоимостном выражении	млн. юань.	53,34
2	Общая сумма инвестиций	млн. юань	300
3	Себестоимость продукции: единицы продукции всего выпуска	 юань/кВт·ч млн. юань	 0,09 14,35
4	Нормированная стоимость электроэнергии (LCOE)	юань/кВт·ч	0,348
5	Показатели эффективности участия предприятия в проекте		
	Норма дисконта	%	7
	Срок окупаемости простой с учетом фактора времени	 лет лет	 8,87 12,45
	Чистый дисконтированный доход	млн юань	162,8

Результаты расчетов по оценке эффективности строительства фотоэлектрических станций показывают практическую возможность и экономическую целесообразность реализации проекта. Результаты расчетов показывают, что проект реализуем, срок окупаемости длительный, прибыль стабильная.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

Фотоэлектрические электростанции не выделяют вредных газов, потому что они не сжигают ископаемое топливо в процессе производства электроэнергии. По сравнению с тепловыми электростанциями фотоэлектрические станции обладают высокой экологической эффективностью. Основные тепловые электростанции в Китае делятся на два типа: угольные и природные газовые.

Согласно статистике Управления энергетики Китая, угольные электростанции Китая производят выбросы на каждый киловатт-час произведенной электроэнергии: CO_2: 0,86 кг; SO_2: 2,8 г; NO_2: 2,46 г. На каждый киловатт-час электроэнергии, произведенной электростанциями, работающими на природном газе в Китае, выбросы составляют: CO_2: 0,59 кг; SO_2: 0,045 г; NO_2: 0,19 г.

Годовые выбросы выхлопных газов различных типов электростанций на производства 153 300 МВт·ч показаны в таблице 25.

Таблица 25 – Годовые выбросы выхлопных газов различных типов электростанций на производстве 153 300 МВт·ч

Типы электростанции	Количество выбросов, тонна		
	CO_2	SO_2	NO_2
Фотоэлектрическая электростанция	0	0	0
Угольная электростанция	131 838	429	377
Газовая электростанция	90 447	6,9	29

Из данных можно сделать вывод, что фотоэлектрические электростанции не производят выхлопных газов и имеют низкую степень ущерба окружающей среде, в то время как количество выхлопных газов, производимых угольными электростанциями, занимает первое место среди всех типов. И величина выброса выхлопных газов намного больше, чем у других типов. В Китае все еще существует большое количество угольных электростанций, которые производят много отработанного газа, что нанесло большой ущерб атмосферной среде Китая.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Значение энергетических факторов в экономическом развитии Китая продолжает расти. В то же время использование энергоресурсов в стране неэффективно. В этом отношении энергосбережение стало ключевым направлением для достижения национальной энергетической безопасности и устойчивого развития, повышения энергоэффективности и экономической конкурентоспособности за последнее десятилетие.

В первой главе изучаются теоретические основы энергосбережения, анализируются показатели энергоэффективности МЭА, излагаются различные факторы, влияющие на энергоэффективность, и анализируется мировой топливно-энергетический баланс. Результаты анализа показывают, что в мировом энергопотреблении по-прежнему преобладают ископаемые виды энергии, из которых 85% составляют уголь, нефть и природный газ, на возобновляемые источники энергии приходится только 15%. Китай и США являются крупными потребителями нефти и природного газа. В будущем возобновляемые источники энергии будут быстро развиваться, и многие страны сформировали планы развития возобновляемых источников энергии. На основе анализа системы показателей энергосбережения и энергоэффективности Китая были определены стандарты для создания системы показателей энергосбережения и энергоэффективности в Китае, а также была разработана система управления показателями энергосбережения и энергоэффективности транспортных средств Китая. Наконец, был проведен сравнительный анализ энергосистем энергоэффективных стран. Результаты анализа показывают, что разработка законов и нормативных актов является для стран основной мерой по содействию энергосбережению и повышению энергоэффективности. Соединенные Штаты сформулировали ряд стандартов энергоэффективности и энергоэффективности для различных отраслей и областей. Япония установила стандарты энергоэффективности для жилых домов. Германия постоянно разрабатывает новые технологии использования ископаемого топлива и

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

энергии для повышения энергоэффективности.

Во второй главе описывается и анализируется энергетический комплекс Китая. Результаты исследования показывают, что по потреблению энергии Китай занимает первое место в мире. Наибольшая доля приходится на уголь, за ним следуют нефть и природный газ. Объемы добычи нефти и природного газа в Китае недостаточны и требуется большой объем импорта каждый год. Благодаря развитию энергосберегающей экономики Китая энергоемкость ВВП Китая значительно снизилась, однако его общее потребление энергии увеличивается. Чтобы изучить направления энергетической политики Китая в данной работе анализируется использование энергии в различных областях Китая: транспорт, электроэнергетика и промышленность. Это отрасли, которые потребляют больше всего энергии, в основном на основе угля. В последние годы возобновляемые источники энергии Китая достигли значительного развития, но их общая доля все еще ниже, чем доля ископаемых источников энергии. В целях экономии энергии и повышения энергоэффективности Китай сформировал ряд законов и постановлений и создал государственную программу по увеличению производства электроэнергии на на основе возобновляемых источников энергии к 2035 г.

В третьей главе анализируется и изучается осуществимость проекта фотоэлектрической электростанции, определяется площадка для реализации проекта, оцениваются экологические и экономические преимущества проекта. В проект планируется инвестировать 300 миллионов юаней, общий инвестиционный период - 31 год. Расчетным путем определяется LCOE. Результаты исследования показывают, что срок окупаемости проекта составляет 13 лет с учетом временного фактора. При эксплуатации эта фотоэлектрическая электростанция не выделяет вредных газов. По сравнению с тепловыми электростанциями фотоэлектрические станции обладают хорошими экологическими преимуществами.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бахтиярова, А. Ж. Энергетическая политика КНР в начале XXI века / А. Ж. Бахтиярова. // Молодой ученый. — 2016. — № 9 (113). — С. 967-970. — URL: https://moluch.ru/archive/113/29446/ (дата обращения: 03.04.2020).

2. Годовой отчет о запасах и добыче газа за 2019 год. Национальное энергетическое управление. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://www.stats.gov.cn/tjsj/zxfb/202103/t20210315_1814752.html (дата обращения: 13.03.2021).

3. Годовой отчет о запасах и добыче нефти за 2019 год. Национальное энергетическое управление. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://zfxxgk.nea.gov.cn/index.htm (дата обращения: 12.03.2021).

4. Годовой отчет Национального энергетического управления за 2019 год. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: www.stats.gov.cn/ (дата обращения: 13.03.2021).

5. Хотимский, К.В. Перспективы экспорта российского газ в КНР до 2030 г. Топливно-энергетический баланс Китая в 2010-2030 гг. // В сб. Глобальные энергетические и экономические тренды под ред. С.В. Жукова. –М.: ИМЭМО РАН, 2019. – 194 с.

6. Доклад о развитии энергетики в Китае. - М.: Издательство социальной науки, Цуй Минсюань, главный редактор, 2006 г.

7. Ежегодный Статистический обзор мировой энергетики 2020. – [Электронныйресурс] – Режим доступа: URL: https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf (дата обращения: 23.03.2021).

8. Ежегодный Статистический обзор мировой энергетики 2020. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf (дата обращения: 13.03.2021).

9. Международная энергетическая перспектива - М.: Science Press, под редакцией Администрации энергетической информации США, 2006 г.

10. Мировой атлас данных. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://knoema.ru/atlas/ranks/%d0%92%d0%92%d0%9f?baseRegion=CN (дата обращения: 22.03.2021)

11. Макроэкономические исследования. [Электронный ресурс]. URL: http://be5.biz/makroekonomika/gdp/cn.html#main (дата обращения: 01.04.2020).

12. Статистический ежегодник мировой энергетики 2020. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://yearbook.enerdata.ru/ (дата обращения: 24.03.2021).

13. Статистический ежегодник мировой энергетики 2020. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://yearbook.enerdata.ru/ (дата обращения: 12.03.2021).

14. Статистический ежегодник мировой энергии [Электронный ресурс]. URL: https://yearbook.enerdata.ru/ (дата обращения: 28.03.2020)

15. BP.World Energy Outlook 2020 –[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:https://www.bp.com/content/dam/bp/businesssites/en/global/corporate/pdfs/news-and-insights/press-releases/bp-energy-outlook-2020-pr.pdf

16. BP.World Energy Outlook 2019 –[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:https://www.bp.com/content/dam/bp/businesssites/en/global/corporate/pdfs/news-and-insights/press-releases/bp-energy-outlook-2019-pr.pdf

17. Bloomberg NEF World Energy Outlook2020–[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:https://about.bnef.com/new-energy-outlook/

18. «BP Statistical Review of World Energy». –[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:https://link.springer.com/article/10.1007/s10098-018-1512-8

19. DOE. Energy efficiency index system–[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:https://www.energy.gov/lm/downloads/chapter-7-index

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

20. DOE.Energy saving measures–[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:https://www.energy.gov/search/site?keywords=Energy+saving

21. EIA.World Energy Outlook –[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: https://www.eia.gov/outlooks/ieo/

22. ExxonMobil World Energy Outlook 2040 –[Электронный ресурс] – Режим доступа:URL:https://corporate.exxonmobil.com/Energy-and-innovation/Outlook-for-Energy/Outlook-for-Energy-A-perspective-to-2040

23. Energy Efficiency Indicators: Essentials for Policy Making. –[Электронныйресурс] – Режим доступа: URL: http://bit.ly/eei-policy (дата обращения: 01.04.2020).

24. EERE. How to save energy–[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:https://www.energy.gov/eere/buildings/saving-energy-0

25. EPA. Ways to save energys–[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockey=9100FDDI.txt

26. German Energy Conservation Law–[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:https://www.bmjv.de/DE/Themen/VerbraucherschutzMigranten/_documents/Artikel/WohnenEnergie.html

27. IEA. China Energy News –[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: https://www.iea.org/countries/china

28. IEA:World Energy Outlook 2017 : China –[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2017-china

29. IEO1KeyWorld Energy Statistics (2007) [M] 1Paris:Printed in France by STED IMED IA, 2007131 - 461

30. ISO. Energy Management System Standard–[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:https://www.iso.org/iso-50001-energy-management.html

31. Japan energy 2018–[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:https://www.enecho.meti.go.jp/en/category/brochures/pdf/japan_energy_2018.pdf

32. Japan Energy Conservation Law–[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:http://qikan.cqvip.com/Qikan/Article/Detail?id=21029606

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

33. NRDC. Improve energy efficiency–[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:https://www.nrdc.org/experts/ralph-cavanagh/ending-carbon-pollution-energy-efficiency-imperative

34. OECD. Energy efficiency development–[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:https://www.oecd.org/sti/ind/Item%209.1%20IIP.pdf

35. UNCC. The Paris Agreement–[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:http://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement

36. WEC. Energy efficiency principle–[Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:https://www.worldenergy.org/publications/entry/energy-efficiency-a-recipe-for-success

37. 赵靖舟. 非常规油气有关概念、分类及资源潜力[J]. 天然气地球科学, 2012, 23(3): 393-400.

38. 穆献中, 李国昊, 基于系统动力学模型的中国天然气需求情景预测及影响因素研究[J]. 工程研究, 2018, 10(1): 56-67.

39. 邹才能, 赵群, 陈建军, 等. 中国天然气发展态势及战略预判[J]. 天然气工业, 2018, 38(4): 1-11.

40. 邹才能, 杨智, 黄士鹏, 等. 煤系天然气的资源类型、形成分布与发展前景[J]. 石油勘探与开发, 2019, 46(3): 433-442.

41. 邹才能, 赵群, 张国生, 等. 能源革命:从化石能源到新能源[J]. 天然气工业, 2016, 36(1): 1-10.

42. 方圆, 张万益, 曹佳文, 等. 我国能源资源现状与发展建等势[J]. 矿产保护与利用, 2018(4): 34-42, 47.

43. 韩征, 熊国平. 我国天然气需求实证分析[J]. 中国矿业, 2018, 27(9): 47-52.

44. 国内外油气资源简明数据手册(2018版)[R]. 北京: 国土资源部油气资源战略研究中心, 2018.

45. 童晓光, 张光亚, 王兆明, 等. 全球油气资源潜力与分布[J]. 石油勘探与开发, 2018, 45(4): 727-736.

46. 张抗, 卢泉杰, 中外近期油气储采比变化态势及其意义[J]. 中国石油勘探, 2015, 20(1): 17-23. DOI:10.3969/j.issn.1672-7703.2015.01.002

47. 自然资源部, 中国矿产资源报告2018[R]. 北京: 自然资源部, 2018.

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК

https://право.информ2000.рф
Бесплатная электронная библиотека по экономике и праву

48. 自然资源部. 全国石油天然气资源勘查开采通报(2017年)[R]. 北京: 中华人民共和国自然资源部, 2018.

49. 苏正波, 梁金强, 付少英, 等. 南海北部天然气水合物成藏地质条件及成因模式探讨[J]. 中国地质, 2017, 44(3): 415-427.

50. 国家统计局. 中国统计年鉴2018[M]. 北京: 国家统计出版社, 2018.

51. 史立军, 周弘. 我国天然气供需安全的系统动力学分析[J]. 中国软科学, 2012(3): 162-169. DOI:10.3969/j.issn.1002-9753.2012.03.017

52. 娄钰, 潘继平, 王陆新, 等. 中国天然气资源勘探开发现状、问题及对策建议[J]. 国际石油经济, 2018, 26(6): 21-27. DOI:10.3969/j.issn.1004-7298.2018.06.005

53. 陆家亮. 进口气源多元化是保障我国天然气长期供应安全的关键[J]. 天然气工业, 2010, 30(11): 4-9.

54. 郑民, 李建忠, 吴晓智, 等. 我国常规与非常规天然气资源潜力、重点领域与勘探方向[J]. 天然气地球科学, 2018, 29(10): 1383-1397. DOI:10.11764/j.issn.1672-1926.2018.09.006

55. 曹斌, 李文涛, 杜国敏, 吴浩筠.2030年后世界能源将走向何方[J]. 国际石油经济，2016（11）.

56. 林卫斌，陈丽娜.世界能源格局走势分析[N]. 开放导报，2016（5）.

57. 王乾坤.三大国际研究机构能源需求展望综合分析及启示[J]. 中国能源,2014

https://право.информ2000.рф/ng3/ng3.htm
Вернуться в каталог дипломов по ТЭК