

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

 Т.Ф. Манцерова

«10» 06 2020 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ  
В МАЛОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Специальность 1-27 01 01 – «Экономика и организация производства»

Направление специальности 1-27 01 01-10 – «Экономика и организация производства (энергетика)»

Обучающийся  
группы 10607115

 03.06.2020

В.В. Кулик

Руководитель

 10.06.20

Т.Ф. Манцерова

Консультанты

по разделу конструкторско-  
технологическая часть

 03.06.2020

М.Н. Пацко

по разделу охрана труда

 08.06.2020

Л.П. Филянович

Ответственный за нормоконтроль

 10.06.2020

А.В. Левковская

Объем проекта:

пояснительная записка – 94 страниц;

графическая часть – 8 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2020

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 97 с., 32 рис., 15 табл., 52 источника, 2 прил.

### ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС, ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ, ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

Цель работы: анализ состояния возобновляемых источников энергии (ВИЭ), их эффективность и целесообразность использования в Республике Беларусь. В работе анализируется политика государства в области внедрения ВИЭ в энергетику страны, также рассмотрена целесообразность использования того или иного источника энергии.

Объект исследования является предприятие пищевой промышленности ООО «Велес-Мит».

Предметом исследования является эффективность использования ветроэнергетических установок в малой энергетике Республики Беларусь.

В процессе исследования были изучены: мировая структура топливно-энергетического баланса; статистические данные о топливно-энергетическом балансе Республики Беларусь в 2016-2018 гг., проведен анализ эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в Республике Беларусь, определены возможные пути повышения эффективности использования энергоресурсов на предприятии от замещения электроэнергии (потребляемой от энергосистемы) на выработанную с помощью ВЭУ в целях энергетического обеспечения, проведен анализ системы электроснабжения ООО «Велес-Мит», рассмотрены вопросы охраны труда.

Элементами практической значимости полученных результатов является обоснования эффективности строительства ветроэнергетической станции на ООО «Велес-Мит».

Результатами внедрения явилась защита окружающей среды, получение экономической выгоды, создания новых рабочих мест, выполнение Национальной стратегии Республики Беларусь.

Областью возможного практического применения являются предприятия промышленности и АПК республики.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает область освоения ВИЭ в Республике Беларусь, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альтернативные источники энергии в Беларуси. Топливо-энергетические ресурсы Беларуси [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://fb.ru/article/253973/alternativnyie-istochniki-energii-v-belarusi-toplivno-energeticheskie-resursyi-belarusi>.
2. World Energy Balances: Overview (2019 edition) [Электронный ресурс]: International Energy Agency. - Электронные данные. - Режим доступа: [https://iea.blob.core.windows.net/assets/8bd626f1-a403-4b14-964ff8d0f61e0677/World\\_Energy\\_Balances\\_2019\\_Overview.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/8bd626f1-a403-4b14-964ff8d0f61e0677/World_Energy_Balances_2019_Overview.pdf)
3. Мировая Энергетика – 2050. Раздел 7. Инерционный сценарий [Электронный ресурс]: Электронное издание Института энергетической стратегии. - Электронные данные. - Режим доступа: [http://www.energystrategy.ru/editions/docs/WB\\_2050\\_219-end.pdf](http://www.energystrategy.ru/editions/docs/WB_2050_219-end.pdf)
4. Энергетические вызовы XXI века [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=print&sid=6260>.
5. Мировая энергетика никак не избавится от угля [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2018/06/29/774209-energetika-ne-izbavitsya-ot-uglya>.
6. International Energy Outlook 2016 [Электронный ресурс]: DOE/EIA-0484 (2016) - Электронные данные. - Режим доступа: [https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/0484\(2016\).pdf](https://www.eia.gov/outlooks/ieo/pdf/0484(2016).pdf)
7. Мировая Энергетика – 2050. Раздел 8. Стагнационный сценарий [Электронный ресурс]: Электронное издание Института энергетической стратегии. - Электронные данные. - Режим доступа: [http://www.energystrategy.ru/editions/docs/WB\\_2050\\_219-end.pdf](http://www.energystrategy.ru/editions/docs/WB_2050_219-end.pdf)
8. Афанасьева, Е. А. Основные проблемы энергетики и возможные способы их решения / Е. А. Афанасьева, М. Д. Кислякова. — С. 1-4. - Молодой ученый № 40 (174), 2017. - 21 с.
9. Глобальное регулирование в сфере возобновляемых источников энергии [Электронный ресурс]: Universum: Экономика и юриспруденция. - Электронные данные. - Режим доступа: [http://7universum.com/pdf/economy/4\(49\)/Samoilenko.pdf](http://7universum.com/pdf/economy/4(49)/Samoilenko.pdf)
10. The Costs of the Kyoto Protocol: A Multi-Model Evaluation: Databook / Energy Journal. - Weyant, J. P., 2015.

11. The Kyoto Protocol: A Cost-Effective Strategy for Meeting Environmental Objectives?: Databook / Energy Journal. - Manne, A. S.; Richels, R., 2016.

12. Глобальные инициативы, направленные на борьбу с изменением климата. Досье [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://tass.ru/info/2297422>.

13. В 2019 году доля ВИЭ в производстве электроэнергии в Германии достигла рекордные 46% [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://www.atomic-energy.ru/news/2020/01/16/100674>.

14. Public Benefit Funds [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://www.c2es.org/document/public-benefit-funds/>.

15. Обзор правового регулирования возобновляемых источников энергии в России [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://danilovpartners.com/ru/publikacii/obzor-pravovogo-regulirovaniya-vozobnovljaemyh-istochnikov-jenergii-v-rossii/>.

16. Указ Президента Республики Беларусь 24 сентября 2019 г. № 357 «О возобновляемых источниках энергии» [Электронный ресурс]: Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 26.09.2019, 1/18588. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://pravo.by/document/?guid=12551&p0=P31900357&p1=1>.

17. Национальный план действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь до 2020 года [Электронный ресурс]: Постановление Совета Министров Республики Беларусь 21.12.2016 № 1061. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://www.minpriroda.gov.by/uploads/files/1061r-1-2.doc>.

18. О планируемых изменениях в законодательстве в сфере использования возобновляемых источников энергии [Электронный ресурс]: Новости РУП «Брестэнерго». - Электронные данные. - Режим доступа: <https://www.brestenergo.by/Новость/55>.

19. Утверждены квоты на создание установок по использованию возобновляемых источников энергии на 2020-2022 годы [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: [http://energoeffekt.gov.by/news/news\\_2019/20190620\\_news1](http://energoeffekt.gov.by/news/news_2019/20190620_news1).

20. В Беларуси с 2021 года вводится режимное взаимодействие ВИЭ с энергосистемой [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: [https://interfax.by/news/biznes/rynki\\_i\\_prognozy/1265053/](https://interfax.by/news/biznes/rynki_i_prognozy/1265053/).

21. Будущее белорусской энергетики на фоне глобальных трендов [Электронный ресурс]: Белорусский государственный университет. Монография. - Электронные данные. - Режим доступа:

<http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/201785/2/Будущее%20белорусской%20энергетики.pdf>.

22. Энергетическая зависимость Беларуси: последствия для экономики и общества [Электронный ресурс]: Фонд имени Фридриха Эберта. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/belarus/07065.pdf>.

23. Энергетическая политика Республики Беларусь: проблемы и пути их решения [Электронный ресурс]: Белорусский государственный университет. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/40050/1/С.Л.%20Самкова.pdf>.

24. Современные энергетические стратегии: тенденции, составные части и инструменты реализации [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://uctopuk.info/article/sovremennye-energeticheskie-strategii-tendencii-sostavnye-chasti-i-instrumenty-realizacii-0>.

25. О развитии торфяной промышленности в Беларуси [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://www.belta.by/onlineconference/view/o-razvitii-torfjanoj-promyshlennosti-v-belarusi-674/>.

26. Топливо-энергетический комплекс Республики Беларусь: проблемы и перспективы развития [Электронный ресурс]: Белорусский государственный университет. - Электронные данные. - Режим доступа: [http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/114820/1/raybtseva\\_sbornik14.pdf](http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/114820/1/raybtseva_sbornik14.pdf).

27. Преимущества возобновляемых источников энергии [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: [http://rusadvice.org/science/researches/preimuschestva\\_vozobnovlyaemih\\_istochnikov\\_energii.html](http://rusadvice.org/science/researches/preimuschestva_vozobnovlyaemih_istochnikov_energii.html).

28. Организации Министерства энергетики присоединяются к Международному дню энергосбережения [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://minenergo.gov.by/organizacii-ministerstva-jenergetiki-prisoedinajutsja-k-mezhdunarodnomu-dnju-jenergoberezenija/>.

29. Об исследованиях в области использования возобновляемых источников энергии [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://gosstandart.gov.by/about-the-research-in-the-field-of-renewable-energy>.

30. Ветроэнергетика Беларуси: состояние и перспективы развития [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: [https://energobelarus.by/articles/alternativnaya\\_energetika/vetroenergetika\\_belarus\\_i\\_sostoyanie\\_i\\_perspektivy\\_razvitiya/](https://energobelarus.by/articles/alternativnaya_energetika/vetroenergetika_belarus_i_sostoyanie_i_perspektivy_razvitiya/).

31. План по развитию зеленой экономики до 2020 года утвержден в Беларуси [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://www.gb.by/novosti/ekonomika/plan-po-razvitiyu-zelenoi-ekonomiki-do-2>.

32. Как в Беларуси развивается возобновляемая энергетика [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://www.belta.by/comments/view/kak-v-belarusi-razvivaetsja-vozobnovljaemaja-energetika-7063/>.

33. Гидроэнергия в Беларуси [Электронный ресурс]: Электронное издание СВО ВЕКЦА. - Электронные данные. - Режим доступа: [http://www.eecca-water.net/file/kalinin\\_alferovich.pdf](http://www.eecca-water.net/file/kalinin_alferovich.pdf).

34. Гидроэнергия [Электронный ресурс]: INFORSE-Europe. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://studylib.ru/doc/2385500/3.1.2.-biomassa>.

35. Возможности использования альтернативных источников энергии в Республике Беларусь [Электронный ресурс]: INFORSE-Europe. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://www.inforse.org/europe/pdfs/NGO-Energy1.pdf>.

36. Возобновляемая энергетика в Беларуси [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: [https://www.eneca.by/ru\\_news2/](https://www.eneca.by/ru_news2/).

37. Закон РБ О возобновляемых источниках энергии. Статья 18. Государственная поддержка в сфере использования возобновляемых источников энергии [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: [https://kodeksy-by.com/zakon\\_rb\\_o\\_vozobnovlyaemyh\\_istochnikah\\_energii/18.htm](https://kodeksy-by.com/zakon_rb_o_vozobnovlyaemyh_istochnikah_energii/18.htm).

38. Классы, конструктивные особенности и схема работы ветрогенераторов [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://electricalschool.info/energy/1044-klassy-konstruktivnye-osobennosti-i.html>.

39. Особенности построения схем электрических соединений на ветроэнергетических станциях [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=22432>.

40. Принцип работы ветрогенератора [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <https://tcip.ru/blog/wind/printsip-dejstviya-i-raboty-vetrogeneratora.html>.

41. Особенности ветрогенераторов [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://www.mensh.ru/articles/osobennosti-vetrogeneratorov>.

42. Радкевич В.Н. Электроснабжение промышленных предприятий: учебное пособие для учреждений высшего образования по специальности

"Электроснабжение"] / Радкевич В.Н., Козловская В.Б., Колосова И.В. - Минск: ИВЦ Минфина, 2015. - 447 с.

43. Лазаренков, А. М. Охрана труда в энергетической отрасли: учебник: 2-е изд., доп. и перераб. / А. М. Лазаренков, Л. П. Филянович, В. П. Бубнов. - Минск: РИПО, 2011. - 554-561 с.

44. Господарик, Е.Г. ЕАЭС-2050: глобальные тренды и евразийская экономическая политика: моногр. / Е.Г. Господарик, М.М. Ковалев. - Минск: Изд. центр БГУ, 2015. - 152 с.

45. Зорина, Т.Г. Стратегия устойчивого развития энергетики Республики Беларусь: анализ и основные тенденции / Т.Г. Зорина - Экономика и управление народным хозяйством, 2017. - с. 168-190.

46. Проскуракова, Л.Н. Возобновляемая энергетика 2030: глобальные вызовы и долгосрочные тенденции инновационного развития / Л.Н. Проскуракова, Г.В. Ермоленко. - М.: Высшая школа экономики, 2017. – с. 96.

47. Belarus ENERGY Sector: the Potential for Renewable Energy Sources and Energy Efficiency [Электронный ресурс]: Belarus Energy Country Report Energy\_EN. - Электронные данные. - [http://www.scienceportal.org.by/upload/2014/Belarus%20Energy%20Country%20Report%20Energy\\_EN.pdf](http://www.scienceportal.org.by/upload/2014/Belarus%20Energy%20Country%20Report%20Energy_EN.pdf).

48. Energy 2050: Insights from the ground - S.Nygnist, MCKinsy, 2016.

49. Energy Technology Perspectives 2017 - IEA., 2017.

50. World Energy Statistic 2017 - Database Documentation EIA, 2017.

51. World Energy Trilemma: Time to get real – the agenda for change. - World Energy Council, 2014.

52. Экономические инструменты совершенствования системы энергосбережения предприятий АПК на основе использования децентрализованных источников энергии [Электронный ресурс]: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук Рудченко Галины Анатольевны - Электронные данные. - Режим доступа: БНТУ.pdf.