

энергетики раз в несколько лет обязаны разрабатывать программы по энергосбережению. Но не стоит забывать и про энергосбережение в быту. Путем перехода на энергосберегающие лампочки, использование рекуперативной вентиляции и множеством других способов каждый способен экономить электричество, тепло, воду.

Почему энергосбережение действительно важно? Население должно понять очень важную вещь – рано или поздно придет момент, когда в мире просто не останется углеводородного топлива, без использования которого невозможно обеспечить текущий уровень жизни. Меры по энергосбережению и использование альтернативных источников лишь отдают этот момент, но важно понимать, что полностью обеспечить требуемым количеством энергии за счет ветра, солнца, воды не получится. Поэтому жизненно необходимо искать новые способы получения энергии, а также бережно относиться к пока имеющимся ресурсам.

Литература

1. Богданович, П. Ф. Основы энергосбережения : учеб. пособие / П. Ф. Богданович, Д. А. Григорьев, В. К. Пестис. – Гродно : ГГАУ, 2007. – 174 с.

УДК 620.92:339.13(476)

АНАЛИЗ РЫНКА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

А. Е. Запольский, Д. А. Борешка

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель С. Е. Астраханцев

Приведен анализ рынка солнечной энергетики в Республике Беларусь и рассмотрен мировой рынок энергетики альтернативных источников.

Ключевые слова: альтернативная энергетика, солнечная энергетика, анализ рынка, Республика Беларусь.

ANALYSIS OF THE SOLAR ENERGY MARKET OF THE REPUBLIC OF BELARUS

A. E. Zapolski, D. A. Boreshka

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

Science supervisor S. E. Astrakhansev

The paper provides an analysis of the solar energy market in the Republic of Belarus and examines the world market of alternative energy sources.

Keywords: alternative energy, solar energy, market analysis, the Republic of Belarus.

В настоящее время во всем мире растет рынок альтернативной энергетики. Из себя альтернативная энергетика представляет совокупность перспективных способов получения, хранения, передачи и использования энергии из возобновляемых источников. Их главным преимуществом по сравнению с традиционными источниками является высокая выгодность использования при минимальном риске причинения вреда окружающей среде.

По используемым источникам энергии альтернативная энергетика разделяется на солнечную, ветряную, приливную, волновую, геотермальную, гидро- и биоэнергетику.

По данным британской компании BP, доля энергетики возобновляемых источников без учета гидроэнергетики составила 10,8 % от общего объема, обойдя при этом атомную энергетику. Если сравнить с показателями 1973 г., то доля прочих источников в мировом производстве электроэнергии выросла в почти 18 раз.

Солнечная энергетика является одним из направлений альтернативной энергетики. Главным источником для получения энергии является солнечное излучение. Главным преимуществом солнечной энергетики является доступность и полная неисчерпаемость источника энергии. Так, ежегодно на нашу планету попадает 173 млн ГВт солнечной энергии, что в 10 тыс. раз превышает общемировые потребности в энергии.

Солнечные электрические станции (СЭС) существуют в 80 странах мира, и с каждым годом наблюдается экспоненциальный рост в количестве произведенной ими энергии, показанный на рис. 1. Так, в 2019 г. общемировая установленная мощность СЭС составляла 635 ГВт, а уже в 2020 г. – 760 ГВт. Исходя из этого, можно предположить, что в 2022 г. общемировая установленная мощность СЭС превысила 1000 ГВт.

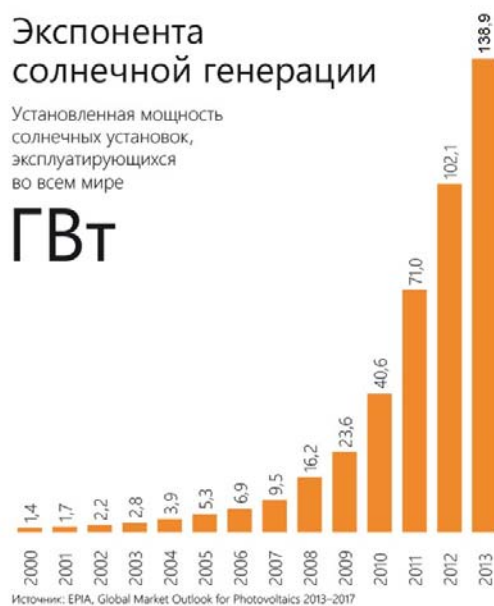


Рис. 1. Экспонента солнечной генерации

По данным Международного энергетического агентства (IEA), доля солнечной энергетики от общего мирового объема произведенной электроэнергии за 2019 г. составляла 2,9 %.

В Республике Беларусь есть несколько предприятий в области солнечной энергетики, приведенные в таблице.

Компании в области солнечной энергетики в Республике Беларусь

Компания	Сфера деятельности
СОО «Солар-Груп»	Выпуск высокотехнологичных полупроводниковых фотоэлектрических преобразователей. Объем производства на данный момент 1,3 млн фотоэлектрических пластин в год
ООО «Электрет»	Более 8 лет разрабатывает и внедряет солнечные водогрейные системы, предназначенные для горячего водоснабжения жилых домов, объектов соцкультбыта и промышленности
Проект «ЭкоЭнерджи»	Разработан под руководством МО ОАО «Луч». Цель проекта – освоение, установка, а также оптовая и розничная продажа оборудования, преобразующего энергию Солнца и ветра в тепловую и электрическую энергию. В ближайшей перспективе – открытие собственного производства энергосберегающего оборудования на базе МО ОАО «Луч»
ООО «СОЛАР ТАЙМ»	Занимается разработкой и внедрением оборудования: солнечные батареи, инвенторы, контролеры заряда, аккумуляторы, аккумуляторные балансиры, автоматические выключатели. Компания также предлагает готовые комплекты солнечной электростанции для промышленных предприятий
ООО «Пауэр Монтаж»	Предлагает полный комплекс услуг в сфере альтернативной энергетики: от проектирования солнечных станций до монтажа и сервисного обслуживания оборудования
УП «А1»	Компания построила крупнейшую в Республике Беларусь солнечную электростанцию размером с 60 футбольных полей. Электростанция занимает площадь свыше 41 га, а ее номинальная мощность достигает рекордных для белорусских гелиоустановок 18,48 МВт
ООО «Солар Лэнд»	Суммарная установленная мощность солнечной станции составляет 109 МВт переменного тока и 130 МВт постоянного тока. Ожидается, что годовой объем выработки энергии составит 33–138 тыс. МВт · ч

Новые зеленые технологии, основанные на преобразовании солнечной энергии, постепенно получают популярность в Республике Беларусь. Если в 2013 г. 0,4 млн кВт · ч было произведено на СЭС, то в 2016 г. достигло 28 млн кВт · ч.

По информации Департамента по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации, на 1 января 2020 г. в стране построено 55 промышленных СЭС мощностью 156,6 МВт. За 2023 г. планируется строительство фотоэлектрических станций суммарной электрической мощностью 124,33 МВт.

Стоит отметить, что в Республике Беларусь наблюдается также экспоненциальный рост суммарной мощности СЭС с 4 МВт в 2014 г. до 269 МВт в 2021 г.: 2014 г. – 4 МВт, 2015 г. – 6 МВт, 2016 г. – 47 МВт, 2017 г. – 80 МВт, 2018 г. – 154 МВт, 2019 г. – 154 МВт, 2020 г. – 160 МВт, 2021 г. – 269 МВт.

Показатели по мощностям солнечных электростанций в Республике Беларусь показаны на рис. 2.

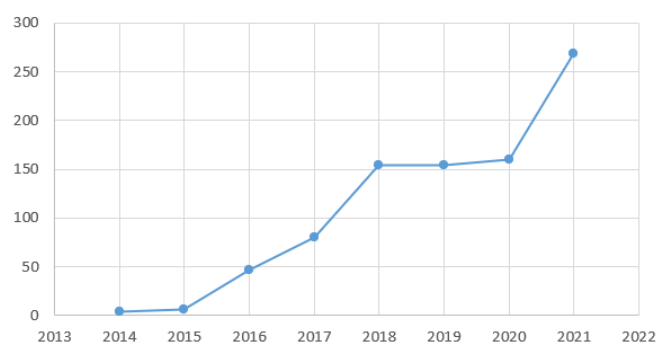


Рис. 2. Суммарная мощность солнечных электрических станций Республики Беларусь

Исследования показывают, что в Республике Беларусь сложились благоприятные условия инсоляции: более чем на 10 % выше, чем в Польше, Нидерландах; более чем на 17 % выше, чем в Германии, Бельгии, Дании, Ирландии, Великобритании; еще выше относительно стран, расположенных севернее и северо-западнее Республики Беларусь.

Литература

1. Альтернативная энергетика. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Альтернативная_энергетика. – Дата доступа: 01.03.2023.
2. Что такое альтернативные источники энергии. – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/green/609e76449a7947f4755ac9dc#p2>. – Дата доступа: 01.03.2023.
3. Statistical Review of World Energy 2021 | 70th edition. – Режим доступа: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf>. – Дата доступа: 01.03.2023.
4. Энергетика Белоруссии. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Дата доступа: 02.03.2023.
5. Килловаты света: плюсы, минусы и перспективы солнечной энергетики в Беларуси. – Режим доступа: <https://www.belta.by/comments/view/kilovatty-sveta-pljusy-minusy-i-perspektivy-solnechnoj-energetiki-v-belarusi-7643>. – Дата доступа: 03.03.2023.
6. IRENA Renewable capacity statistics 2022. – Режим доступа: https://energobelarus.by/articles/alternativnaya_energetika/solnechnaya_energetika_sostoyanie_i_perspektivy_ee_ispolzovaniya_v_respublike_belarus/. – Дата доступа: 04.03.2023.
7. Солнечная энергетика: состояние и перспективы использования в Беларуси. – Режим доступа: https://www.irena.org/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Apr/IRENA_RE_Capacity_Statistics_2022.pdf. – Дата доступа: 05.03.2023.

УДК 621.316

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ ПРИ ЗАМЫКАНИИ НА ЗЕМЛЮ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

В. М. Шакин

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель А. О. Добродей

Рассмотрен вариант моделирования перенапряжений при замыкании на землю в электрических сетях с использованием программного комплекса NI Multisim 14.0, получены осциллограммы напряжений и рассчитаны кратности перенапряжений.