

УДК 338.45

## **НЕДОРОГОСТОЯЩАЯ И ЧИСТАЯ ЭНЕРГИЯ КАК ЦЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ**

Лукашева В.С., студент гр. БЭс-201, II курс  
Научный руководитель: Шевелева О.Б., к.э.н., доцент  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Показатели устойчивого развития страны и ее территориальных образований и обеспечения их экономической безопасности имеют тесную взаимосвязь. Кроме того, энергетическая безопасность страны является частью экономической безопасности в целом.

В Российской Федерации топливно-энергетический комплекс очень хорошо развит, благодаря этому она может обеспечивать не только себя, но и отправлять энергетические ресурсы в другие страны. Россия является мировым лидером по добыче и переработке большинства полезных ископаемых, представляющих собой основу энергоресурсов - таких как нефть, газ, уголь.

Можно выделить целый спектр отраслей в сфере электроэнергетики – гидро-, теплоэнергетика, атомная энергетика и др. В России основная часть производства электроэнергии приходится на тепловые электростанции - около 70%, доля ГЭС составляет около 20%, удельный вес АЭС - порядка 10%. Также в России есть такие источники энергии, как ВЭС и СЭС, но их доля ещё крайне мала (ВЭС - 0,07%, а СЭС - 0,55%).

Наиболее недорогой в настоящий период времени считается электроэнергия, вырабатываемая гидроэлектростанциями, в зависимости от региона средняя себестоимость составляет около 0,18 руб. за 1 кВт/ч. Подобная цена выходит вследствие того, что расходы на строительство считаются единовременными, а также для производства электричества практически не требуется горючего, а нужна лишь сила воды. Гидростанция довольно быстро себя окупает - приблизительно за 8-10 лет, а уже после этого получение электричества совершается почти без всяких затрат.

Цена электричества, вырабатываемого на атомных станциях, сравнима с ценой электричества на ГЭС или ТЭС, а средняя себестоимость выработки 1 кВт/ч электричества составляет 0,35 руб. Формирование цены связано с расходами на приобретение ядерного горючего, а также его доставкой, и обеспечением безопасности на АЭС, для осуществления чего необходим высококвалифицированный персонал. Также помимо производимого электричества на этих станциях вырабатывается значительное количество водяного пара, который используется для последующего цикла работы АЭС, а также для выработки электроэнергии.

Тепловые электростанции, как правило, работают на угле. Незначительное количество станций могут использовать газ либо мазут (в РФ 71% работает на природном газе, 27% – на угле, другие – на мазуте и иных типах жидкого топлива). Цена получаемой электроэнергии на них чуть выше, чем на ГЭС. В зависимости от региона, а также ситуации на рынке энергоносителей, средняя стоимость электроэнергии составляет 0,29 руб. за 1 кВт/ч.

Цена электроэнергии, вырабатываемой на ТЭС, может варьироваться в зависимости от того, какое горючее топливо применяется. Если используется уголь, в таком случае нужно принимать во внимание его стоимость, а также стоимость транспортировки. Если применяется газ либо мазут, то большее влияние оказывает цена, чем стоимость транспортировки, так как их перевозка значительно проще и обходится намного дешевле.

Тем не менее, именно на тепловых станциях в настоящий период времени вырабатывается основной объем электроэнергии, вследствие того, что тепловые станции являются достаточно безопасными. И также, как и атомные станции, тепловые вырабатывают огромное количество пара, применяемого с целью отопления помещений, а также иных домашних потребностей [1].

Электричество, вырабатываемое ВЭС, пока обходится дороже электричества, производимого иными методами, - средняя себестоимость составляет 0,6 руб. за 1 кВт/ч. Главной составляющей такого рода стоимости считается сама цена «ветряков», а также стоимость их установки, так как их невозможно установить в любом месте - для их установки следует соблюдать определенные требования. В местах со стабильными ровными ветрами ветряные генераторы имеют все шансы вырабатывать довольно недорогую электроэнергию – там срок их окупаемости составляет несколько лет. Важным фактором считается в этом случае то, что ветряным генераторам не требуется горючее - вырабатываемая ими энергия фактически считается «даровой», вследствие того, что применяется энергия движения воздушных масс. Постройка «ветряков» многими государствами рассматривается как важный альтернативный источник электроэнергии, потому что это один из наиболее безопасных с точки зрения сохранения «здоровой» экологии способов получения электричества.

Солнечные электростанции в настоящий период - это один из наиболее дорогостоящих методов получения электричества, средняя себестоимость составляет 0,93 руб. за 1 кВт/ч. Основным фактором такой высокой цены считается сама стоимость солнечных батарей, однако удешевить их изготовление вместе с одновременным повышением коэффициента полезного действия, а также срока службы до сих пор не получается. Если данная задача будет достигнута, то получение электричества с помощью солнечных батарей будет одним из наиболее практичных, а также недорогих альтернатив имеющимся.

Розничная цена электроэнергии для потребителей составляет примерно 1,4-1,8 руб. за 1 кВт/час. Для промышленных предприятий цена дороже. Цены на электроэнергию различаются в зависимости от региона и ситуации на рынке энергоносителей. Например, самая дешевая электроэнергия была зафиксиро-

рована в Иркутской области, составляя 1,01 руб. кВт/ч, а самая дорогая в Чукотском автономном округе - 8,2 руб. кВт/ч.

По мощности и производству электроэнергии по России за 2019 г. [3]:

- на первом месте находятся ТЭС (164,61 млн. кВт и 679,9 млрд. кВт/ч);
- на втором месте по мощности расположены ГЭС (49,87 млн. кВт), а по производству электроэнергии АЭС (208,8 млрд. кВт/ч);
- третье место по мощности занимают АЭС (30,31 млн. кВт), а по производству электроэнергии ГЭС (190,3 млрд. кВт/ч);
- на четвертом месте находятся СЭС (1,35 млн. кВт и 1,3 млрд. кВт/ч);
- пятое место принадлежит ВЭС (0,18 млн. кВт и 0,3 млрд. кВт/ч).

Таким образом, на основании проведенного исследования, можно отметить, что самую дешевую электроэнергию в настоящее время в нашей стране дают ГЭС и ТЭС, следующую ступеньку занимают АЭС. Реальной альтернативы им пока, к сожалению, нет [2].

Применяемые в настоящее время источники энергии считаются довольно экологически «тяжелыми». По данным Росстата число выбросов CO<sub>2</sub>, сопутствующих отраслям энергетики, составило 1667,7 млн. т.

Огромное воздействие на окружающую среду оказывают ТЭС, работающие на угле (в особенности на буром угле). Подобное воздействие состоит в том, что в качестве горючего каждый год уничтожается колоссальное число угля, нередко поставляемого издалека. Кроме того, происходит загрязнение околосреднего слоя атмосферы, вследствие того, что использованное ископаемое горючее выделяет CO<sub>2</sub>, NO, SO<sub>2</sub> и CO, а также тяжелые металлы и прочие вредоносные химические вещества, образующиеся в результате процесса горения, которые могут проявлять крайне негативное воздействие на окружающую среду, но также усиливать изменение климата. При сжигании угля каждый год образуются сотни миллионов тонн жестких остатков в виде золы и шлаков, которые почти никак не утилизируются, скапливаясь в огромных количествах на специализированных полигонах. Они содержат целый ряд химических элементов, многие из которых токсичны. Данные токсины из шлаков и золы попадают в почву, а также находящиеся под землей воды. Химическое загрязнение окружающей среды при работе ТЭС считается одним из ключевых источников появления таких проблем, как парниковый эффект, кислотные дожди, не говоря уже о вреде, какой наносится растительному и животному миру присутствием в компонентах окружающей среды токсичных элементов разного характера влияния [4].

Гидроэлектростанции, на первый взгляд, считаются экологически чистыми сооружениями, не наносящими ущерба природе, так считалось много десятков лет. Но сейчас стало ясно, что постройка, а также использование ГЭС причиняет существенный ущерб и природе, и людям. Это связано с тем, что при постройке происходит подтопление территорий аграрного, а также лесохозяйственного назначения. Но, кроме того, вследствие этого появляется целый ряд экономических проблем, которые связаны с необходимыми расходами на передислокацию жителей, сельских хозяйств, а также промышленных

объектов в новые регионы с зон предполагаемого затопления. Перегораживая реку, дамба формирует непреодолимые преграды, которые нарушают естественные пути передвижения рыб в нерестилища, но кроме того приводит к обмелению самих нерестилищ в низовьях рек.

С экологической точки зрения, АЭС считаются более чистыми среди других функционирующих в настоящее время энергетических комплексов. Главной угрозой при работе АЭС считается загрязнение окружающей среды радиоактивными отходами.

Практически все без исключения альтернативные источники чистой энергии предполагают неисчерпаемые природные ресурсы, такие как солнечный свет, ветер и т.д. Об их экологической безопасности можно говорить при сравнении с традиционными источниками энергии, однако в настоящее время результативность работы существующих альтернативных источников весьма мала, а расходы на их формирование весьма значительны по сравнению с традиционными. Из-за определённых трудностей в России невозможно в полной мере воплотить возможности применения СЭС и ВЭС. В этой связи постоянно ведется поиск альтернативных источников энергии, одними из которых являются ПЭС и источники на водороде, которые в России планируют развивать и далее. Также в нашей стране делается упор на АЭС, ведь они являются наиболее перспективными объектами, так как если удастся создать технологию замкнутого топлива ядерного цикла, то это будет огромный прорыв в энергетике, что позволит перерабатывать уже израсходованное ядерное топливо повторно. Кроме того, для их размещения не требуется каких-то специальных условий, их можно размещать практически где угодно, что очень удобно для необъятной территории России.

Решение проблем экономической и экологической безопасности должно происходить взаимно и одновременно. Важно понимать, что потенциальные возможности развития экономики государства напрямую зависят от состояния окружающей среды [5]. Получение дешёвой экологически чистой энергии не только улучшит саму экологическую ситуацию в стране, но и позволит повысить многие экономические показатели.

### **Список используемых источников**

1. Себестоимость электроэнергии. – Текст: электронный. – URL: <https://www.liveinternet.ru/users/doycho/post447510751/> (дата обращения: 18.03.22)
2. Какой способ получения энергии сегодня менее затратный. – Текст : электронный. – URL: <https://www.kakprosto.ru/kak-897416-kakoy-sposob-polucheniya-elektroenergii-segodnya-menee-zatratnyy#ixzz7PJcgixGf> (дата обращения: 15.03.22)
3. Отчет о функционировании ЕЭС России в 2019 г. / подготовлен в соответствии с «Правилами разработки и утверждения схем и программ перспективного развития электроэнергетики» (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 17.10.2009 № 823). – Текст: электрон-

ный. – URL: [https://www.soups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2020/ups\\_rep2019.pdf](https://www.soups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2020/ups_rep2019.pdf) (дата обращения: 22.03.22)

4. Экологические последствия использования тепловых, атомных и гидроэлектростанций. – Текст : электронный. / URL: <https://fizikaedu.ru/2019/11/07/ekologicheskie-posledstviya-ispolzovaniya-teplovyh-atomnyh-i-gidroelektrostanczij/> (дата обращения: 13.03.22)

5. Sheveleva O.B., Slesarenko E.V., Mamzina T.F., Vagina N.D. The energy industry in Russia: assessment of the state, problems and prospects / в сб. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – 2020. – С. 62076.