

## КРАТКИЙ ОБЗОР ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЭС В ЭКОНОМИКЕ

Т.Н. Аёшина, А.В. Жаворонок

Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: lark@tpu.ru, tanya\_shira94@yandex.ru

Научный руководитель: Жаворонок А.В., ассистент

*В данной статье рассматриваются факторы, которые влияют на процесс проектирования электростанций. Приведен анализ основных видов расходов, возникающих при проектировании теплоэлектростанций, и пути их снижения. Наиболее затратными являются инвестиционные расходы, далее идут эксплуатационные и замыкают список вспомогательные расходы.*

Теплоэлектростанции – предприятия, которые вырабатывают электрическую энергию с помощью ископаемого топлива. По данным Международного доклада о перспективах электроэнергетики ожидается, что рыночное потребление энергии вырастет на 49% в промежутке с 2007 по 2035 год (IEO, 2010). Предполагается, что производство электричества увеличится на 87% к 2035 году, достигнет 25 триллионов в 2020 и 35,2 триллион киловатт-часов в 2035 году, если принять 2007 год за точку отсчета. Как можно увидеть из рисунка 1, нефть является наиболее предпочтительным топливом для производства электричества, за ним следуют уголь, возобновляемые источники энергии и ядерная энергия соответственно. В настоящее время 80% электроэнергии производится с помощью электростанций, работающих на ископаемых видах топлива (уголь, нефтепродукты, природный газ), остальные 20% вырабатываются с помощью таких типов, как энергия воды, ветра, солнца, а также ядерной, геотермальной и метановой энергии (SRWE, 2007). Выбор вида топлива для производства электроэнергии зависит от многих факторов, являющихся фундаментальными при определении типа теплоэлектростанции.

### **Факторы, влияющие на процесс проектирования электростанций**

Теплоэлектростанции являются одним из наиболее важных элементов энергетического сектора, так как с их помощью производится электрическая энергия, которая является одной из основных базовых потребностей человека после пищи и воды. На протяжении многих лет выбор типа теплоэлектростанции при производстве электроэнергии является сложной задачей и темой для обсуждения заинтересованных сторон. Решения, касающиеся типа теплоэлектростанций, а также их инновационных показателей и действий по дальнейшему развитию зависят от множества факторов. Эффективные факторы, касающиеся создания и функционирования теплоэлектростанций, могут быть классифицированы следующим образом:

- Политика правительства;
- Факторы внешней среды;
- Макроэкономические факторы;
- Перспективы исследования.

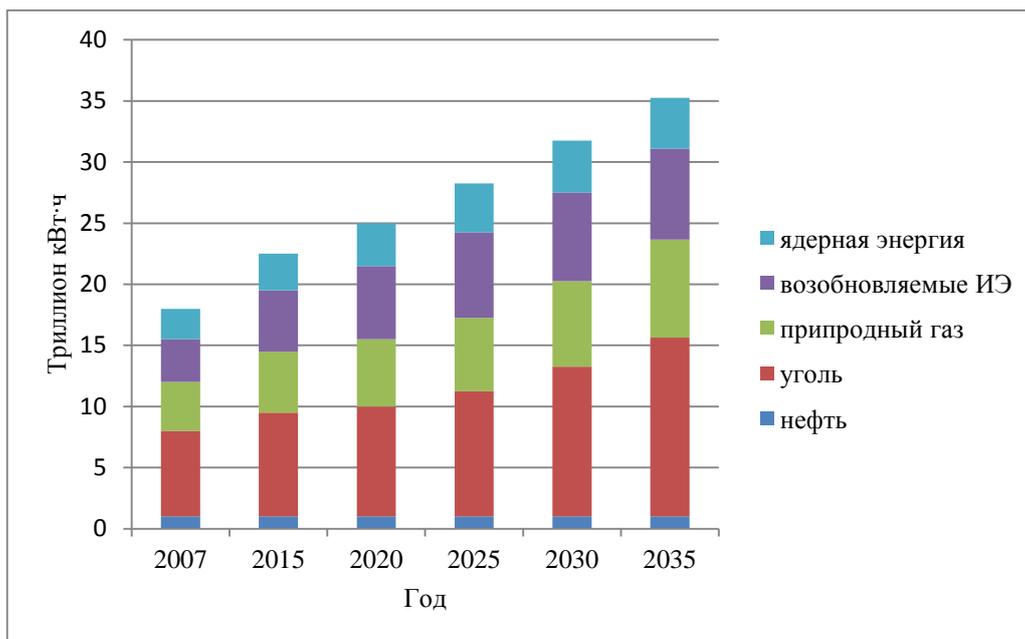


Рис. 1. Выработка электроэнергии по видам топлива

Среди стран-производителей электрической энергии существует конкуренция. Электроэнергия, в особенности для развитых государств, является одним из наиболее важных факторов в рамках конкурентоспособности. Перспективы использования энергоресурсов являются основными факторами, с помощью которых определяется выбор типа теплоэлектростанций. Этот выбор напрямую зависит от производительности первичных энергоресурсов, который является одним из основных вопросов государственной политики [1].

Главной опасностью для окружающей среды при производстве электроэнергии является изменение климата. Углекислый газ, метан, оксиды азота и т.д. накапливаются в слоях атмосферы, тем самым препятствуя отражению солнечных лучей и подвергая планету угрозе потепления. Таяние айсбергов и увеличение уровня моря являются естественными результатами потепления. Несомненно, решение этой проблемы требует осознания и совместных усилий. Киотский протокол, принятый в 1997 году на третьем партийном собрании вступил в силу 16 февраля 2005 года, что стало первым конкретным шагом на пути к достижению окончательных целей соглашения.

Угольные ТЭС имеют наиболее высокий процент выбросов углерода среди ТЭС, работающих на ископаемых видах топлива. Ради наиболее эффективного использования своих энергоресурсов множество стран вкладывают большие средства на научные исследования обогащенного угля, уменьшение выбросов углерода, их герметизацию, обогащение, поглощение, распад и хранение. Непрерывно исследуются несколько альтернативных методов. Множество стран рассчитывают на внедрение технологии добычи обогащенного угля с целью дальнейшего производства электроэнергии, основанной на сжигании угля [3].

Тесная связь между уровнем экономического развития стран и потреблением электрической энергии является важным элементом, по которому напрямую определяется необходимость строительства ТЭС. Потребление энергии зависит от капиталовложений и промышленности, которые являются основными источниками эконо-

мического роста, а уменьшение энергопотребления негативно сказывается на ВВП [5]. В таких случаях экономика страны зависит от производства энергии, и руководящие круги пытаются предотвратить негативное влияние на ВВП, применяя политику энергосбережения. Для уменьшения возможных негативных последствий, оказываемых на реальное ВВП, необходимо разделить промышленное и бытовое использование энергии. Для учета этих аспектов следует обратить внимание на более эффективные источники энергии или же использовать технологии производства электроэнергии, которые оказывают меньше влияния на окружающую среду.

Ископаемое топливо является важным элементом для функционирования теплоэлектростанций. Стоимость топлива является основным экономическим фактором для ТЭС, работающих на угле, ядерном топливе и газе [2].

Неясность с затратами на источники топлива имеет важные последствия для политики, проводимой странами в области экономического сектора. Строительство новых ТЭС является самым простым способом контролирования вышеупомянутых неопределенностей. Страны, обладающие значительными запасами угля, по-прежнему предпочитают угольные ТЭС без внедрения новых технологий, несмотря на экологические проблемы.

Отказ от угольных ТЭС из-за опасности загрязнения окружающей среды в странах, которые имеют значительные запасы бурого угля, будет весьма невыгодным из-за невозможности контроля ценообразования, так же как и строительство газовых ТЭС в странах, не обладающих достаточными запасами природного газа. Необходимость выбора становится еще сложнее при совместном анализе всех факторов, начиная от управления ТЭС и заканчивая её строительством.

ТЭС являются одним из наиболее развивающихся областей в мире. Страны, проводящие научные исследования и разработки в этой сфере в правильном направлении, получают прибыль от продажи передовых технологий другим странам. Государства, объективно оценивающие возможные перспективы, вкладывают инвестиции в научные исследования теплоэлектростанций, пытаются изменить тип производства электроэнергии в сторону официально утвержденных технологий, чтобы уменьшить возможные риски [3].

#### **Инвестиционные, эксплуатационные и вспомогательные расходы**

Многие задачи, такие как необходимость строительства тепловых электростанций, выбор их типа и управление различными факторами, зависят от программы финансирования инвестиционных, эксплуатационных и вспомогательных расходов.

В инвестиционные расходы входят проектирование, поставка, строительство, капитализированные затраты на финансирование, выплату процентов и стоимость акционерного капитала. Расходы на инженерно-техническое обеспечение, материально-техническое снабжение и строительные работы включаются в проект заявленного объекта, обеспечивая поставку необходимого оборудования и материалов, а также всех видов затрат, связанных со строительными работами. Тип ТЭС является основным фактором, определяющим стоимость затрат этих трех факторов. Наиболее дорогостоящий тип электростанции - атомная, за ней идут угольная, ветряная, солнечная и газовая.

Потери при передаче энергии являются неизбежными при функционировании ТЭС и процессе распределения энергии. Необходимо произвести тщательную оценку технико-экономических оснований для наилучшей степени передачи электроэнергии. В частности, именно уменьшение инвестиционных затрат является основ-

ной причиной того, что угольные ТЭС располагаются рядом с угольными шахтами, АЭС находятся вблизи берега моря или озера по причине необходимости воды [2].

Эксплуатационные расходы включают в себя производственную заработную плату, прямые материальные затраты, производственные накладные расходы, затраты на сбыт продукции и административные расходы. Производственная заработная плата включает в себя затраты на оплату работы персонала, прямые материальные затраты включают в себя расходы на сырье и полуфабрикаты, производственные накладные расходы – прямые или косвенные затраты на производство. Производитель устанавливает стоимость продукции исходя из этих трех групп.

Расходы на топливо считаются прямыми материальными затратами. Отношение эксплуатационных расходов для ТЭС, работающих на природном газе и мазуте, составляет около 90%, то же отношение для угольных ТЭС остается на уровне от 60 до 70%. [4].

Стоимость топлива состоит из себестоимости ископаемого топлива и затрат на его производство. ТЭС сильно зависят от наличия запасов топлива, производственного процесса и ценообразования на топливо. Таким образом, внедрение новых, более экономичных, технологий и оборудования позволяет снизить данный вид затрат, а переход на возобновляемые источники энергии, такие как солнце, вода, ветер может его вовсе исключить.

Вспомогательные расходы связаны со стратегическими, социополитическими, социэкономическими и факторами внешней среды, не включая суммы первоначальных затрат и эксплуатационные расходы. Две вышеупомянутые группы часто рассматриваются отдельно и вспомогательные расходы игнорируются. Многие события, такие как деятельность экологов, пересмотр политики в области энергетики из-за стихийных бедствий, строительство новых объектов для использования обогащенного угля из-за экологических факторов, оказывают поддержку научно-исследовательским разработкам, которые в будущем станут относиться к вспомогательным расходам.

Вспомогательные расходы трудно принимать в расчет, потому что методика их расчета может отличаться в зависимости от нескольких возможных сценариев. Таким образом, эффективность энергетического сектора могла бы быть увеличена, если бы количество этих затрат можно было спланировать еще до возникновения. С другой стороны, эти затраты имеют как положительные, так и отрицательные особенности. Из-за определенных обстоятельств они могут превратиться в невозвратные издержки, что может принести прибыль. По этой причине должен быть проведен тщательный анализ всех возможных событий, которые могут произойти в процессе проектирования теплоэлектростанций [2].

Процесс проектирования электростанции является сложной задачей, при решении которой следует учитывать множество факторов. Подавляющее большинство решений, касающиеся управления тепловыми электростанциями, производятся с учетом финансовых затрат. Это необходимо для того, чтобы снизить стоимость производства электроэнергии, и производить преобразование вспомогательных расходов в инвестиции, которые могут принести прибыль.

Список использованной литературы.

1. Belke, A.H., Dreger, C. and Frauke, H., 2010. Energy Consumption and Economic Growth – New Insights into the Cointegration Relationship. Ruhr Economic Paper. – № 190. – DIW Berlin Discussion Paper. № 1017. June 2010.

2. IEO, 2010. International Energy Outlook 2010. Energy Information Administration, July 2010, DOE/EIA-0484(2010).
3. Prisyazhniuk V.A., 2008. Alternative trends in development of thermal power plants // Applied Thermal Engineering – 2008. – №28 – P.190–194.
4. AER, 2009. Annual Energy Review 2009. Energy Information Administration, June 2009.
5. Lee C., Chang C., Chen P.. Energy-income causality in OECD countries revisited: The key role of capital stock. Energy Economics. – 2008. – № 30(5). – P. 2359–2373.

## ОБЗОР РЕФОРМЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ СКАНДИНАВСКИХ СТРАН

А.В. Андриенко

Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: sanya22-93@mail.ru

Научный руководитель: Борисова Л.М., канд. экон. наук, доцент

*С 1991 по 1999 год скандинавские страны разработали отраслевые законы, которые регламентировали реформирование электроэнергетики. После принятых нормативных актов произошло выделение конкурентных и естественно-монопольных видов деятельности в четырех странах: Швеции, Финляндии, Норвегии и Дании. Данный процесс сопровождался разделением вертикально-интегрированных компаний. Либерализация отрасли привела к тому, что мелкие потребители получили доступ на рынок электрической энергии.*

### **Введение**

До 80–90-х гг. прошлого века в. электроэнергетика с вертикальноинтегрированной структурой относилась к естественной монополии в большинстве стран мира. Тарифы на электроэнергию устанавливались и жестко контролировались государством. Однако удорожание углеводородного топлива, необходимость модернизации и строительства новых генерирующих очередей для покрытия постоянно увеличивающегося спроса показали несостоятельность данной системы функционирования. Назрел вопрос кардинальных реформ в отрасли. В данной статье приведен обзор реформы электроэнергетики стран Скандинавии, проведенной в 1991–1999 гг. прошлого столетия и приведшей к образованию одного из наиболее прозрачных и либеральных рынков электроэнергии и мощности [1].

### **Состояние сектора электроэнергетики. Необходимость реформ**

В середине XX века подобно большинству европейских государств в Норвегии, Финляндии, Швеции и Дании устанавливается государственная монополия на производство и передачу электроэнергии. Скандинавские страны не просто регулируют покупку, продажу и передачу электрической энергии, здесь устанавливается запрет на участие в них частных организаций. Отсутствие конкуренции и, как правило, наличие региональной монополии на поставку электрической энергии, способствовали дифференциации цен на электроэнергию в разных регионах. Особенности электроэнергетических секторов в скандинавских странах на начало 90-х годов XX века приведены в таблице 1.

В 1991 году действовавшие государственные тарифы уже не покрывали затрат. Необходимость компенсации потерь энергопредприятий вынуждало правительства скандинавских стран увеличивать фискальную нагрузку на доходы крупнейших