



# Развивая электроэнергетику: опыт Китая

Майкл Ванг, Дэвид Су

*России и другим странам, которые хотят быстрыми темпами развивать свою электроэнергетическую отрасль, есть чему поучиться у Китая.*

**З**а последние 20 лет китайская электроэнергетика столкнулась со многими трудными проблемами, похожими на те, что стоят сегодня перед Россией. Это и стремительный экономический рост, опережающий темпы ввода в строй мощностей; и обширная территория; и энергетические ресурсы, находящиеся далеко от центров спроса; и слабо развитая финансовая система страны, которая не обеспечивает необходимые вложения в энергетику; и наследие централизованной плановой экономики —

во многом оно виновато в неэффективности реформ и активном вмешательстве государства.

В целом Китаю удалось заметно сократить разрыв между предложением электроэнергии и спросом на нее. Еще не все задачи решены, но китайская электроэнергетика уже стала одной из крупнейших в мире — второй после США. Пожалуй, больше всего поражает головокружительный темп ее развития: с 1985 г. каждый год в строй вводилось мощностей на 9,2% (то есть в среднем на 21 ГВт) больше, чем в предыдущий, что почти соответствовало тогдашнему 9,4-процентному темпу роста ВВП. Более того, стремительный рост вряд ли прекратится в ближайшем будущем, поскольку Китай планирует к 2010 г. дополнительно построить электростанции мощностью до 330 ГВт.

Сейчас Россия пытается освоить программу строительства, согласно которой к 2010 г. должны быть введены до 40 ГВт дополнительных мощностей. В связи с этим возникают закономерные вопросы: как Китаю удалось с такой скоростью развивать электроэнергетику и какой опыт может оказаться полезным для России? Чтобы ответить на них, мы разбили статью на три части.

1. Сначала мы совершим исторический экскурс и посмотрим, с помощью каких основных рычагов правительство Китая обеспечило высокие темпы развития электроэнергетики.
2. Затем мы поговорим о том, как в ближайшее время Китай планирует устранить отставание в области генерации, передачи и распределения электроэнергии.
3. Наконец, мы расскажем о том, какую цену Китай заплатил за столь высокие темпы развития отрасли и чему Россия могла бы научиться на его примере.

## **Пять основных рычагов**

Резкий рост электроэнергетики Китая последних двух десятилетий был вызван огромным скачком спроса на электроэнергию в связи со стремительной индустриализацией и урбанизацией, повышением уровня жизни населения и превращением страны в производителя и поставщика мирового уровня. Другим ключевым фактором роста оказалось законодательство, направленное на развитие конкурентоспособной электроэнергетики, которая в первую очередь обеспечивала бы потребности страны.

Правительство Китая стимулировало развитие электроэнергетики по пяти направлениям. Сначала привлекались прямые иностранные инвестиции, а затем постепенно источники финансирования были диверсифицированы; был открыт рынок энергетического оборудования для международных корпораций, которые могли бы обеспечить страну новыми технологиями и перенаправить свои производственные мощности; активно поощрялась инжиниринговая, инженерно–строительная деятельность; чтобы создать конкуренцию в сфере генерации, государство раздробило национальную госкомпанию; финансирование модернизации электрических сетей осуществлялось за счет повышения тарифа.

### Сначала прямые иностранные инвестиции

Первый пункт стратегической программы Китая был таким: привлечь иностранный капитал и одновременно разрешить национальным компаниям выходить на мировые рынки капитала.

До 1985 г. вся экономика Китая строилась на принципах централизованного планирования. Правительство утверждало пятилетние планы, а чиновники их выполняли. Государство владело, контролировало и финансировало все, в том числе электроэнергетическую отрасль, которая в то время была вертикально интегрированной монополией.



В середине 1980–х рост экономики Китая ускорился, и в энергетической системе предложение начало отставать от спроса. И это стало большой проблемой. Чтобы поддерживать высокие темпы экономического роста, Китаю нужно было развивать инфраструктуру, но у правительства не хватало средств для инвестиций.

Поэтому в 1985—1997 гг. производство электроэнергии оказалось одной из тех отраслей, в которых государство проводило рыночные эксперименты. Чтобы найти деньги на строительство новых объектов инфраструктуры в электроэнергетике, правительство приняло меры, которые должны были стимулировать инвестиции внутри страны, а также привлечь прямые иностранные инвестиции.

- Органы власти провинций получили право самостоятельно развивать на своей территории производство электроэнергии. Ранее эти вопросы находились в ведении только центрального правительства, которое решало их в рамках пятилетнего плана.

- Был обеспечен привлекательный уровень рентабельности инвестиций в производство электроэнергии, особенно для иностранных инвесторов. В 1987 г. властям провинций разрешили устанавливать цены на электроэнергию и гарантировать возврат на капитал не меньше 20%. За следующее десятилетие в Китае появилось свыше 30 инвесторов, а доля иностранных инвестиций в электроэнергетике достигла 14,5% от всех инвестиций в основные средства.
- Китайские корпорации вышли на мировые рынки капитала. Первопроходцем стала компания Huaneng: в 1994 г. она осуществила первичное размещение акций на международном рынке и получила 317 млн долл. США. Вскоре ее примеру последовали другие генерирующие компании.

После 1997 г. рынок электроэнергии в Китае начал стремительно развиваться. По мере взросления китайских компаний правительство постепенно диверсифицировало источники финансирования, в том числе за счет корпоративных облигаций и банковских кредитов (в 2002 г. на банковские кредиты пришлось 42% совокупного финансирования проекта «Три ущелья» стоимостью 1,8 млрд долл.,

а на корпоративные облигации — еще 15%).

---

**В 1985—1997 гг. производство электроэнергии оказалось одной из тех отраслей, в которых государство проводило рыночные эксперименты**

---

Правительство также старалось подтолкнуть генерирующие компании к тому, чтобы они размещали свои акции на международном рынке и выходили на внутренний рынок капитала. Таким

образом, компании не только получили финансирование, но и под давлением рынков капитала стали более эффективными и конкурентоспособными.

### Открытие рынка энергетического оборудования

Затем Китай допустил международные корпорации на свой рынок энергетического машиностроения — это был второй стратегический шаг. В обмен иностранные компании обязались передать китайской стороне технологии и в годы самого активного строительства перенаправлять в страну свои производственные мощности.

Правительство Китая понимало всю важность создания конкурентоспособной отрасли энергетического машиностроения. Чтобы страна получила максимальную пользу от прихода в Китай

международных компаний, решено было создавать совместные предприятия с участием китайских партнеров. Таким образом три ведущих производителя энергетического оборудования Китая получили жизненно важные технологии и ноу-хау: Shanghai Electric вступила в партнерские отношения с Siemens, Dongfang — с Mitsubishi, а Harbin — с GE. Даже сегодня иностранные компании могут участвовать в крупных проектах только вместе с китайскими партнерами либо по условиям контракта передавать свои технологии.

Более того, в период экономического бума, когда в часы максимальной нагрузки остро ощущается дефицит электроэнергии (то есть начиная с 2004 г. по сегодняшний день), иностранные компании играют роль производственного буфера: именно они восполняют недостаток мощностей китайских производителей и при необходимости обеспечивают незамедлительный ввод новых мощностей.

К концу 1990-х доля местных компаний в производстве энергетического оборудования значительно выросла. Они уже обеспечивают своим оборудованием электростанции мощностью 600 МВт и начинают выпускать оборудование для станций мощностью 1000 МВт, в том числе энергоблоки суперсверхкритического давления. Вот слова представителя Shanghai Electric: «Практически во всем, включая сверхкритические технологии, мы лучше многонациональных компаний, но все еще отстаем в сфере атомных технологий и производстве газовых турбин. Мы вполне можем производить оборудование для АЭС, но местные заказчики пока нам не доверяют».

### Стимулирование инженерно-строительной деятельности

В настоящее время местные компании по сравнению с иностранными конкурентами обладают системными преимуществами в том, что касается структурных характеристик и затрат, особенно затрат на строительство электростанций. Отчасти это объясняется отменой государственного регулирования по всей производственной цепочке в строительстве. Китайские цены конкурентоспособны не только из-за низкой стоимости сырья, производства и труда, но прежде всего благодаря эффективности и конкуренции по всей строительной цепочке.

Китай может строить и хорошо, и дешево, и быстро. В среднем на строительство электростанции мощностью 300—600 МВт уходит полтора года — в развитой стране вдвое больше. Отчасти феноменальная скорость строительства объясняется тем, что в Китае

проектно–конструкторские бюро, а также кадровые и строительные службы теперь выделены в отдельные структуры. Почти у каждой генерирующей компании есть собственная дочерняя строительная компания, а многочисленные государственные проектные институты, лишенные гарантированного государственного финансирования, должны изыскивать проекты, дающие прибыль, как и любое другое предприятие.

### Отказ государства от монополии

В 2002 г. Китай сделал четвертый стратегический шаг: была разделена Государственная энергетическая корпорация, вертикально интегрированная национальная энергетическая монополия.

Так были образованы пять генерирующих (CPI, Datang, Guodian, Huadian и Huaneng) и две сетевые компании (State Grid и Southern Grid). Работающая по рыночным правилам, новая система стала более конкурентоспособной во всех звеньях производственной цепочки.

Последние пять лет генерирующие компании — а их рыночные доли были изначально уравновешены — яростно соперничают друг с другом. Каждая старается расширить свой портфель активов (например, электростанций) и зарабатывать больше, чем другие. То есть, разделив государственную корпорацию и заставив образовавшиеся компании бороться даже на таком несовершенном рынке, Китай заложил основу реальной рыночной конкуренции на будущее.

В то же время в сфере регулирования шел прямо противоположный процесс консолидации: в 2003 г. правительство создало национальный регулирующий орган — Государственную комиссию по регули-

рованию энергетики. До ее учреждения за отраслью надзирали разные государственные органы — каждый за своим направлением. Например, комиссия по планированию утверждала инфраструктурные проекты и тарифы, а другая организация

---

**Разделив государственную корпорацию и заставив образовавшиеся компании бороться, Китай заложил основу рыночной конкуренции**

---

устанавливала отраслевые стандарты. Чтобы упорядочить управление электроэнергетической отраслью, и была создана Государственная комиссия по регулированию энергетики. Она теперь контролирует системного оператора и систему региональных бирж.

Кроме того, правительство страны лишило провинциальные власти и других контрольных функций.

### Повышение тарифа

Пятое направление стратегии Китая — корректировка схемы формирования цен на электроэнергию. Цель этой еще не законченной работы — обеспечить инвестиции в сети.

Понимая, что для структурного устранения дефицита электроэнергии необходимо модернизировать сетевую инфраструктуру, правительство Китая приняло решение резко увеличить объем инвестиций в магистральные и распределительные сети. На эти цели в 2006—2010 гг. выделяется свыше 130 млрд долл. Чтобы осуществлять такие масштабные инвестиции, правительство создало новую тарифную систему. Государственный научно-исследовательский институт энергетических систем и электрических сетей предложил в течение следующих пяти лет ежегодно повышать тариф на передачу электроэнергии на один цент за киловатт-час. По его расчетам, это позволит увеличить доходность инвестиций, улучшит финансовые показатели передачи и распределения электроэнергии и расширит возможности финансирования (например, первичное размещение акций компаний State Grid и Southern Grid принесет им 5 и 3 млрд долл. соответственно).

### Планы развития электроэнергетики Китая


Пять перечисленных факторов ускорили развитие китайской электроэнергетики и обеспечили стремительный рост ВВП, потенциал которого еще далеко не исчерпан. По мере того как Китай превращается в мировую производственную мастерскую, значение электроэнергетики для страны только возрастает. Несмотря на огромный масштаб отрасли, уровень потребления электроэнергии на душу населения в Китае гораздо ниже среднемирового — значит, в предстоящие десятилетия оно будет быстро расти. В 2005—2010 гг. мощности Китая увеличатся на 65% — ежегодный рост составит примерно 60% всех мощностей Франции. Львиная доля инвестиций пойдет на строительство современных угольных электростанций и модернизацию сетевой инфраструктуры.

### Строительство экологичных и эффективных угольных электростанций

Что касается видов топлива, то по-прежнему уголь будет главным: его доля составит 72%. Почему уголь? Во-первых, Китай обладает







богатými запасами угля, чего не скажешь про нефть и газ, — это самое доступное и дешевое топливо на рынке. Во-вторых, в Китае строить угольные станции дешевле и быстрее, чем станции, работающие на других видах топлива. Однако, хотя высокий удельный вес угля сохранится, новые электростанции в Китае станут мощнее (600—1000 МВт вместо нынешних 300—600 МВт) и экологичнее. Будет применяться более чистая, современная технология с использованием энергоблоков суперсверхкритического давления, которые составят 20—25% от новых мощностей. У этих энергоблоков более высокий КПД, они выбрасывают меньше газов в атмосферу и тем самым меньше загрязняют окружающую среду.

Объемы атомной и газовой генерации также увеличиваются, но пока их общая доля останется незначительной. Например, на долю АЭС сейчас приходится лишь 1% энергетического баланса Китая. В силу необходимости в центре внимания останется уголь и, в меньшей степени, гидроресурсы.

### Оптимизация магистральных сетей

Инвестиции в электрические сети вскоре должны составить 55% от всего объема инвестиций в китайскую электроэнергетику. Только на передачу и распределение электроэнергии, не считая линий сверхвысокого напряжения (СВН), выделяется 160 млрд долл. У этой масштабной программы финансирования несколько целей.

- **Обеспечить энергетическую безопасность страны.** Такие происшествия, как отключения электроэнергии, всегда получают широкий резонанс. Строительством новых электростанций без учета необходимых электросетей проблему энергетической безопасности не решить. С точки зрения правительства, вопрос не только в том, как произвести больше электроэнергии, но и как создать надежную структуру энергосистемы.
- **Уравновесить предложение и спрос.** Природными ресурсами богаты центральные регионы, север и запад Китая, а центры спроса на электроэнергию находятся на востоке. Органы планирования будут распределять нагрузку, перемещая электроэнергию в восточные районы с помощью системы электропередачи.
- **Подготовиться к созданию единой рыночной системы.** Региональные энергобиржи (а их создание — одна из основных целей реформирования электроэнергетики в Китае) должны помочь не только сбалансировать спрос и предложение, но и подтолкнуть

конкуренцию в отрасли. Чтобы сформировать объединенную энергосистему, нужна эффективная система электропередачи и распределения, по которой электроэнергия будет направляться из районов с избыточным предложением в районы спроса.

- Поддержать другие цели государственной политики, такие как рост занятости, налаживание стратегических отношений с соседями Китая и улучшение энергоснабжения в сельских районах.

И наконец, Китай собирается строить первую в мире коммерческую линию электропередач с напряжением 1000 кВ для испытания технологии сверхвысокого напряжения. Речь даже идет о создании национальной сети сверхвысокого напряжения. Если эти планы будут осуществлены, то в следующие 15 лет инвестиции в строительство СВН превысят 50 млрд долл. (это не считая упомянутых 160 млрд долл. инвестиций в сетевую инфраструктуру) и Китай создаст первую в мире крупномасштабную коммерческую сеть СВН.

Но пока судьба СВН горячо обсуждается в Китае, и будущее этой технологии еще далеко не определено. Действительно, стоит ли Китаю вкладывать средства в создание сети с напряжением 1000 кВ, если у него уже есть сеть на 500 кВ? И не противоречит ли эта идея концепции региональных энергетических бирж? Технические преимущества СВН также вызывают сомнения. Еще ни у одной страны нет ничего столь масштабного. Справится ли с этой задачей Китай? Что произойдет, если случится технический сбой? Ответов на эти вопросы пока нет.

---

**Отменив государственное регулирование, Китай пошел на создание излишков мощностей у производителей, заставил их конкурировать**

---

## **Цена и опыт**

Мы хвалим Китай, однако нужно помнить и о цене столь стремительного развития. Скажем, хотя новые мощности обеспечили рост ВВП, генерирующие и сетевые компании остались низкоприбыльными. А производители оборудования, хотя и получают приличную прибыль в период бума, терпят убытки во время спада. Отменив государственное регулирование, Китай сознательно пошел на создание излишков мощностей у производителей и заставил их конкурировать на уровне переменных затрат. В системе сохраняются высокие риски и неэффективность, нет надежного механизма ценообразования. Наконец, страна дорого заплатила с точки зрения экологии

и использования ресурсов. Было построено много экологически грязных мелких электростанций, особенно в период дефицита электроэнергии. Тем не менее благодаря модернизации, новому строительству и консервации объектов ситуация улучшается.

---

Какие уроки могут почерпнуть из опыта Китая страны, которым необходимо быстро развивать электроэнергетику, например Россия?

- **Создание концепции развития отрасли, учитывающей задачу общего роста экономики.** Правительство Китая хорошо понимает, что развивать электроэнергетику абсолютно необходимо, чтобы сохранить высокие темпы экономического роста. Оно разработало две — краткосрочную и долгосрочную — стратегии, направленные на удовлетворение растущего спроса. Сегодня Китай — одна из немногих стран в мире, которая рассматривает эту задачу в комплексе, с учетом таких факторов, как прогноз спроса, виды топлива, региональные ресурсы и потребности, развитие электросетей.
- **Уравновешивание свободного рынка и государственного регулирования.** Китай развивал электроэнергетическую отрасль, либо отменяя государственный контроль (например, на рынке генерации), либо контролируя критически важные направления (например, повышение сетевых тарифов ради привлечения инвестиций в энергосеть). Однако по мере возможностей правительство стимулировало и конкуренцию. Даже в области передачи и распределения электроэнергии, то есть естественной монополии, были созданы две национальные компании, которые соперничали бы друг с другом.
- **Привлечение иностранного капитала и стимулирование внутренних инвестиций.** Без инвестиций международных компаний и провинциальных органов власти китайская электроэнергетика не сдвинулась бы с места. С самого начала, привлекая иностранный капитал, правительство не забывало и об увеличении доли национальных инвесторов на последующих этапах. Тем самым удалось сохранить привлекательное соотношение собственных и заемных средств и удержать на низком уровне фактическую стоимость капитала.
- **Помощь успешным местным компаниям путем создания партнерств и передачи технологий.** Китай не только развивал инфраструктуру — правительство также пустило в электроэнергетику мировых

производителей оборудования, потребовав у них в обмен технологии. Уравновесив две цели — получить необходимые инвестиции и стать самодостаточной страной, Китай создал один из самых эффективных и перспективных электроэнергетических секторов в мире — и с точки зрения процессов (например, стандартизированная структура), и с точки зрения технологии (например, сети СВН). *В*