

УДК 620.92

**АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ РЕСПУБЛИКИ  
БЕЛАРУСЬ**  
**ALTERNATIVE ENERGY SOURCES REPUBLIC OF BELARUS**

Е. В. Радюк, В. Д. Слесарев

Научный руководитель – В. А. Ханевская, инженер  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

hanevskaya@bntu.by

E. Radziuk, V. Slesarev

Supervisor – V. Khanevskaya, Engineer

Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Supervisor – Khanevskaya V., Engineer Belarusian national technical university,  
Minsk, Belarus

***Аннотация:** каждый день мы сталкиваемся с вопросом о загрязнении окружающей среды вредными выбросами. По моему мнению, в современном мире этот вопрос стоит как никогда остро, поэтому нам необходимо искать пути решения экологических, экономических, социальных и других проблем. Достигнуть экологического баланса можно путем внедрения наилучших доступных технологий, в качестве примера были рассмотрены альтернативные источники энергии.*

***Abstract:** every day we are faced with the issue of environmental pollution with harmful emissions. In my opinion, in the modern world this issue is more acute than ever, so we need to look for ways to solve environmental, economic, social and other problems. It is possible to achieve an ecological balance by introducing the best available technologies, alternative energy sources were considered as an example.*

***Ключевые слова:** альтернативные источники энергии, экология, энергетика, возобновляемые ресурсы.*

***Keywords:** alternative energy sources, ecology, energy, renewable resources.*

### **Введение**

В энергетическом секторе Беларуси доминируют государственные компании, работающие под контролем Министерства энергетики в электроэнергетике, газе и частично в теплоэнергетике, а также под управлением Белнефтехима (Белорусского государственного концерна нефти и химии) в нефтяной, нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслях.

В 2018 году на возобновляемые источники энергии приходилось всего 6 % энергетического баланса Беларуси, в основном из биотоплива и отходов. Доля возобновляемых источников энергии в производстве электроэнергии была еще ниже – 2 % в 2018 году (0,8 ТВтч).

Но с каждым годом процент использования возобновляемых источников энергии возрастает, так как вопросы загрязнения окружающей среды и истощаемости ресурсов становятся все более значимым.

### Основная часть

Возобновляемые источники энергии находятся в зачаточном состоянии в энергетическом секторе Беларуси. Доля первичного энергоснабжения от возобновляемых источников энергии неуклонно растет в течение последнего десятилетия и в 2019 г. составил 7,1 %. Эта доля в основном состоит из биотоплива и, в меньшей степени, фотоэлектрических и солнечных батарей, ветряных мельниц. Тем не менее, страна хорошо обеспечена потенциалом возобновляемых источников энергии, который представляет собой жизнеспособный и устойчивый путь для развития энергетического сектора.

Биомасса является самым распространенным возобновляемым источником энергии в стране. Огромный потенциал биомассы заключается в древесных ресурсах, в том числе порубочных, учитывая обширность лесных массивов, занимающих около 40 % территории страны. Отходы древесных ресурсов, которые могут быть использованы для производства биоэнергии, оцениваются в 1,5 миллиарда кубических метров (млрд куб. с ежегодным приростом 0,03 млрд куб. м. Согласно Национальной программе по развитию местной и возобновляемой энергетики на 2011-2015 годы, потенциал твердой биомассы оценивается в 2,2 млн тонн нефтяного эквивалента (М.т.н.э)/год, а еще 1,7 млн.т.н.э/год оценивается по сельскохозяйственным отходам (пожнивным остаткам и соломе).

В настоящее время твердая биомасса используется для производства тепла на тепловых и когенерационных электростанциях и котельных.

Учитывая относительно равнинную топографию Беларуси, потенциал страны для развития крупной гидроэнергетики незначительный, хотя потенциал малой гидроэнергетики (< 10 МВт) возможно развить в северных и центральных районах страны. Потенциальная гидроэнергетическая мощность всех водоемов Беларуси оценивается в 850 МВт. Из них технический потенциал оценивается в 520 МВт, а экономический потенциал оценивается в 250 МВт. Исторически в Беларуси было большое количество очень малых гидроэлектростанций для производства электроэнергии в сельской местности и для производственных целей, таких как лесопильные заводы и мельницы. С расширением централизованной сети большинство этих заводов стало устарели и были выведены из эксплуатации. В настоящее время установленная мощность ГЭС составляет 95,7 МВт, из которых 88,1 МВт принадлежит Белэнерго.

Что касается ветровой энергетики можно сказать, что среднегодовые скорости ветра превышают 6 м/с (на высоте узла 100 м) почти во всех районах страны. На севере, северо-западе и в окрестностях Минска среднегодовая скорость ветра может достигать 8 м/с, что свидетельствует о качественном ресурсном потенциале развития ветровой энергетики в стране. В 2019 году установленная мощность ветроэнергетики составила 106,1 МВт, из которых 9 МВт находились в собственности Белэнерго.

Годовое глобальное горизонтальное облучение (GHI) в Беларуси составляет от 1000 кВтч/м<sup>2</sup> до 170 кВтч/м<sup>2</sup>, с наибольшей радиацией на юге и юго-востоке страны, что указывает на значительный потенциал для развития сол-

нечной фотоэлектрической энергии. В районах с высоким потенциалом производительность солнечной фотоэлектрической генерации может достигать более 1100 кВтч/кВт/ч в год, в остальной части страны она может значительно превышать 1020 кВтч/кВтп. Для гелиотермальных применений наиболее перспективными регионами являются Брестская и Гомельская области. На юге и юго-востоке страны, которые получают в среднем 60 ясных дней в год и прямая нормальная освещенность (DNI) более 1050 кВтч/м<sup>2</sup>.

В целом, у страны есть потенциал для использования солнечной энергии, например, для космической энергетики, нагрева воды и низкоэнтальпийного технологического тепла в промышленности и сфере услуг.

Потенциал геотермальной энергетики на сегодняшний день недостаточно оценен, и исследования проводятся только в нескольких регионах. В 2018 году издан первый геотермический атлас Беларуси, состоящий из около 50 подробных карт Припятского прогиба с указанием наиболее перспективных геотермальных скважины на глубине от 100 м до 4 км. Атлас включает геотермальные градиенты, плотность теплового потока и геотермальные ресурсы. Хотя некоторые оценки показывают, что температуры от 150 °С до 180 °С доступны в кристаллическом фундаменте до глубины 6 км их разработка экономически нецелесообразна. Таким образом, в Республике Беларусь геотермальные ресурсы не считаются достаточными для производства электроэнергии.

В целом геотермальный потенциал считается наиболее подходящим для получения низкоэнтальпийного тепла. Наиболее перспективные участки находятся в Припятском прогибе в юге страны и в Брестской области. Учитывая потенциал для интеграции низкоэнтальпийных геотермальных ресурсов в районные энергосистемы Беларуси, в феврале 2021 года IRENA совместно с Государственным комитетом по стандартизации Республики Беларусь и при техническом содействии Ольборгского университета в Дании, организовала семинар «Интеграция низкотемпературных возобновляемых источников энергии в системы отопления и охлаждения». Целью семинара было оснащение централизованного теплоснабжения в Республике Беларусь с различными опциями и инструментами для интеграция низкотемпературных возобновляемых источников энергии в сети централизованного теплоснабжения.

### **Заключение**

Энергетический сектор Беларуси стремится уменьшить свою чрезмерную зависимость от импортируемых нефти и газа и продвигать возобновляемые источники энергии.

Использование возобновляемых источников энергии играет центральную роль в развитии энергетического сектора. Согласно недавно принятой Государственной программе энергосбережения на 2021–2025 годы, цель возобновляемых источников энергии к 2025 году – 8 % доля возобновляемых источников энергии в TPES, что отличается от 7 % доли возобновляемой энергии в ОППЭ к 2025 году, как указано в Концепции энергетической безопасности.

### Литература

1. Возобновляемые источники энергии РБ [Электронный ресурс]/ IRENA. – Режим доступа: [https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Jul/IRENA\\_RRA\\_Belarus\\_2021.pdf](https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Jul/IRENA_RRA_Belarus_2021.pdf) – Дата доступа: 22.04.2022.
2. Нефтехимия [Электронный ресурс]/ Возобновляемая энергетика в РБ. – Режим доступа: <https://belchemoil.by/news/analitika/vozobnovlyaemaya-energetika-stanovitsya-samym-bystro-razvivayushhimsya-vidom-generacii/>. – Дата доступа: 22.04.2022.