

## Низкоуглеродное производство: проблемы и выбор пути (на примере провинции Цзянси)



**Гао Мэй**

Институт экономики Академии общественных наук провинции Цзянси  
Китай

Стремительное экономическое развитие после промышленной революции, характеризующееся высоким потреблением энергии, интенсивным загрязнением окружающей среды и высоким уровнем выброса парниковых газов вследствие использования ископаемых видов топлива, приводит к ряду экологических проблем, таких как глобальное потепление, дефицит энергии и ухудшение экологической обстановки, что вызывает острые противоречия между состоянием окружающей среды и экономическим развитием и является ограничивающим фактором экономического и социального развития. Данные факторы обусловили необходимость разработки и внедрения технологий низкоуглеродного производства, которое постепенно становится новой точкой роста мировой экономики.

### **I. Рост выбросов углекислого газа и развитие низкоуглеродного производства в Китае.**

Согласно данным Института мировых ресурсов (World Resources Institute, WRI) за 2009 год, Китай, США, ЕС, Россия и Индия входят в первую десятку стран с наибольшим объемом выбросов углекислого газа (*табл. 1*).

Из таблицы видно, что, хотя Китай занимает первое место в мире по общему объему выбросов углекислого газа, по объему его выбросов на душу населения он на 72 месте; США занимают 2-е место в мире по общему объему выбросов и 7-е — по объему выбросов на душу населения; Россия занимает 4 место в мире по общему объему выбросов и 18-е — по объему выбросов на душу населения.

Таблица 1. Первые 10 стран с наибольшим объемом выбросов углекислого газа

Страна	Объем выбросов*	В % от мирового объема	Объем на душу населения**
Китай	7219,2	19,12%	5,5 тонн (72)
США	6963,8	18,44%	23,5 (7)
ЕС	5047,7	13,37%	10,3 (39)
Россия	1960,0	5,19%	13,7 (18)
Индия	1852,9	4,91%	1,7 (120)
Япония	1342,7	3,56%	10,5 (37)
Бразилия	1014,1	2,69%	5,4 (74)
Германия	977,4	2,59%	11,9 (25)
Канада	731,6	1,94%	22,6 (8)
Великобритания	639,8	1,69%	10,6 (36)

\* В миллионах тонн, в том числе выбросы шести видов парниковых газов, выраженные в эквиваленте углекислого газа (CO<sub>2</sub>).  
\*\* Ранжировано по объему на душу населения.  
Источник: Climate analysis tool of World Resources Institute (WRI) 2009, по данным за 2005 год.

В декабре 2009 года в Копенгагене состоялась конференция ООН по изменению климата, на которой в целях содействия решению проблемы изменения климата Китай со всей ответственностью дал обещание миру: выбросы углекислого газа на единицу ВВП будут сокращены на 40–45% к 2020 году по сравнению с 2005 годом, а доля потребления ископаемых видов топлива составит 15% от потребляемой первичной энергии. Для достижения этой цели правительство Китая создало Руководящую группу по проблемам изменения климата (climate change leading group), Национальное энергетическое бюро (National Energy Bureau), Национальный центр энергосбережения (National Energy Conservation Center) и другие специализированные органы для решения проблемы изменения климата, обеспечения энергетической безопасности и содействия развитию низкоуглеродного промышленного производства. Кроме того, правительство Китая разработало ряд стратегий и мер по развитию низкоуглеродного производства — Закон

КНР о развитии экономики замкнутого цикла, Закон КНР о возобновляемой энергии (поправка), Основные принципы политики Китая в отношении технологии всестороннего использования ресурсов, Заключение об ускорении развития отраслей промышленности, ориентированных на энергосбережение и защиту окружающей среды и др., указав путь к развитию низкоуглеродного производства:

— активное развитие стратегических и перспективных отраслей, характеризующихся низким потреблением энергии и ресурсов, экономической выгодой и рыночными перспективами;

— содействие переводу традиционных отраслей на производство с низким уровнем выбросов углекислого газа и увеличение доли современного сектора услуг в экономике.

Вместе с тем правительство Китая реализует следующие ориентированные на предприятия низкоуглеродных отраслей конкретные проекты: Программа по сокращению энергопотребления для 1000 крупнейших промышленных предприятий

Китая (Top 1000 Energy-Consuming Enterprises Program), Программа по повышению энергоэффективности для 10 000 крупнейших энергоемких предприятий Китая (Top 10 000 Enterprises Energy Efficiency Program) и Программа по ликвидации устаревших производственных мощностей (Eliminating Backward Production Capacity Program). Кроме того, запущены такие специальные проекты, как Программа по производству энергосберегающей продукции на пользу граждан (Energy-saving Products Benefiting People Program), демонстрационный проект «Золотое солнце» (Golden Sun Demonstration Project) в области гелиоэнергетики и др.

## **II. Состояние и проблемы низкоуглеродной промышленности в провинции Цзянси.**

В последние годы в провинции Цзянси по распоряжению её правительства был проведен ряд важных исследований в области организации низкоуглеродных производств и принят ряд мер:

а) внедрение технологических инноваций в энергоемкие производства, расширение и модернизация основного оборудования в энергоемких отраслях промышленности, таких как цементная промышленность, черная металлургия и тепловая энергетика, внедрение технологий энергосбережения и сокращения выбросов в этих отраслях, например установка систем утилизации остаточного тепла и давления на крупных металлургических предприятиях (электрогенераторы дифференцированного давления для доменной печи, электрогенераторы для сухого тушения кокса и др.), использование низкотемпературного остаточного тепла для производства цементного клинкера в новых ротационных сушильных печах и установка оборудования для десульфурзации в тепловой энергетике;

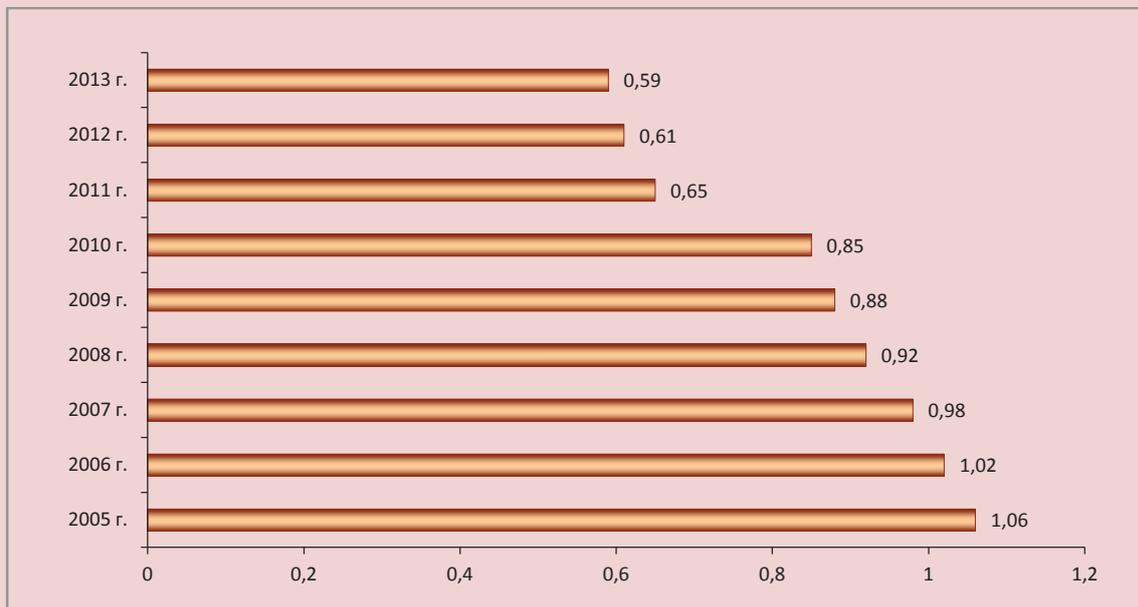
б) ликвидация в тепловой энергетике, металлургической, цементной и других отраслях промышленности отсталых производственных мощностей, вывод из эксплуатации ряда производственных линий, характеризующихся высоким энергопотреблением и уровнем загрязнения;

с) реализация ряда ключевых проектов по энергоэффективности в строительстве, транспортной отрасли и других сферах, например развитие использования экологически чистых строительных материалов, энергоменеджмент, реализация проекта «Golden Sun», развитие экологичного общественного транспорта и др.;

д) развитие стратегических и перспективных отраслей (новые источники энергии, новые материалы, медицина и новые лекарства, новое поколение информационных технологий, авиационная промышленность, производство перспективного оборудования, электромобили), а также экологического туризма, электронной коммерции, программного обеспечения, услуг аутсорсинга и других современных услуг.

Посредством вышеуказанных действий и мер стратегия внедрения низкоуглеродного промышленного производства в провинции Цзянси достигла значительных результатов: в целом в экономике увеличилась доля новых стратегических и высокотехнологичных отраслей промышленности, а общее энергопотребление на единицу ВВП продолжает сокращаться. В 2013 году общий объем потребления энергии на единицу ВВП, равный 10 000 юаней, составил 0,59 тонн стандартного угольного эквивалента, что на 30,6% меньше по сравнению с показателем за 2010 год (рис. 1). Снижился и уровень выбросов при производстве объема продукции, эквивалентного по стоимости 10 000 юаней.

Рисунок 1. Интенсивность использования электроэнергии в провинции Цзянси (тонн стандартного угля эквивалента/10 000 юаней ВВП)



Бесспорно, низкоуглеродное промышленное производство в провинции Цзянси достигло положительных результатов, тем не менее оно столкнулось с рядом трудностей.

#### 1. Сдерживающие факторы средней стадии индустриализации.

Находясь в начале средней стадии индустриализации, провинция Цзянси не полностью реализовала задачу индустриализации, и в течение длительного периода в будущем правительство Цзянси будет вынуждено придерживаться стратегии развития за счет индустриализации, ускорять процесс индустриализации и перенос отраслей как внутри страны, так и за рубежом. Как известно, развитие индустриализации требует больших затрат энергии. Об этом свидетельствует тот факт, что продвижение индустриализации в провинции Цзянси связано с существенным увеличением потребления энергии (рис. 2). Поэтому теоретически динамику роста выбросов углекислого газа в провинции

Цзянси в ближайший период можно отобразить в виде перевернутой U-образной кривой — это показывает, что правительству провинции Цзянси предстоит еще долгий путь к развитию низкоуглеродного промышленного производства.

#### 2. Сдерживающие факторы структуры энергопотребления.

Преимущественное использование угля в энергетической структуре оказывает главное влияние на объем выбросов углекислого газа в провинции Цзянси. В таблице 2 приведены данные о выбросах углекислого газа при использовании первичных энергоресурсов, показывающие наибольший объем выбросов углекислого газа при использовании первичных энергоресурсов для выработки электроэнергии и для отопления.

Доля потребления угля в провинции Цзянси в общем потреблении энергии сохраняется на уровне 67,8–74,5% с начала 2000-х гг. (рис. 3).

Рисунок 2. Динамика общего потребления электроэнергии в провинции Цзянси в 2000–2012 гг. (в 10000 тонн стандартного угольного эквивалента)

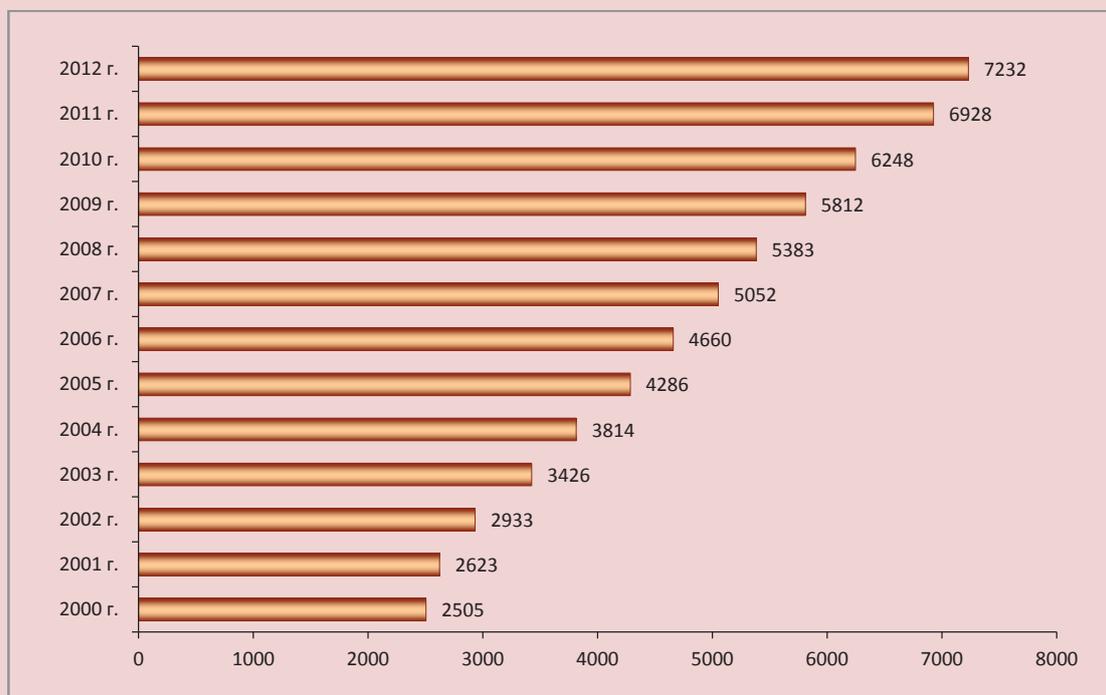


Таблица 2. Сравнение выбросов углекислого газа при использовании различных энергоресурсов для выработки энергии (в г/кВт×ч)

Энергоресурс	Объем выброса CO <sub>2</sub>
Биомасса	409
Энергия ветра (для производства электроэнергии)	24
Солнечная энергия (для производства электроэнергии)	27
Атомная энергия (для производства электроэнергии)	32
Природный газ (отопление)	49
Солнечная батарея	101
Природный газ (пар для производства электроэнергии и отопления)	148
Природный газ (пар для производства электроэнергии)	428
Каменный уголь (отопление)	622
Бурый уголь (отопление)	729
Каменный уголь (для производства электроэнергии)	949
Бурый уголь (для производства электроэнергии)	1153

Источники: German Oeko-institut FR-infografik, World's Wind Power Network.

Рисунок 3. Доля потребления угля в провинции Цзянси в общем потреблении энергии, %



Вследствие специфики структуры энергоресурсов Китая (преобладание запасов угля и недостаток нефтегазовых месторождений) еще долгое время будет очень сложно перевести структуру энергопотребления в провинции Цзянси, основанную на использовании угля и характеризующуюся большим объемом выбросов углекислого газа, на низкоуглеродное производство.

*3. Ограничивающие факторы структуры промышленности.*

Из трех секторов экономики провинции Цзянси объем выбросов углекислого газа гораздо выше у вторичного сектора, чем у третичного и первичного (табл. 3).

За счет быстрого развития индустриализации в провинции Цзянси в националь-

ной экономике доминирует промышленность, которая входит во вторичный сектор.

Кроме того, во вторичном секторе значительную долю занимает основная химическая промышленность, характеризующаяся большой энергоемкостью, что также значительно затрудняет развитие низкоуглеродных производств в данной провинции.

*4. Медленное развитие низкоуглеродных технологий.*

Низкоуглеродные технологии являются важной частью развития низкоуглеродного производства. Как слаборазвитый регион, провинция Цзянси не обладает общими передовыми технологиями и имеет ограниченные возможности для НИОКР. Более то-

Таблица 3. Потребление энергии и объем выбросов углекислого газа в трех секторах экономики провинции Цзянси

Сектор экономики	Первичное производство	Вторичное производство	Третичное производство
Среднее энергопотребление (тонн /10000 юаней)	0,11	0,85	0,43
Объем выбросов углекислого газа	Низкий	Высокий	Средний

го, экологически безопасное и эффективное использование возобновляемых источников энергии, «новая энергетика», технология улавливания и хранения двуокиси углерода и другие научные исследования и разработки в области низкоуглеродного производства находятся еще на начальном этапе.

*5. Несовершенство соответствующего законодательства и рыночной системы.*

Хотя в последние годы правительствами КНР и провинции Цзянси был издан ряд нормативно-правовых документов, непосредственно относящихся к развитию низкоуглеродного производства, в целом политика в сфере низкоуглеродного экономического развития малоэффективна. Производственная деятельность органов власти всех уровней, предприятий и физических лиц не была строго регламентирована, а рыночные стимулы и ограничительные механизмы были недоступны. Правительство провинции Цзянси не распорядилось о создании рынка по торговле квотами на выбросы углекислого газа на провинциальном уровне; не завершена разработка стандартов энергосбережения и сокращения выбросов для различных отраслей промышленности и видов продукции.

**III. Выбор пути для развития низкоуглеродного производства в провинции Цзянси.**

*1. Увеличение доли третичного сектора в экономике.*

Из трех секторов экономики уровень выбросов третичного сектора существенно ниже, чем вторичного. Исходя из этого, при выборе пути для развития низкоуглеродного производства правительство провинции Цзянси должно активно развивать третичный сектор, т.е. сектор услуг, постепенно увеличивая его долю в экономике, и найти оптимальное соотношение долей трех секторов, а также способствовать переходу к низкоуглеродному производству.

*2. Активизация развития низкоуглеродного производства в трех секторах экономики.*

Активное развитие низкоуглеродного сельского хозяйства предполагает, во-первых, значительное сокращение количества удобрений и пестицидов, снижение зависимости сельскохозяйственного производства от ископаемых видов топлива и развитие органического, экологически чистого сельского хозяйства; во-вторых, использование в полном объеме остаточной энергии сельскохозяйственного производства. Кроме того, необходимо активно исследовать новые пути использования ресурсов соломы, остающейся после сбора урожая, развивать применение солнечной энергии, биогаза, использовать крупные животноводческие хозяйства для получения биогаза и биомассы.

Активное развитие низкоуглеродной промышленности предполагает:

- ориентацию на перестройку внутренней производственной структуры в отрасли;
- повышение порога для доступа на рынок некоторых энергоемких отраслей промышленности;
- ликвидацию отсталых производственных мощностей, приоритетное развитие энергосберегающих и экологически чистых производств, новой энергетики и новых материалов, биологии и новой медицины, нового поколения информационных технологий, авиационной промышленности, производства передового оборудования, электротранспортных средств и других стратегических и новых отраслей;
- продолжение снижения потребления энергии на единицу промышленной добавленной стоимости и контроль над ростом общего объема промышленного потребления энергии;

– продвижение передовых и практических технологий, НИОКР в области расширенных технологий, достижение всеобщего совершенствования традиционных отраслей промышленности, расширение промышленной цепочки;

– повышение эффективности использования энергии в промышленности и снижение эмиссии загрязняющих веществ в черной и цветной металлургии, производстве строительных материалов, химической и других отраслях промышленности, отличающихся высоким энергопотреблением и высокой степенью загрязнения экологии.

Активное развитие низкоуглеродных технологий в секторе услуг предполагает:

– ориентацию на строительство туристических достопримечательностей, экологических отелей, низкоуглеродных туристических городов и экологических предприятий;

– содействие развитию туризма в соответствии со стратегиями развития низкоуглеродной промышленности в провинции Цзянси;

– расширение культурной сферы для СМИ и публикаций, культурных представлений – через анимационные игры, рекламу и выставки;

– ускорение перехода транспортной отрасли на низкоуглеродные технологии, существенно снижающие выбросы углекислого газа и обеспечивающие экономию энергии и воды.

*3. Развитие технологических инноваций в низкоуглеродной промышленности.*

Начиная с разработки базовых технологий для низкоуглеродной промышленности, необходимо подчеркнуть доминирующую роль предприятий в технологических инновациях, научно обосновать контролируемые функции правительства

и регулировать поведение соответствующих субъектов посредством институциональных инноваций для обеспечения эффективного развития низкоуглеродных промышленных технологий и знаний, а также содействовать инновационному процессу в низкоуглеродном производстве на всех уровнях. Посредством внедрения первоначальных интегрированных инноваций необходимо сконцентрироваться на тех низкоуглеродных технологиях, которые позволяют получить больше выгоды в краткосрочный и среднесрочный период, и самостоятельно разработать уникальную инновационную систему низкоуглеродных технологий.

*4. Создание системы низкоуглеродной энергетической структуры.*

За счет повышения уровня энергетических технологий и широкой поддержки технологий «чистого угля» и других передовых технологий в сфере энергетики можно будет снизить выбросы загрязняющих веществ, активно развивать экологически чистые источники энергии, включая возобновляемые, постепенно изменить энергетическую ситуацию чрезмерной зависимости от угля, содействовать диверсификации энергоносителей и постепенно увеличить долю новой энергетики и возобновляемых источников энергии в энергобалансе. Кроме того, необходимо развивать гидроэнергетику, ускорить развитие ветроэнергетики и солнечной энергетики, а также развивать атомную энергетику и содействовать развитию выработки энергии с использованием биомассы без ущерба для безопасности.

*5. Осуществление переноса промышленных производств внутри страны и за рубежом с условием развития низкоуглеродного производства.*

Необходимо акцентировать внимание на вопросах доступа на рынки, строго огра-

ничить перенос высокоуглеродных производств, ограничить перенос низкоуглеродных производств внутри страны и за рубеж, сосредоточиться на руководстве и управлении производственным процессом, развивать институциональные инновации, содействовать переводению отечественных предприятий и предприятий, финансиру-

емых из-за рубежа, на низкоуглеродное производство в провинции Цзянси, обратить пристальное внимание на освоение мировых низкоуглеродных технологий и содействовать развитию инноваций в низкоуглеродной промышленности и развитию новых стратегических отраслей провинции Цзянси.

### Сведения об авторе

Гао Мэй – научный сотрудник, заместитель директора Института экономики Академии общественных наук провинции Цзянси (Китай)

Gao Mei

## **Industrial Low-Carbon: Dilemma and Path Selection (Case Study of Jiangxi Province)**

Gao Mei – Research Associate, Vice Director of Institute of Economics, Jiangxi Academy of Social Sciences (Nanchang, China)