

**ДАНИ ПРО АВТОРІВ**

**Карпенко Олена Михайлівна**, доктор економічних наук, професор, завідувача кафедрою міжнародного менеджменту економічного факультету  
Білоруський державний університет  
пр. Незалежності 4, м. Мінськ, 220050, Білорусь  
e-mail: emkarpenko@mail.ru

**Шестакова Христина Владиславівна**, кандидат економічних наук, доцент кафедри міжнародного менеджменту економічного факультету  
Білоруський державний університет  
пр. Незалежності 4, м. Мінськ, 220050, Білорусь  
e-mail: shestakova.ch@gmail.com

**ДАНИЕ ОБ АВТОРАХ**

**Карпенко Елена Михайловна**, доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой международного менеджмента экономического факультета  
Белорусский государственный университет  
пр. Независимости 4, г. Минск, 220050, Беларусь  
e-mail: emkarpenko@mail.ru

**Шестакова Кристина Владиславовна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры международного менеджмента экономического факультета  
Белорусский государственный университет  
пр. Независимости 4, г. Минск, 220050, Беларусь  
e-mail: shestakova.ch@gmail.com

**DATA ABOUT THE AUTHORS**

**Karpenko Elena**, Doctor in Economics, Professor, Head of the International Management Department, Belarusian State University  
pr. Nezavisimosti 4, Minsk, 220050, Belarus  
e-mail: emkarpenko@mail.ru

**Shestakova Kristina**, PhD in Economics. Associated Professor in International Management Department Belarusian State University  
pr. Nezavisimosti 4, Minsk, 220050, Belarus  
e-mail: shestakova.ch@gmail.com

---

УДК 658.26: 621.311

<https://doi.org/10.31470/2306-546X-2021-49-87-96>

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ ИНТЕГРАЦИИ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ЭНЕРГОСИСТЕМУ КИТАЯ**

**Карпенко В. М.,  
Юань Хунхао**

*Актуальность темы исследования определяется особым вниманием к вопросам развития «зеленой» энергетики в государственной политике Китайской Народной Республики.*

*Проблема развития китайской энергетики заключается в перемещении приоритетов на поиск альтернативных, чистых источников энергии, которые придут на смену нефти и газу.*

*Анализ последних публикаций позволяет убедиться в незатухающем интересе к проблемам альтернативной энергетики в большинстве стран, осуществляющих стабильные темпы экономического роста. По мнению авторов, до конца неисследованными остаются процессы интеграции альтернативной энергетики в энергосистему Китая, страны с высокими темпами экономического роста.*

*Цель исследования – обоснование выбора экономических инструментов интеграции альтернативной энергетики в энергосистему Китая.*

*Методами исследования, использованными в работе, являются сравнение, группировка, системный подход, формализация, аксиоматический метод, аналогии, абстрагирование и моделирование.*

*Результаты работы. В рамках настоящего исследования изучена динамика изменений в структуре энергопотребления Китая, с точки зрения источников получения энергии. Проблемы энергетической политики Китая идут рука об руку с целями его экономической политики. Стране необходимо поддерживать быстрое развитие и экономический рост, но гораздо менее энергоемким способом. Это широко признано китайским правительством, но значительные изменения в*

потреблении энергии по сравнению с объемом производства могут означать серьезные изменения в его экономической структуре.

**Областью применения результатов исследования** является энергетическая политика государства, направленная на экологизацию жизнедеятельности.

**Выводы.** Переход на возобновляемые источники энергии неизбежен, поэтому вопрос заключается в том, как лучше всего управлять этим процессом, минимизируя общую стоимость энергетических услуг и стоимость ущерба, вызванного использованием энергии. Сочетание энергосберегающих и возобновляемых источников энергии в конечном итоге заменит существующую традиционную энергетическую систему, в которой преобладает ископаемое топливо. Важнейшим фактором для такого скорейшего перехода является необходимость решения проблемы катастрофического изменения климата.

**Ключевые слова:** энергопотребление, альтернативная энергетика, ядерная энергетика, энергия ветра, энергия приливов, солнечная энергия, энергозатраты.

## ЕКОНОМІЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ІНТЕГРАЦІЇ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ЕНЕРГОСИСТЕМУ КИТАЮ

Карпенко В. М.,  
Юань Хунхао

**Ключові слова:** енергоспоживання, альтернативна енергетика, ядерна енергетика, енергія вітру, енергія припливів, сонячна енергія, енерговитрати.

## ECONOMIC TOOLS FOR INTEGRATION OF ALTERNATIVE ENERGY INTO THE ENERGY SYSTEM OF CHINA

Karpenko Valery,  
Yuan Honghao

**The relevance of the research topic** is determined by special attention to the development of «green» energy in the state policy of the People's Republic of China.

**The problem** of the development of the Chinese energy sector is the shift of priorities to the search for alternative, clean energy sources that will replace oil and gas.

**Analysis of recent publications** ensures in a persistent interest in the problems of alternative energy in the majority of countries implementing stable economic growth. According to the authors, the processes of integration of alternative energy into the energy system of China, a country with high rates of economic growth, remain unexplored.

**The purpose of the study** is to substantiate the choice of economic instruments for the integration of alternative energy into the energy system of China.

**The research methods** used in the work are comparison, grouping, systems approach, formalization, axiomatic method, analogies, abstraction and modeling.

**Results of work.** Within the framework of this study, the dynamics of changes in the structure of energy consumption in China has been studied, from the point of view of energy sources. China's energy policy issues go hand in hand with its economic policy goals. The country needs to support rapid development and economic growth, but in a much less energy-intensive way. This is widely recognized by the Chinese government, but significant changes in energy consumption versus production could mean major changes in its economic structure.

**The field of application of the research results** is the energy policy of the state, aimed at the greening of life.

**Findings.** The transition to renewable energy is inevitable, so the question is how best to manage this process while minimizing the total cost of energy services and the cost of damage caused by energy use. The combination of energy efficient and renewable energy sources will eventually replace the existing traditional energy system, which is dominated by fossil fuels. The most important factor for such an early transition is the need to address the problem of catastrophic climate change.

**Key words:** energy consumption, alternative energy, nuclear energy, wind energy, tidal energy, solar energy, energy consumption.

**JEL Classification:** L94, Q42, Q48.

**Актуальность темы.** Мировая энергетика и в наши дни сталкивается с новыми задачами, решение которых требует скорейших действий. Численность населения планеты увеличивается, а значит, растет и объем необходимой энергии. При этом запасы ископаемых источников топлива, которое используется в традиционной энергетике, иссякают с каждым днем. При этом повсеместное использование углеводородов наносит колоссальный вред окружающей среде, что ухудшает качество жизни населения и приводит, с экономической точки зрения, к увеличению стоимости ископаемого топлива. Но поскольку потребности в энергии будут только расти, необходимо найти и разработать новые способы ее получения. Поэтому в настоящее время поиск альтернативных, чистых источников энергии, которые придут на смену нефти и газу, находится в приоритете.

При изучении проблемы обеспечения населения Земли энергией специалисты выделяют несколько факторов, которые указывают на преимущества и необходимость перехода на альтернативные источники энергии.

*Екологічний фактор:* доказано руйнівне вплив оточуючу середу от використання традиційних технологій виробництва енергії. Екологи по всьому світу закликають до переосмислення форм добування і використання ископаємих джерел енергії і вказують на численні факти, підтверджуючі катастрофічні зміни клімату. Вилив нафтопродуктів, аварії на атомних електростанціях, необхідність утилізації відходів, в тому числі і ядерних, вичерпання запасів вугілля – все це суттєво впливає на екологічну обстановку на земній кулі.

*Політичний фактор:* країна, яка першою в повній мірі освоєть ринок альтернативних джерел енергії, і, відповідно, зможе диктувати ціни на паливні ресурси, безсумнівно, буде мати важливий вага на світовій політичній арені і буде здатна відстоювати свої інтереси з позиції лідера.

*Економічний фактор:* у світі спостерігається зниження цін на енергію з альтернативних джерел, в той час як ціни на традиційну енергію зростають. Термини окупності станцій виробництва відновлюваної енергії скорочуються, при цьому і вартість альтернативної енергії нижче, ніж для енергії з ископаємих ресурсів. Також, при переході на альтернативні енергетичні технології буде можливість більш широкого використання ископаємих ресурсів в інших галузях промисловості.

*Соціальний фактор:* будівництво АЕС і ГРЭС викликає зростання соціальної напруги, оскільки люди не відчувають безпеки для свого здоров'я, своїх життів і оточуючої середу.

*Історичний фактор:* як відзначається, кліматичні зміни і обмеженість ископаємих ресурсів можуть привести до екологічної катастрофи. Якщо не прийняти рішучі кроки, населення Землі опиниться в загрози, з якої важко вийти. Для початку нового історичного етапу необхідно почати негайний перехід на альтернативні джерела енергії.

**Розвиток альтернативної енергетики у світі.** Найважливішою і постійною задачею, що стоїть перед урядами країн в ХХІ ст. є забезпечення кращої якості життя населення і економічного зростання, при цьому необхідно скоротити масштаби впливу енергетичного сектора на оточуючу середу. Стабільна енергосистема надасть можливості для підвищення ефективності на всьому шляху від джерела енергії до його використання, зведення до мінімуму впливу на оточуючу середу, зниження енерго- і вуглеводородності, а також корекції недочетів енергоринку. Для створення таких можливостей потрібен скоординований перегляд стратегій і проведення реформ в багатьох секторах.

Для держав перехід на альтернативні джерела енергії надасть наступні перспективні переваги: це дозволить зберегти традиційні джерела енергії і тримати їх як резерв або займатися експортом традиційних джерел в розвиваючіся країни. Розвиток науки в цій області зробить можливим підвищення наукового потенціалу країни і її значимість на світовій арені. З урахуванням того, що невигідно забезпечувати поставку електричності в труднодоступні райони з невеликим кількістю населення, можна сказати, що забезпечення громадян можливістю купити легковозможиме і мобільне устаткування, генеруюче альтернативну електроенергію, буде економічно цілком виправдані. Ветрові установки і сонячні панелі, завдяки їх мобільності, можна розміщувати в труднодоступних місцях, тим самим задовольняючи потреби населення в енергоресурсах.

На сьогоднішній день, порівняно з ситуацією десятилітньої давності, розвиток промислових технологій дозволяє помітно скоротити будівельні витрати для об'єктів альтернативних джерел енергії. Згідно даним Bloomberg New Energy Finance (BNEF), якщо в початку 2009 р. середня ціна промислових ветрогенераторів становила 1,94 млн долл. США за МВт, то вже в 2018 р. ціна знизилася до 1,03 млн. При правильному обслуговуванні термін безперебійної роботи таких установок становить 15-25 років. Разом з тим, згідно дослідженню Міжнародного енергетичного агентства, традиційні об'єкти енергетики изнашиваються, і до 2045 р. майже у третині генеруючих потужностей по всьому світу закінчиться термін експлуатації – тоді ці потужності потрібно буде компенсувати іншими об'єктами.

Також при використанні традиційних енергетичних установок стоїть питання економічності їх модернізації. Так, в Європейському Союзі до 2030 р. дозволення на викиди CO<sub>2</sub> будуть коштувати €31 за тону, що приблизно в три рази дорожче, ніж зараз. Тому буде більш вигідно закрити вугільні електростанції, ніж проводити їх модернізацію і переобладнання відповідно до нових екологічних стандартів. Таким чином, в найближчі десять років всі вугільні електростанції Євросоюзу стануть збитковими. Держави будуть їх субсидувати, залишаючи їх як страховий варіант на випадок, якщо потужностей сонячних і вітрових станцій не буде хватати в періоди підвищеного попиту на електроенергію.

Сектор альтернативної енергетики забезпечує отримання багатьох прямих і опосередкованих економічних вигод як на мікро-, так і на макроуровні.

Одним з найважливіших економічних факторів є створення робочих місць і, як наслідок, позитивний вплив на зростання ВВП. Як підрахували аналітики Міжнародного агентства по альтернативним джерелам енергії, удвоєння їх частки в глобальній енергетичній системі до 2030 р. збільшить світовий ВВП на 0,6-1,1%, а також забезпечить появу 24 млн робочих місць в даній галузі, що можна пояснити збільшенням інвестицій таких країн, як Бразилія, Австралія, Німеччина і Південна Африка. При цьому розвиток альтернативних енергетичних технологій матиме безпосередній вплив на виробництво необхідного енергетичного обладнання, а також надання послуг, таким чином забезпечуючи «хвильовий» ефект на всю глобальну економіку. В той же час торгівля традиційними видами палива буде поступово йти на спад. За останні роки деякі розвиваючіся країни вже

существенно увеличили экспорт оборудования для возобновляемых источников энергии; например, в 2016 г. Китай осуществил поставки солнечных панелей на общую сумму более 10 млрд долл. США.

В секторе возобновляемых источников энергии во всем мире работают более 10 млн чел., и в 2017 г. было добавлено более 500 тыс. новых рабочих мест. В данной области создаются рабочие места во всех сферах, включая работы на производстве, установке, проектировании, продажах, маркетинге и т. д.

Ожидается, что в будущем количество рабочих мест в секторе альтернативной энергетики будет только расти. Бюро статистики труда США (BLS) прогнозирует, что занятость установщиков солнечных фотоэлектрических установок вырастет на 105% в период с 2016 по 2026 гг., а спрос на специалистов по обслуживанию ветряных турбин вырастет за тот же период на 96% [1].

Также создаются предпосылки для роста налогов там, где все это необходимо – в сельских и удаленных от инфраструктуры территориях. Например, в 2010 г. в Германии в биоэнергетическом секторе работало около 128 тыс. чел., при этом оборот отрасли составил € 12 млрд, а инвестиции в отрасль – € 2,7 млрд. (рисунок 1).

Возобновляемые источники энергии также являются дополнительным источником дохода для сельских землевладельцев и фермеров. Согласно данным Американской ассоциации ветроэнергетики (AWEA), ветряные фермы в США ежегодно приносят около 222 млн. долл. сельским землевладельцам, которые размещают ветряные электростанции на своей территории. Фермеры также могут зарабатывать деньги на выращивании сельскохозяйственных культур, которые будут использоваться в качестве биотоплива. Кукурузный этанол в настоящее время является основным источником дохода фермеров в энергетическом секторе, но другие виды биотоплива начинают привлекать все больше внимания [2].



**Рисунок 1. Источники электроэнергии в Германии в 2019 г.**

*Источник: собственная разработка на основании данных [2].*

Переход на альтернативные источники энергии также является отличным способом снизить затраты на энергоносители для бытовых, коммерческих и промышленных потребителей энергии. Установка солнечных панелей на собственной территории позволяет вырабатывать собственное электричество, теоретически давая возможность снизить счет за электроэнергию до нуля. Точная сумма экономии зависит от многих факторов, в том числе и от места проживания. По приблизительным подсчетам, средняя экономия составляет от 15 тыс. долл. США.

Установка оборудования для генерирования альтернативной энергии на участке может значительно повысить его стоимость. Таким образом, при продаже домов домовладельцы могут окупить значительную часть затрат на установку солнечных модулей.

Использование большего количества разных альтернативных источников энергии может помочь государствам достичь энергетической независимости – способности удовлетворять потребности в энергии внутри страны, тем самым снижая зависимость от иностранных государств и уязвимость к изменению зарубежных цен на энергию. Увеличение количества возобновляемых источников энергии в структуре экономики может снизить зависимость от иностранной нефти для стран, где она не добывается. Кроме того, возобновляемые источники энергии не иссякают, поэтому страны могут планировать эту независимость в долгосрочной перспективе.

Установка объектов альтернативных источников энергии требует значительных первоначальных инвестиций, но затраты на саму их эксплуатацию невысоки, поскольку для них не требуется закупки топливных материалов. Устранение затрат на топливо снижает стоимость производимой электроэнергии. Это также означает, что цена на электроэнергию не зависит от изменений цен на топливо, как это происходит с природным газом или углем. В долгосрочной перспективе это может привести к более стабильным ценам на энергоносители.

За последние 10 лет во всех странах существенно выросли затраты на устранения последствий изменения климата. Эти экономические потери являются результатом экстремальных погодных явлений, ухудшения качества воздуха, повышения уровня моря и других последствий. Переход с ископаемого топлива на возобновляемые источники энергии может помочь замедлить изменение климата и избежать некоторых из потенциальных экономических потерь.

**Основные источники энергии в Китае.** Растущие потребности Китая в энергии все чаще удовлетворяются за счет возобновляемых источников энергии, природного газа и электроэнергии. Масштабы будущего спроса на электроэнергию в Китае и проблема снижения выброса углекислого газа в системе энергоснабжения (декарбонизации) помогают объяснить, почему глобальные инвестиции в электроэнергию впервые превысили инвестиции в нефть и газ в 2016 г., и почему энергетическая безопасность прочно занимает важное место в политической повестке дня. Тем не менее, снижения затрат на возобновляемые источники энергии самого по себе недостаточно для обеспечения эффективной декарбонизации или надежного энергоснабжения.

В период 2019-2024 гг. на долю Китая будет приходиться 40% глобального расширения мощностей возобновляемых источников энергии, что будет обусловлено улучшенной системной интеграцией, заниженными темпами сокращения мощности и повышением конкурентоспособности как солнечных фотоэлектрических систем, так и наземных ветряных электростанций. Прогнозируется, что в течение того же периода на Китай будет приходиться почти половина глобального роста распределенной солнечной энергии, и обогнав ЕС, к 2021 г. он станет мировым лидером по установленной мощности. Китай также будет лидировать в производстве биотоплива, учитывая развертывание производства и потребления этанола и увеличение инвестиций в производственные мощности [3].

Однако спрос на уголь в Китае остается высоким. В настоящее время каждая четвертая тонна угля, используемого в мире, сжигается для производства электроэнергии в Китае. Правительство настаивает на сокращении выбросов и улучшении качества воздуха за счет перехода на газ в промышленном и жилом секторах, но угольный сектор Китая является молодым и высокоэффективным, и его мощность в десять раз больше, чем газового сектора. При преобладающих ценах на газ новые береговые ветряные и солнечные фотоэлектрические (фотогальванические) способы производства электроэнергии являются более дешевыми, чем использование новых газовых турбин с комбинированным циклом. В этих условиях основной вклад добычи газа в вытеснение угля, вероятно, будет опосредованным, поскольку он способствует интеграции возобновляемых источников энергии.

Задача политики состоит в том, чтобы обеспечить достаточные инвестиции в электрические сети и сочетание технологий производства, которые лучше всего подходят для нужд энергосистемы. Последнее может обеспечить гибкость, которая становится все более важной по мере увеличения доли солнечных и ветровых фотоэлектрических модулей (укрепляя связи между обеспечением электричеством и газом).

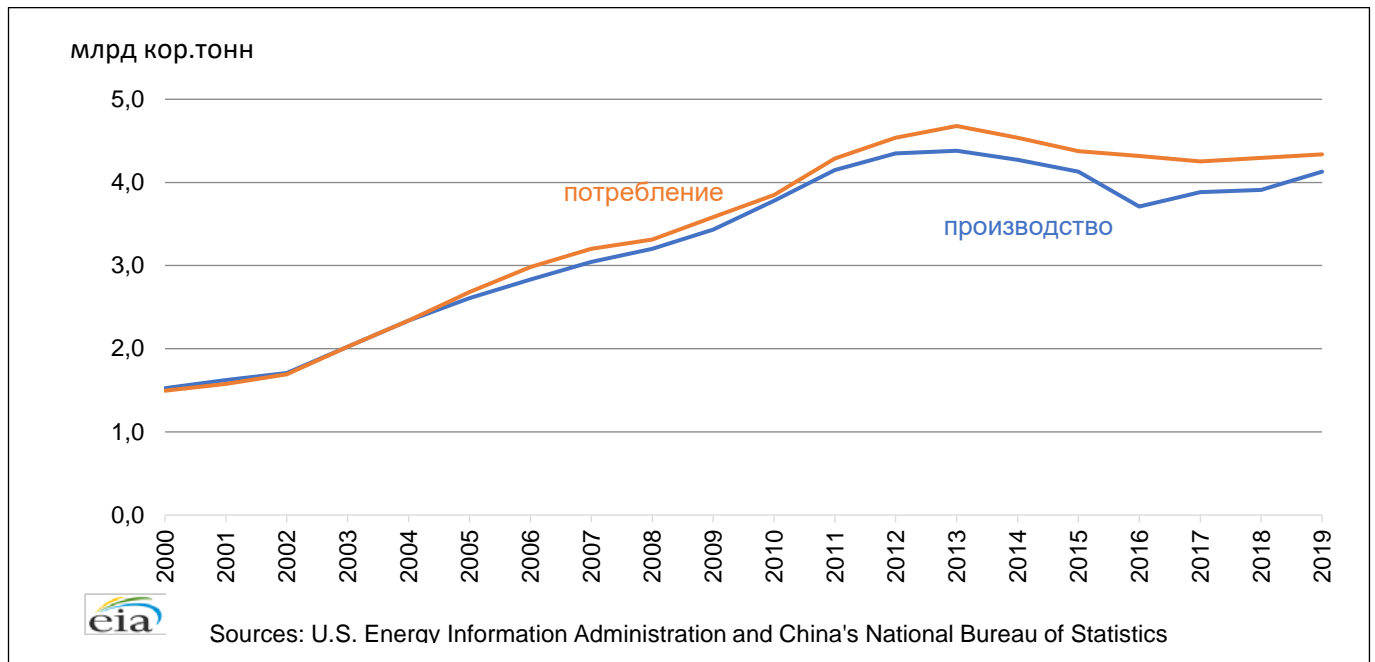
**Уголь.** Уголь составляет около 65% от общего потребления энергии из основных источников в стране, хотя источники угля в Китае являются низкосортными, опасными для добычи, высокосернистыми и чрезвычайно загрязняющими окружающую среду. Запасы угля в Китае эквивалентны примерно 12,5% мировых запасов, и при нынешних уровнях добычи их должно хватить до середины XXI в. Поскольку уголь является богатым и дешевым природным ресурсом, Китай зависит от него как от основного источника энергии. Однако эта зависимость является основной причиной загрязнения окружающей среды в Китае, связанной с энергетикой, и считается основным фактором высоких выбросов CO<sub>2</sub>. В настоящее время Китай инвестирует большие средства в технологии, позволяющие использовать уголь более чистым способом.

По оценкам Национального статистического бюро Китая (NBS), после нескольких лет спада потребление угля в Китае ежегодно росло на 1% в 2018 и 2019 гг., исходя из физического объема (более 4,3 млрд. т в 2019 г.) (рисунок 2).

Вырос спрос на электроэнергию и промышленные потребности, особенно со стороны сталелитейного производства. Кроме того, правительства некоторых провинций ослабили меры по обеспечению качества воздуха, начиная с зимы 2018-2019 гг., в результате нехватки природного газа и высоких цен на природный газ в период пикового спроса на энергию в 2017 г. На энергетический сектор приходилось почти 60% потребления угля в Китае в 2018 г., а остальная часть потребления угля в Китае приходится на промышленность, такую как производство стали и цемента, а также отопление жилых домов.

Спрос на уголь в Китае в ближайшие несколько лет, вероятно, будет определяться масштабами пандемии COVID-19 в Китае и ее влиянием на рост спроса на электроэнергию и промышленное производство, а также продолжающейся политикой правительства в отношении вопросов качества воздуха и замены видов топлива. В конечном итоге уголь будет выведен из жилищного сектора, где он используется для отопления, поскольку правительство ежегодно ставит перед собой цель переводить все больше домохозяйств с угольных котлов на газовые или электрические. Конкуренция с более экологически чистыми

видами топлива, переход Китая к менее энергоемкой экономике и торговый конфликт с США создадут риски снижения спроса на уголь в следующие несколько лет. Однако уголь, скорее всего, останется основным элементом в спросе на электроэнергию и теплоэнергию из-за обильных ресурсов страны и намерения правительства расширить использование чистых угольных технологий.

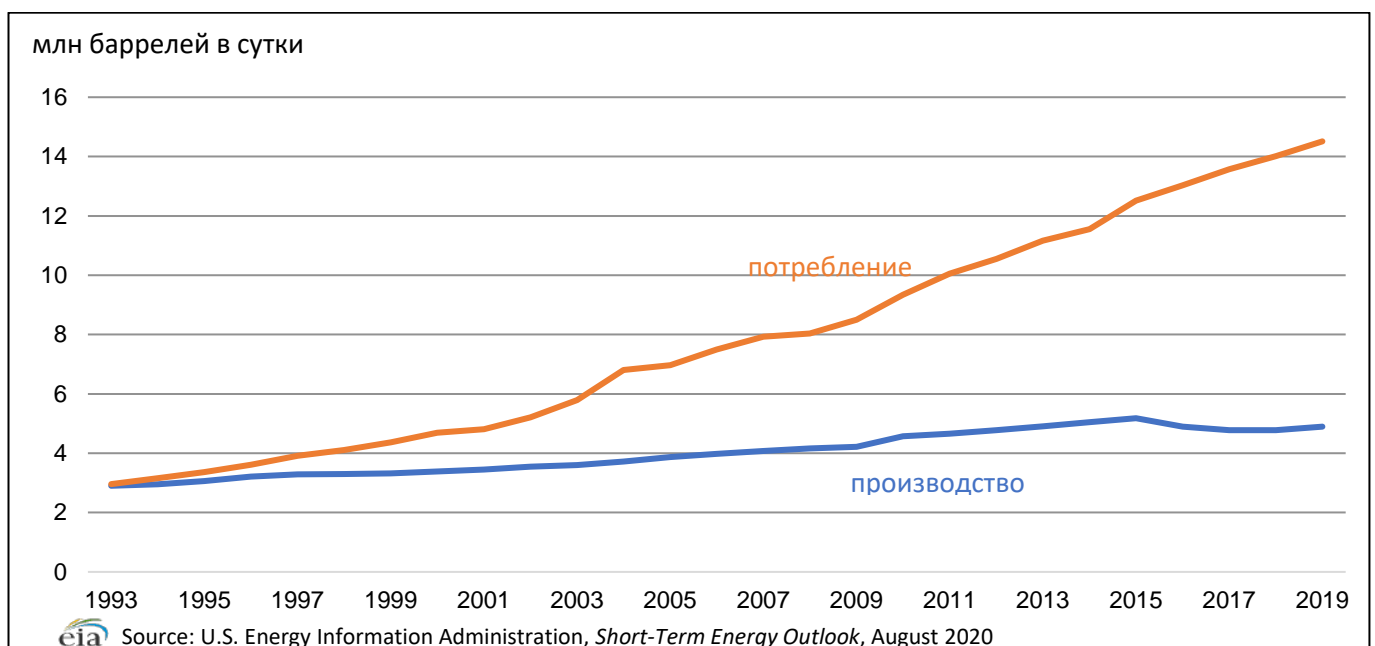


**Рисунок 2. Добыча и потребление угля в Китае в 2000-2019 гг.**

Источник: собственная разработка на основании данных [4].

*Нефть и другие топливные жидкости.* На сырую нефть приходится менее четверти общего потребления энергии в стране, несмотря на ее растущую зависимость от импортируемой нефти, что делает обеспечение нефтью одним из основных вопросов ее политической повестки дня. Ключевым фактором этого является быстрое расширение автопарка Китая. Между тем, по оценкам, запасы страны иссякнут менее чем через 15 лет добычи. Китай является пятым по величине производителем нефти в мире, но в 2011 г. объем импорта составлял примерно 54% спроса страны на нефть. Более половины импорта нефти приходится на Ближний Восток.

На рост потребления нефти в Китае, по оценкам, пришлось две трети прироста мирового потребления нефти в 2019 г. Китай потреблял примерно 14,5 млн баррелей нефти и других жидкостей в сутки в 2019 г., что на 500 тыс. баррелей в день, или почти на 4%, больше по сравнению с 2018 г. (рисунок 3).



**Рисунок 3. Добыча и потребление нефти и топливных жидкостей в Китае в 2000-2019 гг.**

Источник: собственная разработка на основании данных [4].

Ожидается, что более теплая, чем обычно, зима 2019-2020 гг. в северном полушарии и продолжающиеся усилия по предотвращению распространения коронавируса COVID-19 покажут резкое замедление роста объемов производства нефтепродуктов в Китае, в первую очередь реактивного топлива, бензина и дизельного топлива, с наиболее заметным снижением спроса в первом квартале 2020 г.

На дизельное топливо и бензин приходились наибольшие доли (27% и 24% соответственно в 2018 г.) в потребленных нефтепродуктах за последние несколько лет. Однако темпы роста спроса на нефть в транспортном секторе снизились в последние несколько лет из-за замедления экономического роста в Китае, ужесточения экологических мер, приводящих к более высоким стандартам топливной эффективности и ограничениям на использование транспортных средств в городских условиях, а также более широкого распространения транспортных средств, работающих на альтернативном топливе (электромобили, автомобили, работающие на сжатом природном газе, а также грузовые автомобили и поезда, работающие на сжиженном природном газе). Число автомобилей, работающих на альтернативном топливе, росло в Китае в геометрической прогрессии и с каждым годом вытесняло растущее количество транспортных средств, работающих на бензине и дизельном топливе. Однако продажа автомобилей, работающих на альтернативном топливе, несколько снизилась в 2019 г. по сравнению с 2018 г. после сокращения правительственных субсидий на производство таких автомобилей в июле 2019 г. Китай, с уже существующими одними из самых строгих мировых стандартов на топливо, с 2020 г. ввел новые национальные стандарты на топливо, эквивалентные Евро VI, для снижения показателей содержания серы в бензине и дизельном топливе.

Быстро развивающийся нефтехимический сектор Китая поддерживает спрос на сжиженный нефтяной газ (СНГ) и нефть. Планируется, что несколько установок дегидрирования пропана будут введены в эксплуатацию до 2022 г. и повысят спрос на СНГ.

Несмотря на то, что Китай публикует ограниченную информацию о своих запасах сырой нефти и прогрессе в создании запасов, отраслевые аналитики оценивают, что Пекин быстро восполняет свои стратегические запасы нефти (СЗН) с 2016 г. По оценкам отраслевой прессы, в Китае хранится более 300 млн. баррелей сырой нефти, не менее чем на 12 объектах СЗН. Кроме того, в Китае имеется значительный объем коммерческих складских мощностей, в которых находятся некоторые из стратегических запасов страны, которые, по оценкам отраслевых аналитиков, в 2019 г. составили 600 млн. баррелей.

В сентябре 2019 г. Китай объявил, что у страны есть 80-дневные запасы сырой нефти для покрытия своего импорта, что близко к цели Китая по программе СЗН, заключающейся в 90-дневном покрытии импорта. Несмотря на сокращение разрыва в своих целевых запасах, Китай планирует начать строительство объектов третьей фазы своей программы СЗН в ближайшие несколько лет. Отраслевые аналитики предполагают, что Китай продолжил наращивать свои запасы нефти в первой половине 2020 г., воспользовавшись низкими международными ценами на нефть. Импорт сырой нефти остался выше уровня предыдущего года, в то время как спрос на нефть значительно снизился [5].

*Природный газ.* Китай является нетто-импортером природного газа, то есть, хотя страна является производителем и экспортером газа, ее общий импорт превышает объем экспортируемого газа. На этот источник энергии приходилось всего 4% от общего потребления энергии в Китае в 2011 г. (по данным Управления энергетической информации США). Страна также изучает возможности добычи сланцевого газа.

В течение последних нескольких лет добыча природного газа в Китае неуклонно росла, поскольку страна пытается удовлетворить растущую потребность в данном виде топлива. Китайские компании добыли примерно 6,3 трлн фут<sup>3</sup> природного газа в 2019 г., что на 8% больше, чем в 2018 г. (рисунок 4).

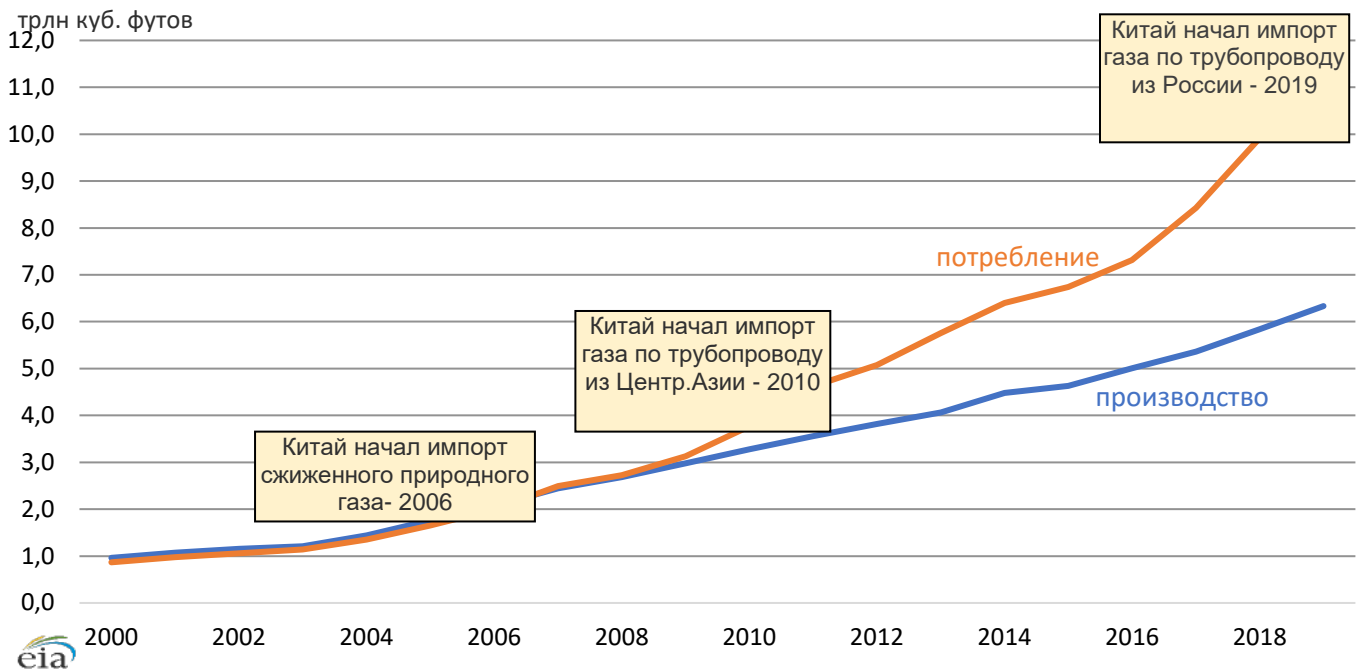
Хотя добыча сланцевого газа в Китае все еще находится на ранней стадии развития, ее объемы в Китае существенно выросли на 14% по сравнению с 2017 г. Уровень добычи в 2018 г. составил около 365 млрд. фут<sup>3</sup>.

Потребление природного газа в Китае выросло на 9% в 2019 г. до 10,8 трлн фут<sup>3</sup> с 9,9 трлн фут<sup>3</sup> в 2018 г. В течение последнего десятилетия спрос на природный газ в Китае быстро увеличивался примерно на 13% в год, что сделало его третьим по величине потребителем природного газа в мире после США и России (рисунок 3). Хотя большая часть потребления природного газа приходится на долю промышленных предприятий, включая горнодобывающую промышленность и добычу нефти и природного газа (на долю которых приходилось более 40% в 2018 г.), доли потребления природного газа в электроэнергетическом и транспортном секторах существенно выросли за последнее десятилетие [6].

Несколько факторов способствовали устойчивому росту потребления природного газа в течение последних нескольких лет. Плохое качество воздуха, особенно в городских районах на северо-востоке Китая, где чрезмерное использование угля зимой вызывает смог и опасные уровни загрязнения, побудило правительство принудительно перейти с угля на природный газ для промышленного использования, производства электроэнергии, а также для обогрева жилых и коммерческих помещений. Строгие экологические меры, принятые центральным правительством в 2017 г., вызвали резкий рост спроса на природный газ северными городами во время пикового потребления в зимние месяцы 2017 и 2018 гг. Другими факторами спроса были низкие цены на природный газ, использование природного газа в транспортном секторе и расширение инфраструктуры транспортировки природного газа к объектам спроса.

Чтобы заполнить увеличивающуюся разницу между объемами внутренней добычи природного газа в Китае и спроса на него, в отрасли сделали ставку на растущий объем импорта газа по трубопроводам и торговлю сжиженным природным газом (СПГ). В 2019 г. Китай, крупнейший импортер природного газа в

мире, импортировал 4,6 трлн. фут3 сжиженного природного газа, что на 7% выше уровня 2018 г. Импорт СПГ составляет 62% от общего объема, а импорт газа по трубопроводам, в основном из Туркменистана, составляет 38%.



**Рисунок 4. Производство и потребление природного газа в Китае в 2000-2018 гг.**

Источник: собственная разработка на основании данных [4].

По состоянию на конец 2019 г. в Китае имелся 21 терминал регазификации СПГ общей мощностью 3,5 трлн фут3. Китай быстро строит различные терминалы по всей своей береговой линии, при этом терминалы на 1,9 трлн фут3 еще находятся в стадии строительства и планируются к вводу в эксплуатацию в 2023 г. [7].

**Альтернативные источники энергии.** Источники гидро-, ветровой, солнечной и ядерной энергии составляют небольшую долю в энергетической матрице Китая и получают дальнейшее развитие, но пока этого недостаточно для уменьшения зависимости Китая от ископаемого топлива. Однако, обладая естественными запасами возобновляемых ресурсов, Китай может удовлетворить все свои внутренние потребности в энергии.

Правительство Китая ставит цель с 2020 г. производить не менее 15% от общего объема потребления энергии из источников неископаемого топлива (по сравнению с 12,7% в 2018 г.). Китай поощряет инвестиции в возобновляемые источники энергии и сопутствующую передающую инфраструктуру с помощью финансовых и экономических стимулов. В целом в 2018 г. в рамках проектов в сфере гидроэнергетики и других возобновляемых источников производилось более 1800 ТВт/ч чистой электроэнергии, что на 11% больше, чем в 2017 г. [8].

В 2018 г. Китай занял лидирующее место в мире по производству энергии ветрогенератором с производительностью около 366 ТВт/ч, что на 20% выше уровня 2017 г. Правительство поощряет инвестиции в развитие сети и меры по повышению гибкости системы электропередачи, особенно в часы пик.

Солнечная энергия – это самый быстроразвивающийся источник электроэнергии. Чистая выработка электроэнергии в 2018 г. составила 178 ТВт/ч, что на 51% выше, чем в 2017 г. Недостаточная пропускная способность не позволила части солнечной генерации достичь энергосистемы. Китай сокращает субсидии на инвестиции в солнечную энергетику с 2016 г., особенно в проектах в масштабе коммунальных предприятий, чтобы частично снизить текущие избыточные мощности [9].

Хотя ядерная генерация составляет небольшую долю от общего производства электроэнергии в стране, Китай активно продвигает ядерную энергетику как чистый, эффективный и надежный источник электроэнергии. В 2018 г. Китай произвел около 272 ТВт/ч чистой ядерной энергии, что составляет 4% от общей чистой выработки.

Однако страна быстро нарастила свои ядерные мощности после 2015 г., что, вероятно, приведет к увеличению производства электроэнергии на атомных электростанциях в следующие несколько лет. Компании в Китае строят дополнительные объекты на 11 ГВт мощности, что составляет около 18% ядерной мощности от мощности всех объектов, которые строятся в мире в настоящее время. Эти заводы планируется ввести в эксплуатацию к 2025 г., а еще несколько объектов находятся на различных стадиях планирования [10].

**Выводы.** Будучи мировой державой и крупнейшим потребителем энергии в мире, Китай находится на пути к потенциальному изменению глобального энергетического ландшафта, особенно в областях сохранения ископаемых видов топлива, более эффективного использования энергии и последующего

глобального внедрения в энергетическую систему возобновляемых источников энергии. Это может быть возможным благодаря собственному технологическому прогрессу Китая и заимствованию другими странами его методов производства чистой энергии. По мере экономического роста Китай будет играть все более важную роль в определении общих технических стандартов и в продвижении энергетической конвергенции. Его растущий вес в мировой экономике может помочь произвести революцию в мировой энергетической системе. Энергетические проблемы Китая ничем не отличаются от аналогичных проблем других стран с, но масштабы и скорость, с которой происходят изменения, уникальны.

Китай создал ряд высококлассных платформ для применения технологических инноваций в области энергетики, которые сосредоточены на разработке технологий для безопасной, экологически чистой добычи угля и высокоэффективного использования источников возобновляемой энергии, исследовании способов накопления энергии и децентрализации энергетических систем.

В Китае также построено множество национальных центров энергетических исследований и разработок и ключевых национальных энергетических лабораторий для тестирования различных технологий в области использования угля, нефти, природного газа, ядерной энергетики, возобновляемых источников энергии и энергетического оборудования. Все центры и лаборатории используют передовые инновационные методы в энергетической сфере.

Как и в других странах, проблемы энергетической политики Китая идут рука об руку с целями его экономической политики. Стране необходимо поддерживать быстрое развитие и экономический рост, но гораздо менее энергоемким способом. Это широко признано китайским правительством, но значительные изменения в потреблении энергии по сравнению с объемом производства могут означать серьезные изменения в его экономической структуре.

#### Список использованных источников

1. *World energy outlook 2020*. URL: <https://www.iea.org/reports/>. Дата доступа: 12.02.2021.
2. *Wind power pays \$222 million a year to rural land*. URL: <https://www.awea.org/resources/news/>. Дата доступа: 12.02.2021.
3. *Renewables 2020*. URL: <https://www.iea.org/countries/china/>. Дата доступа: 12.02.2021.
4. *Statistical Communiqué of the People's Republic of China on the 2018 National Economic and Social Development*. URL: <http://www.stats.gov.cn/>. Дата доступа: 12.02.2021.
5. *Analysis china puts Iranian crude into strategic petroleum reserves in June*. URL: <https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/latest-news/oil/>. Дата доступа: 12.02.2021.
6. *Annual Energy Outlook 2021*. URL: <https://www.eia.gov/pressroom/>. Дата доступа: 12.02.2021.
7. *BP Statistical Review of World Energy 2019*. URL: <https://www.bp.com/en/global/corporate/>. Дата доступа: 12.02.2021.
8. *China to cap coal consumption at 4.1 billion tons by 2020*. URL: <http://www.chinadaily.com.cn/business/>. Дата доступа: 12.02.2021.
9. *China sets lower solar FIT rates for 2018*. URL: <https://www.pv-magazine.com/>. Дата доступа: 12.02.2021.
10. *Nuclear Power in China*. URL: <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/>. Дата доступа: 12.02.2021.

#### References

1. *World energy outlook 2020*. URL: <https://www.iea.org/reports/>.
2. *Wind power pays \$222 million a year to rural land*. URL: <https://www.awea.org/resources/news/>.
3. *Renewables 2020*. URL: <https://www.iea.org/countries/china/>.
4. *Statistical Communiqué of the People's Republic of China on the 2018 National Economic and Social Development*. URL: <http://www.stats.gov.cn/>.
5. *Analysis china puts Iranian crude into strategic petroleum reserves in June*. URL: <https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/latest-news/oil/>.
6. *Annual Energy Outlook 2021*. URL: <https://www.eia.gov/pressroom/>.
7. *BP Statistical Review of World Energy 2019*. URL: <https://www.bp.com/en/global/corporate/>.
8. *China to cap coal consumption at 4.1 billion tons by 2020*. URL: <http://www.chinadaily.com.cn/business/>.
9. *China sets lower solar FIT rates for 2018*. URL: <https://www.pv-magazine.com/>.
10. *Nuclear Power in China*. URL: <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/>.

#### ДАНІ ПРО АВТОРІВ

**Карпенко Валерій Михайлович**, кандидат технічних наук, доцент кафедри інноватики та підприємницької діяльності

Білоруський державний університет  
пр. Незалежності 4, м. Мінськ, 220050, Білорусь  
e-mail: emkarpenko@mail.ru

**Юань Хунхао**, аспірант міжнародного менеджменту економічного факультету

Білоруський державний університет  
пр. Незалежності 4, м. Мінськ, 220050, Білорусь

**ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ**

**Карпенко Валерий Михайлович**, кандидат технических наук, доцент кафедры инноватики и предпринимательской деятельности

Белорусский государственный университет

пр. Независимости 4, г. Минск, 220050, Беларусь

e-mail: emkarpenko@mail.ru

**Юань Хунхао**, аспирант кафедры международного менеджмента экономического факультета

Белорусский государственный университет

пр. Независимости 4, г. Минск, 220050, Беларусь

**DATA ABOUT THE AUTHORS**

**Karpenko Valery**, PhD, assistant professor Department of Innovation and Entrepreneurship

Belarusian State University

pr. Nezavisimosti 4, Minsk, 220050, Belarus

e-mail: emkarpenko@mail.ru

**Yuan Honghao**, graduate student Department of International Management

Belarusian State University

pr. Nezavisimosti 4, Minsk, 220050, Belarus

УДК 339.9:338.46

<https://doi.org/10.31470/2306-546X-2021-49-96-107>

**АНАЛІЗ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ СФЕРИ ПОСЛУГ В ЕКОНОМІЦІ УКРАЇНИ**

**Кучеренко С. Ю.,**

**Левасва Л. Ю.,**

**Припуга Н. В.**

*Предметом дослідження є теоретичні, методичні та практичні аспекти розвитку сфери послуг в національній економіці.*

*Метою статті є виявлення особливостей та суперечності розвитку сфери послуг в економіці України.*

*Методологічною основою дослідження є загальнонаукові та спеціальні методи наукового пізнання, концептуальні положення сучасної економічної теорії, наукові праці вітчизняних та зарубіжних вчених з проблем функціонування та розвитку сфери послуг. У роботі використано методи індукції і дедукції, єдності історичного та логічного, порівняльного аналізу – при розкритті основних тенденцій та суперечностей розвитку сфери послуг, обґрунтуванні сутності послуги, її специфічних ознак та класифікаційних характеристик.*

*Результати роботи.* Визначені тенденції розвитку сфери послуг в економіці України. Інтенсивний розвиток сфери послуг України, розпочався лише з початком формування ринкових відносин. В економіці України існує стійка тенденція до перевищення загального внеску сфери послуг у національний ВВП проти внеску сфери промислового виробництва та сільського господарства, а динаміка структури зайнятості населення України за видами економічної діяльності свідчить, що частка економічно активного населення, працюючого у сфері послуг, значно перевищує показники первинного та вторинного секторів із стійкою тенденцією до зростання. Обсяги капітальних інвестицій у сферу послуг переважають показники обох сфер матеріального виробництва. Постійне зростання проміжного споживання послуг як необхідних виробничих ресурсів. Основними галузями залучення інвестиційних ресурсів є капіталомісткі галузі, в свою чергу рівень інвестиційної активності в галузях знансєвомістких послуг є загрозливо низьким. Обсяги витрат на споживання послуг у загальній структурі витрат домогосподарств є незначними. Українська економічна система є експортноорієнтованою у сфері послуг та має позитивне сальдо зовнішньоторговельного балансу ними.

*Галузь застосування результатів.* Отримані у статті висновки й результати доцільно використовувати в навчально-науковому процесі економічних факультетів університетів, у роботі підприємств сфери обслуговування.

*Висновки.* Індустріальна спеціалізація національної сфери послуг, орієнтація її на низько- та середньотехнологічні капіталомісткі галузі, низька частка витрат населення в галузях сфери послуг, тенденція до нехтування інтелектуальним розвитком індивіда, недостатня увага до інноваційного розвитку господарства дають можливість визначити сучасний стан та тенденції розвитку сфери послуг в Україні як квазіпостіндустріальний, за якого абсолютні числові індикатори вже досягнуті, а якісні показники розвитку залишаються на індустріальному рівні.

**Ключові слова:** послуга, сфера послуг, потреба, якість, ефективність.