

ООО «ТрастИнжиниринг»

Заказчик: ООО «АйИСи СоларЭнерджи»

Заказ: №058/18:

«СОГЛАСОВАНО»

Директор

ООО «АйИСи СоларЭнерджи»

А.Г.Филинович

«14» августа 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Управляющий

ООО «ТрастИнжиниринг»

М.В. Яковчиц

«14» августа 2018 г.

О Т Ч Е Т

о выполнении работы:

оценка воздействия на окружающую среду
(ОВОС) по объекту

**«Строительство
трех фотоэлектрических станций
для производства электрической
энергии
в Костюковичском районе Могилевской
области
(участок №3)»**

г. Брест – 2018

Содержание

Реферат	7
Введение	8
Общие сведения о заказчике планируемой деятельности	10
Законодательно-нормативные требования в области охраны окружающей среды	12
Термины и определения	14
1 Общая характеристика планируемой хозяйственной деятельности	16
1.1 Обоснование необходимости и целесообразности хозяйственной намечаемой деятельности	16
1.2 Характеристика площадки размещения объекта	16
1.3 Описание планируемой хозяйственной деятельности. Технологические решения	18
2 Оценка существующего состояния окружающей среды	27
2.1 Характеристика географического расположения района намечаемой хозяйственной деятельности	27
2.2 Компоненты и объекты природной среды	28
2.2.1 Климат и метеорологические условия	28
2.2.2 Атмосферный воздух	29
2.2.3 Подземные воды	31
2.2.4 Поверхностные воды	32
2.2.5 Геологическое строение. Рельеф	33
2.2.6 Почвы. Земельные ресурсы	37
2.2.7 Растительный мир	39
2.2.8 Животный мир	40
2.2.9 Природные комплексы. Природные объекты	41
2.2.10 Природно-ресурсный потенциал. Природопользование	42
2.3 Социально-экономические условия в регионе	42
3 Воздействие планируемой деятельности на компоненты природной среды	47
3.1 Воздействие на атмосферный воздух	47
3.2 Воздействие на подземные и поверхностные воды	48
3.3 Воздействие на геологическое строение, рельеф	48
3.4 Воздействие на почвы, земельные ресурсы	49
3.5 Воздействие на растительный мир	49
3.6 Воздействие на животный мир	49
3.7 Воздействие на природные комплексы, природные объекты	50
3.8 Воздействие физических факторов	50
3.9 Воздействие при обращении с отходами производства	51
4. Прогноз и оценка возможного изменения состояния окружающей среды	55
4.1 Прогноз и оценка изменения состояния атмосферного воздуха	58

4.2	Прогноз и оценка уровня физического воздействия	58
4.3	Прогноз и оценка изменения состояния поверхностных и подземных вод	59
4.4	Прогноз и оценка изменения геологических условий и рельефа	59
4.5	Прогноз и оценка изменения состояния почв и земельных ресурсов	59
4.6	Прогноз и оценка изменения состояния объектов растительного и животного мира	60
4.7	Прогноз и оценка изменения состояния природных объектов, подлежащих особой или специальной охране	60
4.8	Прогноз и оценка последствий возможных проектных и запроектных аварийных ситуаций	60
4.9	Прогноз и оценка изменения в результате обращения с отходами производства	61
4.10	Прогноз и оценка изменения социально-экономических условий	61
5	Мероприятия по предотвращению, минимизации воздействия неблагоприятных воздействий на окружающую среду	62
6	Характеристика альтернативных вариантов реализации и размещения планируемой хозяйственной деятельности.	65
7	Оценка возможного значительного вредного трансграничного воздействия планируемой деятельности	65
8	Программа послепроектного анализа (локального мониторинга)	66
9	Выводы по результатам проведения оценки воздействия	66
	Список использованных информационных источников	69
	Приложения	70
Приложение 1	Акт выбора места размещения земельного участка для строительства и обслуживания объекта от 16.03.2018, выданного Костюковичским районным исполнительным комитетом	
Приложение 2	ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» Справка от №09-09/587 от 05.05.2014 «О фоновых концентрациях и метеохарактеристиках»	
Приложение 3	Костюковичский районный центр гигиены и эпидемиологии. Проткол дозиметрических обследований от 13.08.2018 №1605/153-157	
Приложение 4	Костюковичский райисполком. Справка от 07.04.2015 №60/11-30 «О перемещении земляных масс»	
Приложение 5	ООО «Бюро комплексного проектирования». 01/10/16-1Пр-ГП. Разбивочный план. Лист 2	
Приложение 6	ООО «Бюро комплексного проектирования». 01/10/16-1Пр-ЭС1. Генплан с сетями переменного и постоянного тока. Лист 6	
Приложение 7	Костюковичский районный исполнительный комитет. Распоряжение от 09.08.2018 №176-р «О создании комиссии по подготовке и проведению общественного обсуждения»	

- Приложение 8 Газета «Голас Касцюкоўшчыны» от 11.08.2018. Объявление «Уведомление об общественных обсуждениях отчета об ОВОС»
- Приложение 9 Протокол заседания комиссии по подготовке и проведению общественных обсуждений отчета об оценке воздействия на окружающую среду объекта от _____

Реферат

Отчет 70 стр, 14 рисунков, 14 источников, 9 приложений.

Солнечные батареи, фотоэлектрическая станция, солнечная энергия, оценка воздействия.

Объект исследования - окружающая среда района планируемой хозяйственной деятельности – строительства и эксплуатации фотоэлектрической станции, использующей солнечную энергию для выработки электроэнергии.

Цель работы - разработка оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) планируемого объекта и деятельности по его строительству.

Определены общее состояние окружающей среды, виды воздействий, прогноз и оценка воздействий на состояние окружающей среды в случае реализации проектных решений.

Приведены сведения о целях и необходимости реализации планируемой деятельности.

Даны рекомендации по минимизации неблагоприятного воздействия на окружающую среду в ходе работ по устройству дорог, прокладке сетей газоснабжения и водоснабжения.

Примечание: фотографии представлены по состоянию на июнь 2018 года.

Введение

Настоящая оценка воздействия на окружающую среду по объектам проектирования произведена на основании рассмотрения следующей проектной документации:

«Строительство трех фотоэлектрических станций для производства электрической энергии в Костюковичском районе Могилевской области (участок №3)», объект 01/10/16-1Пр, разработчик проекта ООО «Бюро комплексного проектирования», г.Минск, объект 131П-16 - технологическая часть, разработчик ООО «Вера», г.Минск.

Фотоэлектрическая станция ФЭС-1 (участок 1) отдельным проектом введена в эксплуатацию 16.08.2016.

Фотоэлектрическая станция ФЭС-2 (участок 2) отдельным проектом введена в эксплуатацию 21.12.2017.

В соответствии со ст.7 п.1. подпункт 1.2 Закона Республики Беларусь от 18.07.2016 №399-З «О государственной экологической экспертизе» вышеуказанный строительный проект является объектом экологической экспертизы, для которого проводится оценка воздействия на окружающую среду, так как для данного объекта – фотоэлектрической станции, не установлен базовый размер СЗЗ,

Разработка проектно-сметной документацией для осуществления заявленной хозяйственной деятельности проводится на основании Акта выбора места размещения земельного участка для строительства и обслуживания объекта от 16.03.2018, выданного Костюковичским районным исполнительным комитетом.

Оценка воздействия на окружающую среду, в том числе с учетом возможного трансграничного воздействия, планируемой деятельности в рамках данных проектов проведена в соответствии с требованиями:

- Закона Республики Беларусь от 18.07.2016 №399-З «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду»;

- «Положением о порядке проведения оценки воздействия на окружающую среду, требованиях к составу отчета об оценке воздействия на окружающую среду, требованиях к специалистам, осуществляющим проведение оценки воздействия на окружающую среду», утвержденных Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19.01.2017 №47 «О некоторых мерах по реализации Закона Республики Беларусь от 18 июля 2016 года «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду»;

- ТКП 17.02-08-2012 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и подготовки отчета», утвержденного Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 5.01.2012 № 1-Т.

Целями проведения оценки воздействия на окружающую среду являются:

- всестороннее рассмотрение, определение масштабов и видов всех экологических и связанных с ними социально-экономических и иных последствий планируемой хозяйственной деятельности до принятия решения о ее реализации;

- определение видов воздействия на окружающую среду в результате осуществления планируемой хозяйственной деятельности, определение существенных изменений в окружающей среде и прогнозирования ее состояния в результате

реализации проектного решения;

- поиск и анализ оптимальных, альтернативных проектных решений, отвечающих современному уровню развития заявленной деятельности, наилучших доступных технических методов, способствующих предотвращению или минимизации возможного значительного вредного воздействия планируемой деятельности на окружающую среду и связанных с ней социальных, экономических и иных последствий;

- принятие эффективных решений по минимизации возможного значительного вредного воздействия планируемой хозяйственной деятельности на окружающую среду затрагиваемых территорий, среду обитания и здоровье человека;

- определение допустимости или недопустимости реализации планируемой хозяйственной деятельности в выбранном населенном пункте.

В рамках проведения ОВОС проведены следующие виды работ:

- произведен анализ исходных данных реализации проектных решений, характеристик проектируемого объекта и места (площадки) реализации проектных решений;

- произведена оценка существующего состояния окружающей среды, с учетом реализации проекта на выделенной территории, сложившиеся социально-экономические и иные условия в месте реализации проектных решений;

- произведена оценка проектных решений с точки зрения их экологической безопасности в рамках соблюдения основных нормативных требований природоохранного и иного законодательства;

- определен круг задач с выделением основных источников и видов возможного значительного вредного воздействия рассматриваемого объекта на окружающую среду при реализации проектов;

- проанализированы вероятные проектные и запроектные аварии с учетом достаточности предлагаемых мер по их предупреждению и ликвидации последствий;

- выполнена оценка степени воздействия заявленной хозяйственной деятельности на отдельные компоненты окружающей среды.

- проанализированы социальные, экономические и иные последствия заявленной хозяйственной деятельности.

Общие сведения о заказчике планируемой деятельности

Наименование природопользователя в соответствии с Уставом:

Общество с ограниченной ответственностью «АйИСи СоларЭнерджи»

УНП 790862771

Юридический адрес природопользователя:

213653, Могилевская область, г.Костюковичи, ул. Ленинская, 156

Почтовый адрес природопользователя:

220114, г.Минск, пр-т Независимости, 117А, этаж 15.

Руководитель: директор Филинович А.Г.

Телефон, факс приемной: +37517 3965116, +37517 3965112

Сайт: www.iec-energy.by

Электронный адрес: [dmitry.patsanovich @iec-energy.by](mailto:dmitry.patsanovich@iec-energy.by) (руководитель проекта)

**Общие сведения о разработчике
отчета по оценке воздействия на окружающую среду**

ООО «ТрастИнжиниринг»

224030, г. Брест, ул. Пушкинская, 16/1, к.607

Управляющий Яковчиц М.В.

Тел/факс 8 (0162) 20 84 61

Email: trasting12@mail.ru

Министерство архитектуры и строительства. Аттестат соответствия №0000371-ГП.
Срок действия 13.4.2015-13.2020. Раздел 3. Выполнение функций генерального проектировщика.

Министерство архитектуры и строительства. Аттестат соответствия №0000751-ПР.
Срок действия 13.4.2015-13.2020. Раздел 4.8. Охрана окружающей среды.

Свидетельство о повышении квалификации №2790127 от 24.02.2017, рег.№499

СВИДЕТЕЛЬСТВО о повышении квалификации																							
№ 2790127																							
Настоящее свидетельство выдано <u>Шумак</u> <u>Татьяне Михайловне</u>																							
в том, что он (она) с <u>13</u> <u>февраля</u> <u>20 17</u> г.																							
по <u>24</u> <u>февраля</u> <u>20 17</u> г. повышал <u>а</u>																							
квалификацию в Государственном учреждении образования "Республиканский центр государственной экологической экспертизы и повышения квалификации руководящих работников и специалистов" Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь																							
по курсу "Реализация Закона Республики Беларусь "О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду" (подготовка специалистов по проведению оценки воздействия на окружающую среду)																							
<u>Шумак Т.М.</u> выполнил <u>а</u> полностью учебно-тематический план образовательной программы повышения квалификации руководящих работников и специалистов в объеме <u>80</u> учебных часов по следующим разде- лам, темам (учебным дисциплинам):																							
<table border="1"><thead><tr><th>Название раздела, темы (дисциплины)</th><th>Количество учебных часов</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. Законодательство Республики Беларусь в области государственной экологической экспертизы</td><td>2</td></tr><tr><td>2. Общие требования в области охраны окружающей среды при проектировании объектов</td><td>4</td></tr><tr><td>3. Экономическая обоснованность и экологическая безопасность при оценке воздействия на окружающую среду</td><td>3</td></tr><tr><td>4. Наличие решений при осуществлении хозяйственной и иной деятельности и ее влияние на компоненты окружающей среды</td><td>4</td></tr><tr><td>5. Оценка воздействия на окружающую среду от радиационного воздействия</td><td>4</td></tr><tr><td>6. Проведение оценки воздействия на окружающую среду по компонентам природной среды: воды, атмосферный воздух, недр, растительный мир, животный мир, земли (включая почвы)</td><td>36</td></tr><tr><td>7. Мероприятия по обращению с отходами</td><td>6</td></tr><tr><td>8. Мероприятия по охране историко-культурных ценностей</td><td>4</td></tr><tr><td>9. Порядок проведения общественных обсуждений при оценке воздействия на окружающую среду</td><td>4</td></tr><tr><td>10. Применение наилучших доступных технических методов, малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий при оценке воздействия на окружающую среду</td><td>13</td></tr></tbody></table>	Название раздела, темы (дисциплины)	Количество учебных часов	1. Законодательство Республики Беларусь в области государственной экологической экспертизы	2	2. Общие требования в области охраны окружающей среды при проектировании объектов	4	3. Экономическая обоснованность и экологическая безопасность при оценке воздействия на окружающую среду	3	4. Наличие решений при осуществлении хозяйственной и иной деятельности и ее влияние на компоненты окружающей среды	4	5. Оценка воздействия на окружающую среду от радиационного воздействия	4	6. Проведение оценки воздействия на окружающую среду по компонентам природной среды: воды, атмосферный воздух, недр, растительный мир, животный мир, земли (включая почвы)	36	7. Мероприятия по обращению с отходами	6	8. Мероприятия по охране историко-культурных ценностей	4	9. Порядок проведения общественных обсуждений при оценке воздействия на окружающую среду	4	10. Применение наилучших доступных технических методов, малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий при оценке воздействия на окружающую среду	13	
Название раздела, темы (дисциплины)	Количество учебных часов																						
1. Законодательство Республики Беларусь в области государственной экологической экспертизы	2																						
2. Общие требования в области охраны окружающей среды при проектировании объектов	4																						
3. Экономическая обоснованность и экологическая безопасность при оценке воздействия на окружающую среду	3																						
4. Наличие решений при осуществлении хозяйственной и иной деятельности и ее влияние на компоненты окружающей среды	4																						
5. Оценка воздействия на окружающую среду от радиационного воздействия	4																						
6. Проведение оценки воздействия на окружающую среду по компонентам природной среды: воды, атмосферный воздух, недр, растительный мир, животный мир, земли (включая почвы)	36																						
7. Мероприятия по обращению с отходами	6																						
8. Мероприятия по охране историко-культурных ценностей	4																						
9. Порядок проведения общественных обсуждений при оценке воздействия на окружающую среду	4																						
10. Применение наилучших доступных технических методов, малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий при оценке воздействия на окружающую среду	13																						
и прошел(а) итоговую аттестацию в форме <u>экзамена</u> <u>8 (восемь)</u>																							
Руководитель <u>М.В. Соловьянчик</u> М.П.																							
Секретарь <u>Н.Ю. Макаревич</u> Город <u>Минск</u> <u>24</u> <u>февраля</u> <u>20 17</u> г.																							
Регистрационный № <u>499</u>																							

Законодательно-нормативные требования в области охраны окружающей среды

В ходе выполнения оценки воздействия использованы следующие нормативно-правовые акты, определяющие общие требования при осуществлении заявленной деятельности:

Конституция Республики Беларусь от 15.03.1994 № 2875-XII;

Закон Республики Беларусь от 26.11.1992 №1982-XII «Об охране окружающей среды» в редакции Закон Республики Беларусь от 22.12.2011 № 326-3;

Закон Республики Беларусь от 18.08.2016 №399-3 «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду»;

Закон Республики Беларусь от 16.12.2008 №2-3 «Об охране атмосферного воздуха» в редакции Законов Республики Беларусь от 14.07.2011 №293-3, 12.12.2012 №6-3;

Закон Республики Беларусь от 20.07.2007 №271-3 «Об обращении с отходами»;

Закон Республики Беларусь от 14.06.2003 № 205-3 «О растительном мире» в редакции Закон Республики Беларусь от 28.12.2009 № 96-3;

Закон Республики Беларусь от 10.07.2007 № 257-3 «О животном мире»;

Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении» от 15.07.1998 № 190-3 в редакции Закон Республики Беларусь от от 31.12.2009 № 114-3;

Закон Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии» от 27.12.2010 № 204-3;

Кодекс Республики Беларусь «О земле» от 4.01.1999 №226-3 в редакции Закона Республики Беларусь от 22.01.2013 №257-3;

Водный кодекс Республики Беларусь от 30.04.2014 №149-3;

Указ Президента Республики Беларусь от 18.05.2015 №209 «Об использовании возобновляемых источников энергии»;

Указ Президента Республики Беларусь от 08.06.2015 №235 «О социально-экономическом развитии юго-восточного региона Могилевской области»;

Указ Президента Республики Беларусь от 24.06.2008 №349 «О критериях отнесения хозяйственной и иной деятельности, которая оказывает вредное воздействие на окружающую среду, к экологически опасной деятельности»;

Указ Президента Республики Беларусь от 14.12.1999 №726 «Об утверждении Конвенции о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды» (Орхусской конвенции);

Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 19.01.2017 №47 «О некоторых мерах по реализации Закона Республики Беларусь от 18 июля 2016 года «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду»;

Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 11 января 2017 года №4 «О внесении изменений и дополнений в постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 1 февраля 2007 г. №9» («Об утверждении Инструкции о порядке проведения локального мониторинга окружающей среды юридическими лицами, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность, которая оказывает вредное воздействие на окружающую среду, в том числе экологически опасную деятельность»);

Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от

11.10.2017 №91. Санитарные нормы и правила «Требования к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду»;

Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 8.11.2016 №113 «Об утверждении и введении в действие нормативов предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и ориентировочно безопасных уровней воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов и мест массового отдыха населения и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства здравоохранения Республики Беларусь»;

Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 30.12.2016 №141. Санитарные нормы и правила «Требования к атмосферному воздуху населенных пунктов и мест отдыха населения»;

ЭкоНП 17.01.06-001-2017. Экологические нормы и правила. Охрана окружающей среды и природопользование. Основные требования экологической безопасности;

ТКП 17.02-08-2012 (02120). Технический кодекс установившейся практики. Охрана окружающей среды и природопользование. Правила проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и подготовки отчета.

Термины и определения

В настоящей оценке воздействия на окружающую среду использованы следующие термины и определения:

Авария - опасная ситуация техногенного характера, которая создает на объекте, территории или акватории угрозу для жизни и здоровья людей и приводит к разрушению зданий, сооружений, коммуникаций и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса или наносит ущерб окружающей среде, не связанная с гибелью людей;

Воздействие на окружающую среду – единовременный, периодический или постоянный процесс, последствиями которого являются отрицательные изменения в окружающей среде;

Загрязняющее вещество – химическое и (или) биологическое вещество или смесь веществ, поступление которых в окружающую среду вызывает ее загрязнение (ухудшение качества окружающей среды).

Запроектная авария – авария, вызванная не учитываемыми для проектных аварий исходными событиями или сопровождающимися дополнительными, по сравнению с проектными авариями, отказами систем безопасности сверх единичного отказа, реализацией ошибочных решений работников (персонала);

Изменения в окружающей среде – обратимые или необратимые перемены в состоянии природных объектов и комплексов в результате воздействия на них;

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии - источники электрической и тепловой энергии, использующие энергетические ресурсы рек, водохранилищ и промышленных водостоков, энергию ветра, солнца, редуцируемого природного газа, биомассы (включая древесные отходы), сточных вод и твердых бытовых отходов;

Окружающая среда – совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов. Основными природными компонентами окружающей среды являются земля (включая почвы), недра, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный и животный мир.

Обращение с отходами – деятельность, связанная с образованием отходов, их сбором, разделением по видам отходов, удалением, хранением, захоронением, перевозкой, обезвреживанием и (или) использованием отходов;

Общественные слушания – комплекс мероприятий, проводимых в рамках оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), направленных на информирование общественности о намечаемой хозяйственной и иной деятельности и ее возможном воздействии на окружающую среду, с целью выявления общественных предпочтений и их учёта в процессе оценки воздействия.

Отходы производства – отходы, образующиеся в процессе осуществления юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями экономической деятельности (производства продукции, энергии, выполнения работ, оказания услуг), побочные и сопутствующие продукты добычи и обогащения полезных ископаемых;

Охрана окружающей среды (природоохранная деятельность) – деятельность предприятия, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение загрязнения, деградации, повреждения, истощения, разрушения, уничтожения и иного

вредного воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности и ликвидацию ее последствий.

Оценка воздействия на окружающую среду - определение при разработке предпроектной (предынвестиционной), проектной документации возможного воздействия на окружающую среду при реализации проектных решений, предполагаемых изменений окружающей среды, прогнозирование ее состояния в будущем в целях принятия решения о возможности или невозможности реализации проектных решений, а также определение необходимых мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов;

Планируемая хозяйственная и иная деятельность – строительство, реконструкция, расширение, техническое перевооружение, модернизация, изменение профиля производства, его ликвидация и другая деятельность, которая может оказывать воздействие на окружающую среду;

В настоящей оценке воздействия на окружающую среду использованы следующие сокращения:

АСКУЭ - автоматизированная система контроля и учета электроэнергии;

ВИЭ – возобновляемые источники энергии;

ДК – допустимая концентрация;

ГСМ – горюче-смазывающие материалы;

МТФ – молочно-товарная ферма;

НСУР - национальная стратегия устойчивого развития;

ОВОС – оценка воздействия на окружающую среду;

ПДК – предельно-допустимая концентрация;

СЗЗ – санитарно-защитная зона;

ТКП – технический кодекс установившейся практики;

УГВ – уровень грунтовых вод;

ФЭС - фотоэлектрическая станция.

1 Общая характеристика планируемой хозяйственной деятельности

1.1 Обоснование необходимости и целесообразности планируемой хозяйственной деятельности

Использование солнечной энергии как возобновляемого источника энергии, регулируется Законом Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии» от 27.12.2010 № 204-З. Закон принят в целях создания правовой основы для реализации государственной политики в сфере производства и использования возобновляемых источников энергии. Документ направлен, прежде всего, на повышение уровня энергетической безопасности, а также на снижение антропогенного воздействия на окружающую среду и климат, сохранение невозобновляемых источников энергии для будущих поколений, создание, совершенствование и применение эффективных технологий и установок по использованию возобновляемых источников энергии.



Согласно статьи 5 «Основные принципы государственного управления в сфере энергосбережения» Закона Республики Беларусь «Об энергосбережении» от 15.07. 1998 № 190-З основными принципами государственного управления в сфере энергосбережения являются, в том числе, создание системы финансово-экономических механизмов, обеспечивающих экономическую заинтересованность производителей и

пользователей в эффективном использовании топливно-энергетических ресурсов, вовлечении в топливно-энергетический баланс нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, а также в инвестировании средств в энергосберегающие мероприятия.

В Директиве Президента Республики Беларусь от 14.06.2007 №3 «Экономия и бережливость — главные факторы экономической безопасности государства» отмечалось, что работа по вовлечению в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии, в том числе солнечной энергии ведется на низком уровне.

18 мая 2015 года Президент Республики Беларусь подписал Указ №209 «Об использовании возобновляемых источников энергии», к которым, в том числе, относится и солнечная энергия. Цель Указа - создание более благоприятных условий для инвестирования в строительство объектов возобновляемой энергетики и предоставления гарантий государства по защите инвестиций в такие объекты.

В рамках данных государственных нормативно-правовых актов разработка и ввод в эксплуатацию электростанций на солнечной энергии важны и необходимы для дальнейшего развития энергетической отрасли Республики Беларусь и отвечает реализации Программы социально-экономического развития юго-восточного региона Могилевской области на период до 2020 года.

1.2 Характеристика площадки размещения объекта

Проектом, представленным для проведения ОВОС, предусмотрено строительство и ввод в эксплуатацию в Костюковичском районе Могилевской 3-го участка

фотоэлектрической станции (ФЭС-3) мощностью 0,57МВт для производства электроэнергии области, в дополнение к действующим 1-му (ФЭС-1) и 2-му (ФЭС-2) участкам.

Строительство объекта производится на основании инвестиционного договора от 21.03.2014 №124 между Республикой Беларусь и ООО «Интерриджинал Энерджи Компани ГмБХ» («Interregional Energy Company GmbH»), Германия.

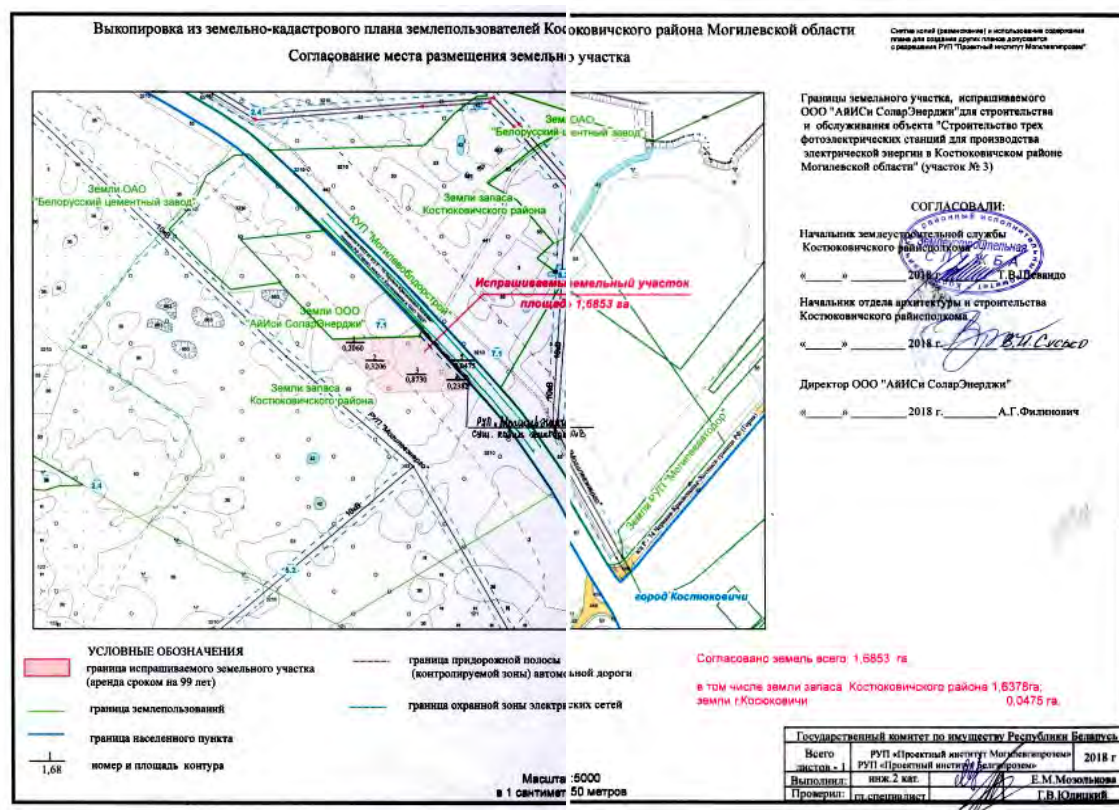


Рис.2 Расположение выделенного участка согласно Акту

Согласно Акта выбора места размещения земельного участка для строительства и обслуживания объекта от 16.03.2018, выданного Костюковичским районным исполнительным комитетом, для строительства фотоэлектрической станции выделен участок площадью 1,6378 га на землях запаса Костюковичского района.

Справочно:

К землям запаса относятся земли, земельные участки, не отнесенные к иным категориям и не предоставленные землепользователям. Земли запаса находятся в ведении соответствующего исполнительного комитета, рассматриваются как резерв и могут использоваться после перевода их в иные категории земель.

Заключение о строительстве 3-х ФЭС для производства электрической энергии выдано Костюковичским районным центром гигиены и эпидемиологии 24.03.2015 №3-4/941.

Участок размещен западнее г.Костюковичи и граничит: с западной, юго-западной и южной стороны - с землями запаса Костюковичского района, с востока участок примыкает к подъездной дороге к Белорусскому цементному заводу от автомагистрали Р-74 Чериков-Краснополье-Хотимск-граница РФ. С севера к участку примыкают земли, ранее выделенные ООО «АйИСи СоларЭнерджи», на которых построены ФЭС-1 и ФЭС-2. Площади ФЭС-1 и ФЭС-2 соответственно 3,3663 га и 3,2322 га.

Земли запаса представляют собой пустырь, частично с травяным покровом. Деревья и кустарники на участке не произрастают.

Основной водной артерией в районе является р.Жадунька, протекающая к западу от объекта. Расстояние от реки до участка в среднем составляет более 2 км.



Рис. 3 Расположение выделенного участка относительно подъездной дороги к БЦЗ

Абсолютные отметки площадки, выделенной под строительство - в среднем от 192,0 м до 199,0 м. Система высот Балтийская.

Базовый размер СЗЗ для проектируемого объекта в соответствии с санитарной классификацией объекта на основании Постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 №91. Санитарные нормы и правила «Требования к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду» не установлен.

1.3 Описание планируемой хозяйственной деятельности.

Технологические решения

Проектом предусмотрено строительство и ввод в эксплуатацию в Костюковичском районе Могилевской области фотоэлектрической станции (3-й участок) мощностью 0,57МВт для производства электроэнергии.

Технико-экономические показатели

Общая установленная электрическая мощность трех участков фотоэлектрической станции – $1,5+1,605+0,57=3,675$ МВт.

Установленная мощность ФЭС №3 - $0,265 \times 44 \times 49 = 571,34$ кВт (0,57 МВт).

Планируемый объем выработки электроэнергии ФЭС №3 – 525 620 кВт·час/год;

В том числе:

**Планируемый объем поставки электроэнергии ФЭС№3 – 519 620 кВт·час/год;
Расход электроэнергии на собственные нужды ФЭС№3 – 6 000 кВт·час/год.**

Тип фотоэлектрического модуля – «265W-60Cell Poly» производства фирмы «Perlight Solar Co., Ltd.», Китай. Общее число модулей на 3 участок –2156. Единичная номинальная электрическая мощность модуля – 265 Вт. Конструктивно ФЭС-3 предусматривается выполнить из 2156 фотоэлектрических панелей (модулей).

ФЭС-1, ФЭС-2 построены ранее, в 2016 и 2017 году соответственно.

Планировка

Компоновка ФЭС и строительные решения выполнены с учетом существующего рельефа местности, условий работы оборудования (ориентировка строго на юг), фактического расположения и ограждения площадки, а также с учетом удобства эксплуатации сооружений.

Ряды солнечных панелей устанавливаются на спланированной площадке. Уклон площадки принят с учетом рельефа местности, а также из условий минимального объема земляных работ.

Растительный слой на участке отсутствует. Озеленение территории не предусматривается.

Подъезд к проектируемой ФЭС-3 предусматривается по существующему эксплуатационному проезду.

Баланс территории

Площадь застройки - 43 м²

Площадь покрытий - нет

Площадь территории без покрытия - 15572 м²

Площадь участка в условных границах работ - 15615 м²

Компоновка фотоэлектрической станции (ФЭС)

Выбор оборудования для солнечной электростанции выполнен по указанию заказчика согласно имеющемуся контракту на поставку этого оборудования.

Проектируемую солнечную электростанцию предусматривается выполнить из поликристаллических модулей типа «265W-60Cell Poly» производства фирмы «Perlight Solar Co., Ltd.», Китай (Zhejiang, China (Mainland)). Материал – поликристаллический кремний. Номинальная мощность одного модуля -265Вт.

Принцип работы солнечной батареи: солнечная панель – несколько объединенных фотоэлектрических преобразователей (фотоэлементов) — полупроводниковых устройств, прямо преобразующих солнечную энергию в постоянный электрический ток. Конструкция солнечной батареи: конструктивно состоит из отражающей основы и фотоэлектрических ячеек. Отражающая основа выполнена из прочного текстурированного закаленного стекла и установлена в рамку из алюминиевого профиля с антикоррозийным покрытием. На поверхности стеклянной основы находятся фотоэлектрические элементы из поликристаллического кремния, которые герметично заламинированы полимерной пленкой. Основные преимущества - технология 4BB увеличивающая выработку при высоких температурах. Улучшены показатели работы при рассеянном свете. Выдерживают высокую снеговую нагрузку.

Всего предусмотрено установить 49 х 44=2156 модуля.

Фотоэлектрические модули предусматривается разместить рядами в направлении

запад-восток с ориентацией пластин строго на юг на металлических конструкциях производства фирмы «Schletter», Германия. Фундаменты под монтажные рамы - сваи забивные стальные производства фирмы «Schletter». Материал свай – сталь S380. Глубина погружения свай – 1600 ± 100 мм.

Проектом предусмотрено на отведенном участке разместить 9 рядов (линий) конструкций. Расстояния между рядами определены из условия обеспечения максимальной эффективности работы модулей.

Угол наклона модулей к горизонту принят 34° . При расчете взаимного затемнения рядов конструкций принят контрольный угол падения солнечных лучей $13,7^\circ$ согласно опыту проектирования и эксплуатации ФЭС зарубежными европейскими компаниями.

Фотоэлектрические модули на опорных конструкциях предусматривается разместить в два ряда с вертикальной ориентацией.



Рис.4 Фотоэлектрические модули действующей ФЭС-1

Опорные конструкции сформированы в виде отдельных «столов». Длина каждого «стола» 22407мм. Минимальное расстояние в ряду между столами – 290мм. Такое решение позволяет максимально использовать рельеф участка согласно выполненной вертикальной планировке.

Всего предусмотрено установить 49 «столов». На каждом «столе» размещается 44 фотоэлектрических модуля, по 22 модуля соответственно в нижнем и верхнем рядах.

Модули каждого ряда «стола» соединяются между собой последовательно комплектными электрическими проводниками.

Группа из соединенных последовательно 22 модулей называется «стрингом». Номинальная мощность одного «стринга» составляет $22 \times 0,265 \text{ кВт} = 5,83 \text{ кВт}$.

Каждый «стринг» подключается к клеммам ящика постоянного тока DC-Combiner типа «СМВ01» производства фирмы «SMA». Проектом предусматривается подключение 11 «стрингов» к одному инвертору.

Инверторы размещаются на опорных конструкциях рядов модулей с тыльной стороны. Инвертор представляет собой металлический шкаф, состоящий из трех

модулей (модуль преобразования, модуль постоянного тока, модуль переменного тока) общими размерами размером 570 x 740(h) x 300мм со степенью защиты IP65.

От рядов модулей до инверторов распределительные сети постоянного тока выполняется кабелями марки BiT 1000 Solar, прокладываемыми в земле в пластмассовых гофрированных трубах и по конструкциям столов с фотоэлектрическими модулями.

Инвертор преобразует постоянный ток от фотоэлектрических модулей в трехфазный переменный ток промышленной частоты, обеспечивает защиту присоединенных проводников и заданные параметры выдаваемой электрической энергии. В инверторе также предусмотрена установка ограничителей перенапряжения.

Электрическая мощность на переменном токе от инвертора передается по кабельным линиям напряжением 0,4кВ к комплектной трансформаторной подстанции (КТП-3) с трансформатором 630 кВА. Комплектная трансформаторная подстанция предусмотрена в полной заводской готовности в бетонном корпусе.

В КТП предусматривается установка силового масляного трансформатора ТМГ-12 категории «энергосберегающий» производства Минский Электротехнический завод им. В.И. Козлова, на напряжение 0,4/10 кВ мощностью 630 кВА. Трансформаторы ТМГ12 обладают уменьшенными потерями электроэнергии и имеют:

- самый низкий уровень потерь холостого хода и короткого замыкания из всех серийно выпускаемых в СНГ трансформаторов аналогичного назначения, что позволяет существенно уменьшить затраты электроэнергии в процессе эксплуатации оборудования;

- улучшенные шумовые характеристики.

Герметичное исполнение масляных силовых трансформаторов в гофрированном баке в сочетании с глубокой предварительной дегазацией трансформаторного масла и его заливкой под очень глубоким вакуумом обеспечивают высокую электрическую прочность изоляции, исключают необходимость:

- обслуживания при хранении и эксплуатации на протяжении всего срока службы (25 лет);

- взятия проб и лабораторных испытаний трансформаторного масла;

- регенераций трансформаторного масла.

Распределительные сети переменного тока выполняется кабелями марки ВББШвнг от инверторов до КТП-3, прокладываемыми в земле на глубине 0,7м от планировочных отметок. Выбор сечений кабелей произведен в соответствии с длительно допустимыми токовыми нагрузками с последующей их проверкой на потерю напряжения и в соответствии с токами уставок аппаратов, защищающих эти сети.

Данные нагрузок фотоэлектрической станции участка N3 составляют:

- установленная мощность $P_u = 571,34$ кВт;

- расчетная мощность $P_r = 540,00$ кВт.

Степень надежности электроснабжения в соответствии с ПУЭ - III.

Проектом предусматривается охранное освещение площадки ФЭС №3. Охранное освещение выполнено светодиодными светильниками мощностью 50Вт, устанавливаемыми на металлических опорах высотой 8 м. Опоры размещаются по периметру ФЭС №3 вблизи ограды.

Питание охранного освещения ФЭС №3 осуществляется от существующих опор N8 и N18 фотоэлектрической станции участка N2.

Сети охранного электроосвещения выполнены кабелями марки АВББШвнг сечением 5х10 мм² и прокладываются в земле в траншее на глубине 0,7м от планировочной отметки.

Проектом предусматривается система мониторинга инверторов, выполняемая кабелями UTP 4PR 24AWG 4х2х0,48 cat 5e по конструкциям столов фотоэлектрических модулей и в земле в пластмассовых гофрированных трубах на глубине 0,7м от планировочной отметки. Информация от инверторов собирается в КТП-3 на инвертер-менеджер IM-3, установленный в КТП-3, интегрируется в существующую систему мониторинга ФЭС-1 и ФЭС-2, а также загружается на внешний интернет портал SMA.

В проекте принята система заземления типа TN-C-S. Для обеспечения электробезопасности в электроустановках с целью их защитного заземления использованы нулевые защитные (PE) проводники и нулевые рабочие (N) проводники.

Для защитного заземления КТП предусмотрено устройство контура заземления из 4-х вертикальных электродов, выполненных из круглой оцинкованной стали диаметром 12мм длиной 3,0 м, соединенных горизонтальным заземлителем из стальной оцинкованной полосы сечением 40х4 мм. К наружному контуру заземления присоединяются внутренний контур КТП.

По периметру ФЭС №3 предусматривается проложить в земле стальную полосу сечением 40х4 мм, к которой присоединяются металлические опорные конструкции всех столов солнечных модулей. Каждая линия столов присоединяется с двух сторон сталью полосовой оцинкованной 40х4мм к контуру, проложенному по периметру ФЭС. Таким образом обеспечивается уравнивание потенциалов на всей территории ФЭС №3.

Контур заземления КТП соединяется с общим контуром ФЭС №3. Сопротивление контура заземления должно быть не более 4 Ом.

К магистрали внутреннего заземления должны быть присоединены металлические корпуса инверторов и опор освещения.

Для определения необходимости выполнения молниезащиты произведены расчеты рисков в соответствии с ТКП 336-2011. Согласно выполненным расчетам рисков RA, RB, RC сооружение дополнительных устройств молниезащиты не требуется.

Учет выработанной электроэнергии

Для учета электроэнергии ФЭС №3 в РУ-10кВ КТП-3 установлен счетчик электроэнергии, тип «Гран-Электро» СС-301-5.1/P(L)KW NET.

Для учета электроэнергии ФЭС №3, расходуемой на собственные нужды, в РУ-0,4кВ КТП-3 установлен счетчик электроэнергии, тип «Гран-Электро» СС-301-10.1/U/1/P(A1L)KW NET.

Для передачи информации в цифровом виде от счетчика электрической энергии ФЭС №3 (в РУ-10кВ КТП-3) на верхний уровень АСКУЭ в филиал РУП «Могилевэнерго» - «Инженерный центр» на сервер АСКУЭ ММПГ (выполняется информационный стык с ПО АСКУЭ ММПГ "Emcos corporate") применяется существующее УСПД «Гран-Электро».

Система АСКУЭ ФЭС №3 (существующее УСПД «Гран-Электро», находящееся в шкафу ШУЭ существующего КТП-1 ФЭС №1), предназначена для сбора, передачи и контроля за потреблением электроэнергии и позволяет исключить ее неучтенное потребление.

АСКУЭ на объекте «Строительство трёх фотоэлектрических станций для производства электрической энергии в Костюковичском районе Могилёвской области

(участок №3)» ООО «АЙИСи СоларЭнерджи» создается на базе технических средств, внесенных в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь.

Территорию участка №3 проектируемой ФЭС предусматривается защитить сетчатым ограждением высотой 2,5м. Фундаменты под забор монолитные столбчатые круглого сечения диаметром 200 мм из бетона класса С16/20 F100. Глубина заложения 1600 мм. При вводе в эксплуатацию ФЭС-3 примыкающее к ней ограждение ФЭС-2 демонтируется с образованием общей производственной площадки.

Работа ФЭС предусматривается в автоматическом режиме без постоянного эксплуатационного персонала. Для обеспечения контроля за состоянием территории



участка ФЭС проектом предусматривается устройство видеонаблюдения и охранного освещения.

На участке ФЭС №1 размещен блок-контейнер, где размещается аппаратура видеонаблюдения и шкаф управления охранным освещением участков №1, №2 и №3 а также рабочее место для эксплуатационного персонала для дежурных осмотров.

Рис.5 Блок-контейнер и система видеонаблюдения периметра

Организация строительства

При разработке ПОС принято круглогодичное производство строительно-монтажных работ подрядным способом. Зимой невозможна забивка свай, монтаж стоек ограждения.

Строительство объекта осуществляется в два периода:

- подготовительный,
- основной.

В подготовительный период строительства объекта предусматривается выполнить:

- 1– геодезическую разбивочную основу;
 - 2 - установить временные здания и сооружения;
 - 3 - подготовить площадки для складирования материалов и конструкций,
- Снабжение стройки материалами обеспечивается через заказчика.

Расстановка механизмов осуществляется в зависимости от приёмов производства работ, разработанных в ППР. Одновременно на площадку необходимо завести потребный инвентарь, электрифицированный и ручной инструмент, приспособления и механизмы, предусмотренные проектом производства работ.

Въезд на стройплощадку предусматривается с автодороги Р-74.

Стройгенплан разработан на подготовительный и основной периоды

строительства. Схемой стройгенплана предусматривается размещение на строительной площадке:

- бытовых помещений для строителей;
- инвентарных контейнеров для бытового мусора и пищевых отходов, устанавливаемых на твердом основании у места расположения бытовых помещений для строителей;
- инвентарных контейнеров для строительного мусора, устанавливаемых на твердом основании у возводимого объекта;
- инвентарного контейнера для складирования сгораемых материалов;
- биотуалетов;
- пожарных щитов;
- площадок складирования нескораемых материалов и конструкций.

Размещение санитарно-бытовых помещений на территории строительной площадки принимается узловое, контейнерного типа, на расстоянии более 18 м от строящегося объекта.

Для питьевого водоснабжения применяется привозная бутилированная вода.

Обеспечение строительной площадки электроэнергией осуществляется от дизель-генератора.

Площадки складирования должны иметь уклон 3% от строящихся зданий и сооружений для стоков атмосферных осадков и должны быть освещены в темное время суток. Складирование материалов, изделий и конструкций осуществляется согласно ТКП 45-1.03-44-2006 п. 6.3.2, 6.3.3. Необходимо обеспечить безопасное расстояние от мест складирования материалов, конструкций и оборудования до ограждения строительной площадки (не менее 1м) согласно ТКП 45-1.03-44-2006 п. 6.3.4.

Временное теплоснабжение бытовых помещений предусмотрено от инвентарного электронагревателя заводского изготовления.

Для отвода дождевых вод и условно-чистых производственных вод предусмотреть открытые водостоки.

Проектом предусматриваются временные внутренние дороги из песчано-гравийной смеси или щебня, шириной 3,5 – 4,0 м, в створе с проектируемыми согласно генерального плана. Радиус закругления временных дорог составляет 12 м. Движение автотранспорта внутри строительной площадки устанавливается по дорогам и со скоростью 10 км/час на прямых участках передвижения и 5 км/час – на поворотах.

Производство строительно-монтажных работ основного периода разрешается начинать после завершения работ подготовительного периода.

Обоснование принятой продолжительности строительства

Продолжительность строительства ввиду отсутствия прямых норм, соответствующих объему работ, предусмотренных проектом, отсутствия сметной документации определяется в соответствии с п.5 инвестиционного договора от 21 марта 2014 №124, заключенного между Республикой Беларусь и ООО «Интерриджинал Энерджи Компани ГмБХ» («Interregional Energy Company GmbH»), Германия и созданной с ее участием дочерней организацией ООО "АйИСи СоларЭнерджи", резидент РБ определяется графиком реализации третьего этапа инвестиционного проекта и составляет **7,0 месяцев**, в том числе подготовительный период $T_{подг}=0,5$ мес.

Земляные работы

Срезку грунта производить универсальным бульдозером Т-130 мощностью 140 л.с.

Срезанный грунт перемещается в насыпь при планировке территории и уплотняется слоями не более 30см катками Д-614 и Д-553. Коэффициент уплотнения $K=0,98$.

Разработку грунта под фундаменты трансформаторной производится экскаватором с обратной лопатой ЭО-2621 с ковшом емкостью $0,25\text{ м}^3$ с допустимым недобором грунта $0,2\text{ м}$.

Обратная засыпка откосов котлована производится с послойным трамбованием ручными электро- или пневмотрамбовками.

Прокладка кабельных линий

Разработка траншей при прокладке сетей электроснабжения и связи глубиной до 1 м производится экскаватором типа ЭО-2621 В-3, оборудованным «обратной лопатой» с ковшом емкостью $0,25\text{ м}^3$. Траншеи разрабатываются с вертикальными стенками с недобором $0,1\text{ м}$. Грунт из траншей разрабатывается во временный отвал. Разработка грунта на участках кабелей, укладываемых в непосредственной близости от действующих кабелей предусматриваются вручную. Перемещение и обратная засыпка предусматривается на экскаваторе типа ЭО-2621В-3.

Для погрузки и разгрузки барабанов с кабелем надлежит пользоваться грузоподъемными механизмами. Свободное скатывание груза с платформ или автомашин на землю запрещается. Погрузка барабанов с кабелем на автомашины МАЗ-55352 грузоподъемностью 8т производится краном КС-3571 грузоподъемностью 10т.

Места расстановки барабанов с кабелем по трассе линии следует определять с учетом длины кабеля на барабанах, направление раскатки кабеля, длины кабельной линии и длины концов, необходимых для соединения кабеля. Барабаны с кабелем устанавливаются на домкраты ДКБ-10 и разматываются с помощью лебедки Л-0,5 с контролем усилия натяжения динамометром.

Трассы для прокладки кабеля в земле должны быть подготовлены к началу его прокладки в следующей последовательности:

- из траншеи откачана вода и удалены камни, комья земли, строительный мусор;
- на дне траншеи устроена подушка из разрыхленной земли (песок).

Кабели следует укладывать с запасом по длине 1-2 %. В траншеях запас достигается путем укладки кабеля «змейкой». Укладывать запас кабеля в виде колец (витков) не допускается.

При прокладке нескольких кабелей в траншее концы кабелей, предназначенные для последующего монтажа соединительных и стопорных муфт, следует располагать со сдвигом мест соединения не менее чем на 2 м.

Проложенный в траншее кабель должен быть присыпан первым слоем земли, уложена механическая защита или сигнальная лента, после чего представителями электромонтажной и строительной организацией совместно с представителем заказчика должен быть произведен осмотр трассы с составлением акта на скрытые работы.

Траншея должна быть окончательно засыпана и утрамбована после монтажа соединительных муфт и испытания линии повышенным напряжением.

Монтаж элементов рам

Свайные работы должны осуществляться специализированными компаниями.

На местности следует пометить положение первой и последней стойки в каждом ряду с помощью деревянного кола. В рядах, длина которых превышает 50 метров,

следует также установить метки (деревянные колы) внутри рядов.

Все обнаруженные при забивке отклонения, которые могут негативно сказаться на закреплении свай (перекос, замедление с последующим внезапным увеличением скорости проникновения, быстрая скорость проникновения свай при забивке) необходимо задокументировать и согласовать с компанией «Schletter».

Перед монтажом каркаса следует проконтролировать прочность установки оснований.

Сваи забиваются сваебойной установкой, оснащенной пневмомолотом, серии ППМ 5-150 либо аналогичной.

Монтаж соединительных элементов металлоконструкций производится вручную. Подача элементов к месту монтажа и на копровую установку кран автомобильный КС3571- 10т.

Забивка свай в зимнее время при температуре ниже 5°C в течении 2-3 недельзапрещается.

Потребность в основных машинах, механизмах

Таблица. Среднесуточная потребность в автотранспорте

Наименование автотранспорта	Марка	Грузоподъемность, т Мощность, кВт	К-во шт	Вид работ
Экскаватор	ЭО-2621	0,25м ³	1	Сети ЭС
Кран автомобильный	КС-3571	10 т	1	Погрузо-разгрузочные работы
Бульдозер	Т-130	140л.с	2	Вертикальная планировка
Электросварочный аппарат	СТВ-24	-	1	Сварка
Катки моторные	Д-614	-	1	Благоустройство
Катки моторные	Д-553	-	1	
Лебедки	ЛМ-0,5	0,5 тн	1	Укладка кабеля
Домкрат	ДКБ-10	6,3 тн	2	

2 Оценка существующего состояния окружающей среды

2.1 Характеристика географического расположения

района намечаемой деятельности

Площадка, предназначенная для размещения 3-го участка фотоэлектрической станции расположена к западу от г.Костюковичи Могилевской области.

Костюковичский район расположен на юго-востоке Могилёвской области и занимает площадь 1493,74 км². Граничит с Хотимским, Климовичским, Краснопольским районами Могилевской области, с Суражским, Гордеевским, Красногорским районами Брянской области, Российская Федерация.

Площадь территории Костюковичского района по состоянию на 01.01.2017 согласно «Отчету о наличии и распределении земель» составила 149,4 тыс. гектаров, в том числе г. Костюковичи – 1,965 тысяч гектаров. Площадь района составляет 5,1% от территории Могилевской области.

Центр – г.Костюковичи. В районе 121 сельский населенный пункт, 7 сельсоветов.

По территории района проходит железная дорога Орша-Унеча, автодороги на Климовичи, Краснополье, Хотимск, Чериков, Сураж; ответвление нефтепровода «Дружба» Унеча-Полоцк.

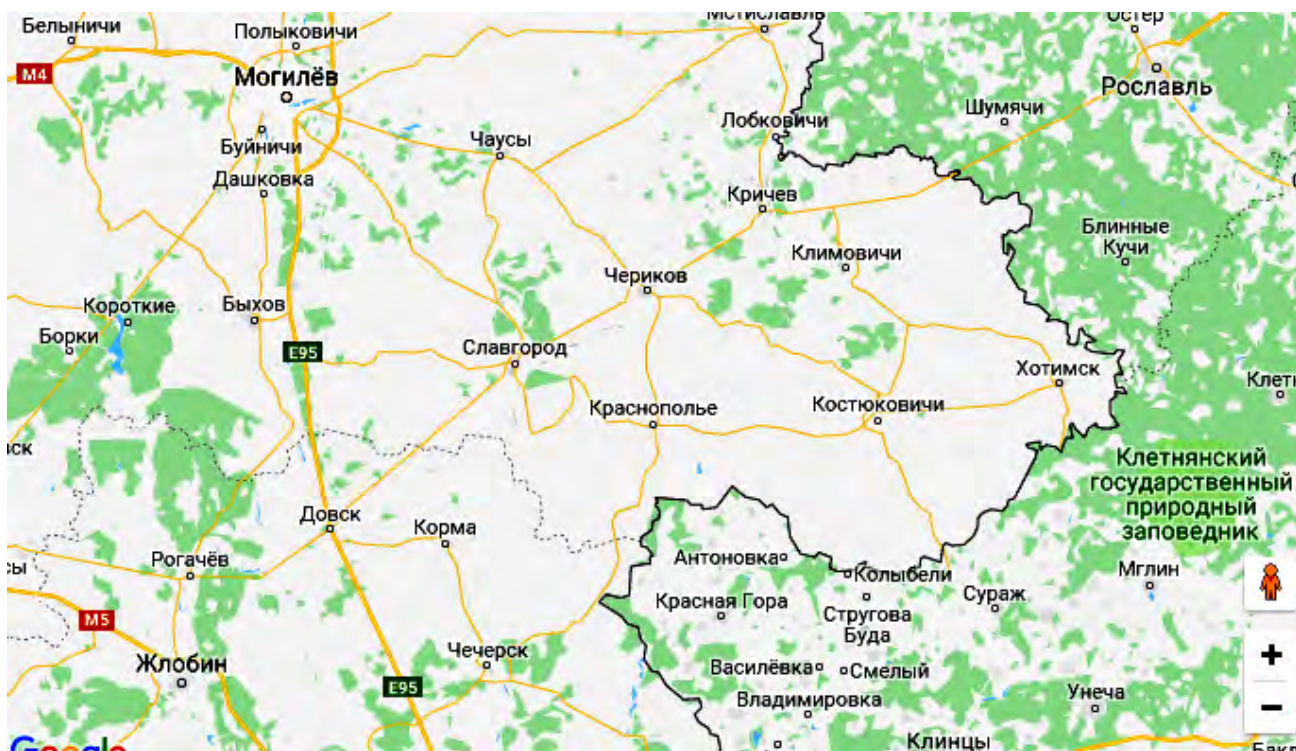


Рис.6 Географическое размещение района проектируемого объекта

Район пострадал от катастрофы на Чернобыльской АЭС, отселены 40 населенных пунктов.

На 1 января 2016 года население района составляет 23 504 человек, в том числе в городских условиях проживают около 15 850.

Территория района расположена на юго-востоке Оршанско-Могилевской равнины. Поверхность волнистая. Преобладают высоты 160-180 м, высшая точка 190,6 м (к северу от деревни Пролетарское).

Основу экономики района составляет промышленное производство,

представленное 6 предприятиями разных форм собственности: ОАО «Белорусский цементный завод», РУПП «Могилевхлебпром» филиал «Костюковичский хлебозавод», ОСП «Костюковичский спиртзавод» РУП «Климовичский ликеро-водочный завод», Костюковичское У КП «Бытуслуги», Костюковичское У КП «Водоканал», У КПП «Костюковичский жилкоммунхоз».

2.2 Компоненты и объекты природной среды

2.2.1 Климат и метеорологические характеристики

Могилевская область лежит в умеренных широтах, между 52,5° и 54,5° с.ш. и имеет климат, характеризующийся как умеренно-континентальный, переходный от морского к континентальному со значительным нарастанием признаков континентальности особенно в восточных районах (в том числе и Костюковичский район), с умеренным увлажнением (коэффициент увлажнения в среднем по области близок к 1.0), хорошо выраженными четырьмя сезонами, со сравнительно теплым и влажным летом, с умеренно холодной с постоянным снежным покровом и значительным промерзанием почво-грунтов, с обязательными оттепелями зимой, с поздними заморозками и снегопадами весной, с часто пасмурной и дождливой осенью.

Значительная и частая изменчивость погоды на территории области связана с особенностями циркуляции атмосферы. Изменения погоды при западном переносе воздушных масс связаны с приходом морского воздуха умеренных широт. При его вторжении зимой устанавливается пасмурная погода со снегопадами, метелями, оттепелями, летом – ненастная прохладная и даже холодная погода, часто с обложными дождями. Нередки в области арктические и тропические воздушные массы, для проникновения которых на территорию Могилевщины нет никаких преград. Вторжение арктического воздуха вызывает похолодание во все сезоны года: осенью и зимой с его приходом устанавливается тихая безоблачная погода с резким колебанием температуры; весной наблюдается значительное понижение температуры, сопровождающееся выпадением снега и (или) дождя, сильными порывистыми ветрами; летом он в одних случаях приносит похолодание, в других – незначительное понижение жары (трансформированный при прохождении по огромной территории Русской равнины арктический воздух нагревается).

Метеорологическая площадка района расположена в 250 м к востоку от восточной окраины г.Костюковичи.

Территория Костюковичского района принадлежит к Горещко-Костюковичскому агроклиматическому району, который входит в Центральную теплую умеренно влажную область. В течение всего года господствует западный перенос воздушных масс, однако часто отмечается вторжение арктических и тропических воздушных масс. Костюковичский район, как и вся территория Республики Беларусь, относится к зоне с умеренно-континентальным, неустойчиво влажным климатом.

Таблица. Климатические и метеорологические характеристики

Наименование	Размерность	Величина
Коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы, А	$\frac{m \times c^{2/3} \times \text{град}^{1/3}}{г}$	160

Коэффициент рельефа местности	б/р	1
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца	град. С	-7,2
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца	град. С	+24,0
Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5%	м/с	5

Средняя температура воздуха еще несколько лет тому назад составляла в январе составляет минус 7,8⁰С, июле – 18,5⁰С. Наблюдается повышение температур, как зимних, так и летних: по состоянию на 2016 году средняя температура воздуха составляла в январе составляет минус 7,2⁰С, июле – 24,0⁰С. Продолжительность периода со среднесуточными температурами выше 0⁰С составляет 226 суток, вегетационный период длится 185 суток, безморозный – 142 суток. Средняя годовая температура имеет положительную величину и для г.Костюковичи составляет +5,3⁰С. Самый холодный месяц – январь, но часто наиболее низкие температуры сдвигаются на февраль. Экстремально низкие температуры фиксировались в Костюковичах в феврале 1956 года –38°, в феврале 1929 и в январе 1940 года – 37⁰С.

В соответствии со СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика» в районе самый холодный месяц – январь, самый теплый – июль.

В зимний период средняя скорость ветра составляет 4,0 м/с, атмосферное давление 1018,0-1018,5 гПа, в июле средняя скорость ветра 3,0 м/с, атмосферное давление 1012,5-1013,0 гПа.

Преобладающими являются ветры преимущественно южного и юго-западного направлений, изменяющихся в зависимости от сезона года. В зимние месяцы преобладают юго-западные (22%) и южные (16 %) ветры, в летние – северо-западные (18%).

Таблица. Среднегодовая роза ветров, %

	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
январь	9	9	11	9	16	22	13	11	4
июль	16	13	9	5	10	14	15	18	9
год	11	11	11	10	15	17	13	12	6

Снежный покров снижает температуру воздуха и повышает его влажность и влажность почвы. Средняя максимальная высота снежного покрова за зиму составляет 36 см, в отдельные годы до 50 см. Образование устойчивого снежного покрова в среднем происходит в первой неделе декабря, а разрушение – в конце марта. Число дней со снежным покровом достигает 135.

2.2.2 Атмосферный воздух

Промышленность и хозяйственная деятельность человека приводит к загрязнению атмосферного воздуха. Свой вклад в загрязнение воздуха вносят агропромышленные предприятия, объекты жилищно-коммунального сектора, а также системы отопления усадебных жилых застроек малых городов, агрогородков и деревень.

В Костюковичском районе расположен крупнейший в республике (63%

производства) ОАО «Белорусский цементный завод», который является основным источником выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

В августе 2012 года на ОАО «Белорусский цементный завод» введен в эксплуатацию инвестиционный проект «Строительство второй технологической линии «сухим способом» и углеподготовительного отделения с переводом действующей технологической линии производства клинкера с природного газа на уголь». Примером масштабной экономии в ОАО «Белорусский цементный завод» стало строительство и ввод в эксплуатацию в декабре 2015 года линии по измельчению торфобрикета для сжигания в горелках декарбонизатора, технологическое оборудование которой обеспечивает замещение до 50% сжигаемого в декарбонизаторе молотого угля на молотый торф (торфобрикет).



Рис.7 Производственная площадка ОАО «Белорусский цементный завод»

Общий разрешенный выброс завода в атмосферу района составляет в целом более 8 тыс.тонн загрязняющих веществ, из них основные - компоненты сжигания топлива: диоксид азота – более 4 тыс.тонн, оксид углерода – более 2 тыс.тонн. Большой процент выброса составляют твердые частицы пыли – 1,7 тыс.тонн. Фактический выброс оценивается в размере 6 тыс. тонн.

Значения величин фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе применительно для цементного завода предоставлены по данным ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» (письмо №09-09/587 от 05.05.2014).

Также в загрязнение воздушного бассейна района свой вклад вносят котельные. Суммарная мощность 19 котельных района 70,8 Гкал/час, из них на природном газе работает только одна котельная – 5,1 Гкал/час, на твердом топливе 14 котельных, – 30,7 Гкал/час., 4 смешанных котельных, - 35 Гкал/час. Использование большого процента твердого топлива обеспечивают основной выброс диоксида серы и сажи.

Агропромышленный сектор представлен, в основном, малыми МТФ. Основным загрязняющим веществом, выбрасываемым в атмосферу при работе МТФ является

метан и аммиак.

В районе, как и в других районах республики, также существует проблема загрязнения воздуха мобильными источниками – грузовым и легковым автотранспортом. Существующий уровень загрязнения атмосферного воздуха в районе оценивается по значениям фоновых концентраций загрязняющих веществ.

Таблица. Значения фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе Костюковичского района в районе расположения цементного завода

Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	ПДК, мкг/м ³			Средние значения фоновых концентраций, мкг/м ³
		максимально-разовая	средне-суточная	средне-годовая	
2902	Твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль)	300	150	100	214
0008	ТЧ 10 (твердые частицы, фракции размером до 10 микрон)	150	50	40	52
0330	Серы диоксид	500	200	50	38
0337	Углерода оксид	5000	3000	500	1035
0301	Азота диоксид	250	100	40	53
1071	Фенол	10	7	3	2,8
0303	Аммиак	200	-	-	48
1325	Формальдегид	30	12	3	18
0602	Бензол	100	40	10	0,096
0703	Бенз(а)пирен	-	5 нг/м ³	1 нг/м ³	2,55 нг/м ³

Согласно представленным данным, на рассматриваемой территории средние значения фоновых концентраций по основным контролируемым веществам не превышают установленные максимально-разовые ПДК.

Однако содержание пылевидных частиц - твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), высокое, 0,71 долей ПДК. Содержание специфического компонента аммиака, характеризующего выбросы животноводческих комплексов, составляет 0,24 долей ПДК.

2.2.3 Подземные воды

Грунтовые воды на территории Костюковичского района в разных местах залегают на разной глубине. На пахотных угодьях они залегают глубоко, а в пониженных местах почвенно-грунтовые воды подходят близко к поверхности (0,5 – 1 м), а иногда выходят на поверхность, что приводит к процессам заболачивания почв.

Рассматриваемый район с точки зрения гидрогеологических условий района расположения находится на территории Воронежского гидрогеологического массива, Оршанского гидрогеологического бассейна и Жлобинского гидрогеологического

района. Оршанский гидрогеологический бассейн является частью Московского мегабассейна подземных вод и приурочен к центру и северо-востоку Беларуси. Мощность осадочных пород в пределах гидрогеологической структуры достигает 1500-1700 м.

В соответствии с геологическим строением, литологией водовмещающих пород и условий их залегания в пределах исследуемой территории выделяются следующие водоносные комплексы:

Водоносный комплекс четвертичных отложений

Толща четвертичных отложений находится в верхней части зоны активного водообмена. Мощность водоносного комплекса составляет в среднем 10-15м, от нескольких сантиметров до 30 м. Это так называемая верховодка, первый слой грунтовых вод. Из него производится отбор воды шахтными колодцами в зоне усадебной застройки. Питание грунтовых вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Днепровско-Сожский водоносный комплекс

Глубина залегания кровли варьируется от 2 до 40 м. Пьезометрические уровни устанавливаются на глубинах 1 – 6 м. Коэффициенты фильтрации водовмещающих пород – 0,2- 50 м/сут. Из данного комплекса производится отбор воды водозаборными колонками. Состав вод - гидрокарбонатный кальциево-магниевый.

Водоносный комплекс средне-верхнеюрских отложений

Комплекс сложен преимущественно глинами мощностью от 12 до 85 м. Глубина залегания кровли от 30 до 100 м. Воды напорные, коэффициент фильтрации в пределах 0,1 – 1 м/сут. Состав вод - гидрокарбонатный кальциевый и гидрокарбонатный кальциево-магниевый.

Гидрогеологические изыскания на площадке ФЭС объекте выполнены геологической группой филиала КУП «Могилевоблдорстрой» - «Могилевдорпроект» в июле 2014 года.

В период производства буровых работ (июль 2014 года) грунтовые воды на всей площади инженерно-геологических изысканий на разведанную глубину до 2 м не встречены.

2.2.4 Поверхностные воды

Гидросеть района размещения рассматриваемого участка не отличается большим разнообразием. Основной водной артерией является река Жадунька, которая протекает по территории Климовичского и Костюковичского районов Могилёвской области. Является правым притоком реки Беседь.

Длина Жадуньки 47 км, площадь её водосборного бассейна — 488 км², средний расход воды в устье 2,7 м³/с, средний наклон водной поверхности 0,8 м/км.

Река берёт начало юго-восточнее деревни Жадунька в 12 км к юго-западу от города Климовичи. Верхнее течение проходит по Климовичскому району, среднее и нижнее — по Костюковичскому. Впадает в Беседь выше села Колодливо.

Течет по юго-восточной части Оршанско-Могилевской равнины. Генеральное направление течения — юго-восток.

Долина невыразительная, местами корытообразная. Пойма ровная, поросшая луговыми травами и кустарником, местами заболоченная. Русло канализировано в течение 25,1 км (от истока до 1,8 км к юго-востоку от города Костюковичи), ниже извилистое. Ширина реки в среднем течении в межень 5-8 м, в нижнем до 10 м. Берега

местами крутые и обрывистые, высотой 0,5-2 м.

Притоки: Крупянка, Крупня (оба — левые).

Крупнейший населённый пункт на реке — город Костюковичи. Помимо него Жадунька протекает сёла и деревни Яновка, Высокое, Слобода, Торченка, Красавино, Рысин, Забычанье, Негино, Красная Слобода, Василёвка, Фёдоровка, Студенец, Липовка.



Рис. 8 Река Жадунька

2.2.5 Геологическое строение. Рельеф

Геологическое строение

В геологическом отношении Могилевская область расположена в пределах Русской платформы, фундамент которой сложен кристаллическими породами, перекрытыми мощным чехлом осадочных пород. Территория области неоднократно покрывалась морем, о чем говорят богатые залежи мела, мергеля, известняков, и не однажды подвергалась оледенениям.

В общем геоструктурном отношении рассматриваемый район по площадке размещения рассматриваемого объекта находится на границе Оршанской впадины, Жлобинской седловины и Воронежской антеклизы. Воронежская антеклиза заходит на территорию района исследований Суражским погребенным выступом.

Глубина залегания фундамента Оршанской впадины составляет до 1,8 км, Жлобинской седловины – 0,4-0,7 км, Суражского выступа - от 0,5 км и выше.

В геологическом строении принимают участие следующие породы: архейские - нижнепротерозойского возраста (кристаллический фундамент), рифейские (средний и нижний рифей), вендские и девонские отложения (платформенный чехол).

Девонская система наиболее широко распространена в пределах рассматриваемого района. Глубина залегания кровли девонских отложений

изменяется от 90 до 140 м. Мощность в основном осадочных отложений составляет 275–285 м.

Почти вся дневная поверхность сформирована отложениями антропогена, мощность 20-80 м. Антропогеновая толща горных пород, сформированная преимущественно ледниковыми отложениями наревского (600-560 тыс. лет назад), березинского (480-460), днепровского (320-250), сожского (московского, 220-110) и водноледниковыми отложениями поозерского (валдайского, 95-10 тыс. лет назад) оледенений.

В некоторых речных долинах в районе есть места выхода древних горных пород на дневную поверхность (геологические обнажения).

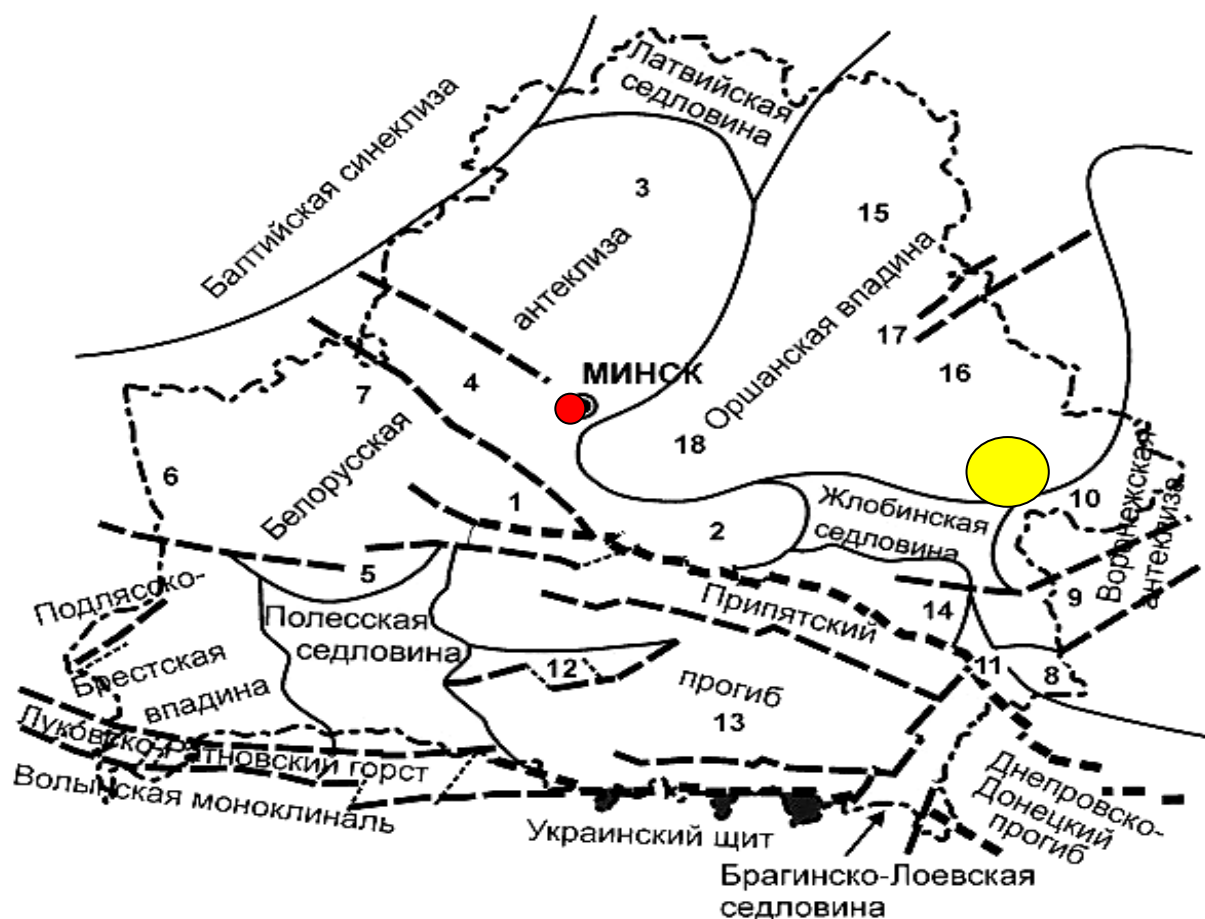


Рис.9 Схема тектонического районирования территории Беларуси
(по Р.Г. Горецкому и Р.Е. Айзбергу, 2001)

Условные обозначения:

1–Бобовнянский погребенный выступ, 2–Бобруйский погребенный выступ, 3–Вилейский погребенный выступ, 4–Воложинский грабен, 5–Ивацевичский погребенный выступ, 6– Мазурский погребенный выступ, 7–Центрально-Белорусский массив, 8–Гремячский погребенный выступ, 9–Клинцовский грабен, **10–Суражский погребенный выступ**, 11–Гомельская структурная перемычка, 12–Микашевичско-Житковичский выступ, 13–Припятский грабен, 14–Северо-Припятское плечо, 15–Витебская мульда, 16–Могилевская мульда, 17–Центрально-Оршанский горст, 18–Червенский структурный залив.

В представленном на изучаемой территории среднем девоне выделен эйфельский ярус. В ярусе выделяется **костюковичский горизонт**, который представлен

несколькими типами разрезов, приуроченных к геологическим формациям: в Оршанской впадине развиты преимущественно глинисто-алевролитовые отложения, среди которых встречаются прослои доломитов и доломитовых известняков. Мощность горизонта около 30м. В тектоническом отношении рассматриваемый район относится Оршанской впадине, заполненной мощными отложениями девонского на севере и мелового на юге возраста, главным образом известняками, мергелями, мелом, глинами.

На Жлобинской седловине преобладает карбонатно-глинистый тип разреза, представленный снизу доломитами и известняками, сверху – красно-бурыми глинами. В породах горизонта содержатся многочисленные органические остатки (древняя ихтиофауна в том числе).

Полезные ископаемые

Главное минеральное богатство Могилёвской области – месторождения цементного мела и мергеля. В области, в Костюковичском районе находится крупнейшее в республике месторождение меломергельного сырья, добыча которого производится в 2-х промышленных карьерах - «Высокое» и «Коммунары Западное». Карьеры по добыче мела и мергеля расположены на глубине 25-40 и более метров.



Рис.10 Переработка полезных ископаемых Костюковичского района - мела и мергеля на ОАО «Белорусский цементный завод»

Геологическое строение площадки размещения комплекса фотоэлектрических станций

В геоморфологическом отношении площадка расположена в области равнин и низин Предполесья, в центральной части Костюковичской моренно-водно-ледниковой равнины с краевыми ледниковыми образованиями.

Инженерно-геологические изыскания на объекте выполнены геологической группой филиала КУП «Могилевоблдорстрой» - «Могилевдорпроект» в июле 2014 года.

Глубина скважин намечена в зависимости от нормативной глубины промерзания грунтов, и составила 2,0 м. Скважины расположены на расстоянии 64,5 – 145,5 м. одна от другой. Всего пробурено 11 скважин.

В геологическом строении на площади расположения фотоэлектрической станции на глубину пробуренных скважин принимают участие следующие отложения (сверху вниз):

Голоценовый горизонт

Техногенные (искусственные) отложения (thIV) вскрыты с поверхности в разрезе скважин №№ 2,3,6,8,10 и представлены насыпными природными грунтами - песками мелкими желто-серого цвета с включениями гравия до 5,5 %. По способу уплотнения от собственного веса грунты слежавшиеся – процесс самоуплотнения закончился. Давность отсыпки 5 лет. Мощность образований от 0,6м до 1,8 м.

Сожский горизонт

Флювиогляциальные отложения надморенные (flIsž^s) вскрыты с поверхности в разрезе скважин №№ 1,8 и перекрываются насыпными грунтами в разрезе скважины №8. Мощность отложений от 0,7 м (скв.№7) до 1,3 м (скв.№1), и представлены песками пылеватыми желтого цвета.

Моренные отложения сожского горизонта (glIsž) вскрыты с поверхности, а также залегают под насыпными грунтами и флювиогляциальными отложениями надморенными на глубинах от 0,6м до 2,5м.

Представлены суглинками моренными полутвердой и тугопластичной, мягкопластичной консистенциями, красно-бурого цвета, с включениями гравия и гальки изверженных пород до 5-7 %.

Вскрытая мощность моренных отложений изменяется от 2,5 м (скв. №7) до 6,0 м (скв. № № 9,11). На полную мощность моренные отложения не пройдены.

Озерно-ледниковые отложения (lgIsž) вскрыты с поверхности (скв.№5), а также залегают под насыпными и моренными грунтами на глубинах от 1,5м до 2,5 м. Представлены суглинками пылеватыми тугопластичной консистенции серого цвета. Вскрытая мощность отложений колеблется от 1,2 м (скв. №3) до 6,0 м (скв. №5).

Отложения туронского яруса верхнего мела (K₂t) вскрыты на глубинах от 2,8м (скв.№6) до 5,2м (скв.№10), вскрытой мощностью 1,2 м – 3,2 м. Представлены мергелем глинистым серого цвета.

Анализ результатов исследований с учетом возраста, происхождения, номенклатурного вида и состояния грунтов позволяют выделить в пределах проектируемого строительства трассы 8 инженерно - геологических элементов (ИГЭ).

Техногенные (искусственные) отложения голоценового горизонта – t hIV

1 Насыпной грунт

Флювиогляциальные отложения надморенные сожского горизонта - flIsž^s

2 Песок пылеватый

Моренные отложения сожского горизонта - glIsž

3 Суглинок моренный мягкопластичной консистенции

4 Суглинок моренный полутвердой консистенции

5 Суглинок тугопластичной консистенции

6 Супесь пластичной консистенции

7 Суглинок пылеватый тугопластичной консистенции

8 Мергель глинистый

По совокупности описанных выше факторов согласно СНБ 1.02.01-96 площадку строительства фотоэлектрической станции следует отнести к III категории сложности инженерно – геологических условий.

Неблагоприятных геологических явлений на площадке не наблюдалось.

Рельеф

Рассматриваемая площадка расположена на территории Приднепровской физико-географической провинции. Провинция занимает северо-восток и восток Могилёвской области, почти 54 % территории области (15,7 тыс.км²), и протянулась с северо-востока на юго-восток на 200 км при ширине 50-70 км. В Могилёвской области в пределах Приднепровской провинции выделяется два физико-географических района: Горецко-Мстиславская и **Оршанско-Могилёвская равнины (плато)**. Ландшафты Приднепровской провинции подчёркивают её уникальность на Беларуси. Нигде в республике нет такого широкого распространения вторично-моренных и лёссовых ландшафтов. Эти два рода ландшафтов занимают до 70% всей площади провинции. На юго-востоке области в междуречье Сожа и Беседи широко представлены моренно-зандровые ландшафты. Моренно-зандровые ландшафты сформированы моренными отложениями и тальми ледниковыми водами сожского оледенения, перекрыты маломощной толщей водно-ледниковых супесей и суглинков поозёрского возраста.

Территория Костюковичского района расположена на юго-востоке Оршанско-Могилёвской равнины (плато). Общий уклон поверхности идет с запада на юго-восток. Поверхность волнистая, в северной и восточной части с переходом от песчаных холмов к заболоченным низинам. По геоморфологическому районированию площадка относится к району Костюковичской моренно-водно-ледниковой равнины с краевыми ледниковыми образованиями геоморфологической области равнин и низин Предполесья. Максимальные абсолютные высоты рельефа геоморфологического района приурочены к краевым ледниковым образованиям, где они нередко превышают 200 м. Минимальные отметки (60 м) тяготеют к тальвегам ледниковых ложбин и речным долинам.

Рельеф территории площадки размещения

Согласно инженерно-геодезическим изысканиям, проведенным по рассматриваемому объекту ОДО «Геопроектцентр», рельеф рассматриваемой территории, выделенной под строительство объекта, пологоволнистый с абсолютными отметками в пределах площади изысканий от 192,09м в западной части до 199,33 м в восточной (система высот Балтийская), перепад высот - более 7 м.

2.2.6 Почвы, земельные ресурсы

В соответствии с почвенно-географическим районированием площадка планируемого строительства расположена на границе двух почвенно-географических провинций – Северной и Центральной (Белорусской).

Почвы являются одним из важнейших природных ресурсов. От их состава и качественных характеристик зависит многообразие и состояние растительного мира, а следовательно и животного, урожайность сельскохозяйственных культур. Качественная оценка земель определяется баллом бонитета. Наибольший балл имеют дерново-карбонатные почвы, для почв Беларуси 45 - средний балл бонитета.

На юго-востоке Оршанско-Могилёвской равнины преобладают дерново-

подзолистые почвы супесчаного и песчаного состава (бонитет 18-40 баллов). Плодородие почв области сильно меняется от района к району, в Костюковичском районе бонитет почв невысокий и составляет всего 22,9 баллов. Дерново-подзолистые почвы бедны важнейшими элементами питания растений, их естественное плодородие слабое.

Дерново-подзолистые почвы образовались путем длительного природного процесса в начальной стадии под покровом лесной, а затем и луговой растительности. На территории района более распространены дерново-палево-подзолистые почвы на лёссах и лёссовидных суглинках и супесях, местами эродированные. Они обладают наибольшей влажностью, слабой водопроницаемостью, высокой потенциальной урожайностью. Большая часть этих почв имеют слабокислую и среднекислую реакцию. Поэтому имеется потребность в известковании почв и внесении органических и минеральных удобрений.

На площадке ФЭС естественных почв не выявлено, грунты предствалены насыпными пеками.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов по данным БРис БелУГКС для суглинков -112 см, для песков пылеватых и супесей -136 см.

Эродированность почв (ветровая, водная (бороздчатая) на рассматриваемой площадке не отмечена.

Вопросы радиоактивного загрязнения почв Костюковичского района

Среди важнейших экологических проблем региона – радиоактивное загрязнение территории после аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 году. Всего было загрязнено около 38,6% территории Могилевской области. Радиоактивному загрязнению подверглась территория площадью 11,2 тыс.км² в 14 районах Могилевской области, в том числе и в Костюковичском.

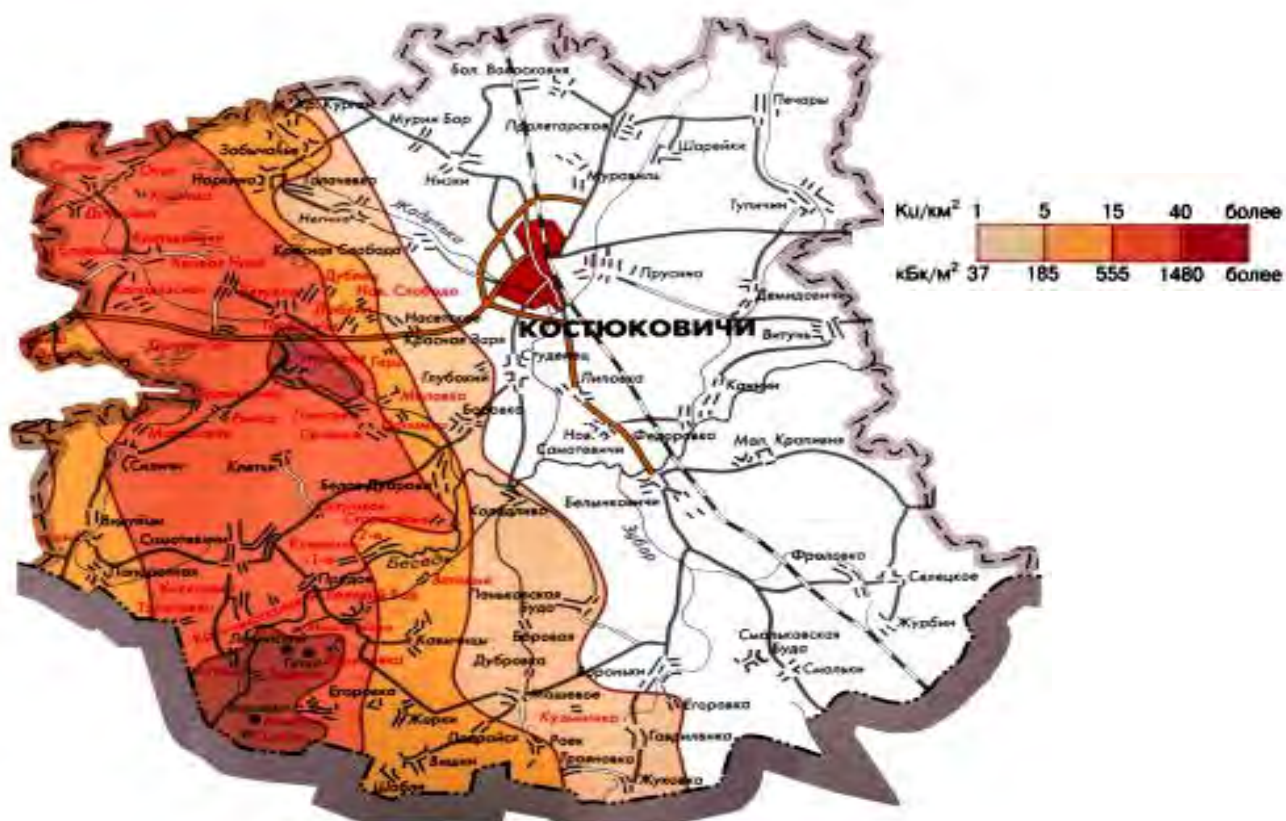


Рис.11 Карта плотности загрязнения территории Костюковичского района цезием-137

За период с 1986 по 2010 год площадь территории с уровнем загрязнения цезием-137 от 1 Ки/км² в связи с его естественным распадом уменьшилась в 1,4 раза и по состоянию на 1 января 2010 года составляла 27,1 % общей площади территории области.

Костюковичский район, особенно его западная часть, считается одним из наиболее загрязненным, причем значительно загрязнен он не только цезием-137, который является основным дозообразующим радионуклидом, но и стронцием-90. Данный радионуклид считается более опасным для здоровья по сравнению с цезием-137. Уровень загрязнения почв цезием-137 в районе составляет до 40 Ки/км². Сам город Костюковичи находится в чистой зоне. **Город Костюковичи входит в перечень пунктов наблюдений радиационного мониторинга по измерению мощности дозы гамма-излучения.**

Территория, на которой расположена площадка ФЭС, находится вне зоны загрязнения. Замеры, проведенные в рамках данного проекта Костюковичским районным центром гигиены и эпидемиологии (Протокол дозиметрических обследований от 13.08.2018 №1605/153-157) в 5 точках по периметру площадки и на площадке, показали непревышение нормативных значений радиоактивного фона (мощность дозы гамма-излучения) на площадке: 0,10мкЗв/час при норме 0,3 мкЗв/час.

2.2.7 Растительный мир

Костюковичский район размещен в зоне смешанных лесов, состоящих в основном из хвойных пород: сосна, ель, и реже – лиственных: береза, осина, ольха, дуб, вяз, ива. В районе под лесами находится 43% территории.

Наиболее распространенными видами леса являются сосновые зеленомошно-черничные леса в сочетании с кустарничково-долгомошными и бородавчатоберезовые зеленомошно-черничные леса в сочетании с кустарничково-долгомошными. В общей площади лесных земель преобладают хвойные породы – 48,5 процентов, твердолиственные – 8,8 процента, мягколиственные – 42,7 процента. В составе фитоценозов соснового зеленомошно-черничного леса в сочетании с кустарничково-долгомошным наряду с сосной обыкновенной встречаются осина обыкновенная, береза пушистая, береза бородавчатая.

В древостое бородавчатоберезового зеленомошно-черничного леса в сочетании с кустарничково-долгомошным обычно присутствуют береза пушистая и сосна обыкновенная, иногда осина обыкновенная, дуб черешчатый и граб обыкновенный.

Основными компонентами подлесочного яруса являются – жимолость обыкновенная и, иногда, можжевельник обыкновенный. Широко представлены лещина обыкновенная, крушина ломкая, липа мелколистная и бересклет бородавчатый.

Территория, выделенная под строительство ФЭС, размещена в пригородной зоне г.Костюковичи и расположена вдоль дороги с большим потоком движения. Территория находится в зоне значительного антропогенного воздействия. Растительность в данной зоне представлена отдельными островками.

Луга района по характеру водного питания делятся на суходольные, низинные и пойменные. Суходольные луга находятся на повышенных элементах рельефа водораздела. Они образуются на месте вырубленных лесов и кустарников, от лугов других типов отличаются природными условиями, разнообразной богатой растительностью и урожайностью трав. В составе луговых сообществ насчитывается более 400 видов высших сосудистых растений, до 100 видов мохообразных.

Растительный мир площадки размещения ФЭС бедный, луговая растительность представлена отдельными площадками. Деревья, в том числе и молодой подрост, и кустарники на выделенной территории не произрастают.



Рис. 12 Растительный мир площадки размещения ФЭС

На рассматриваемой площадке произрастает луговая растительность: щавель конский, полынь горькая, душистый колосок, мятлица, белоус, тимopheевка луговая, овсяница луговая, клевер, цикорий дикий, тысячелистник, василёк луговой и другие. Ценных и редких видов растений на рассматриваемой территории не выявлено.

Агроклиматические ресурсы Костюковичского района благоприятны для выращивания различных сельскохозяйственных культур. Это прежде всего озимая рожь и пшеница, кукуруза, ячмень, тритикале, картофель, лён-долгунец, сахарная свекла, овощи.

2.2.8 Животный мир

Животный мир Могилёвской области, как и всей Беларуси, отличается относительной бедностью, так как сложился в основном в послеледниковое время всего 10-15 тыс. лет назад и ещё очень молод. В фауне области отсутствуют эндемичные виды, т.е. свойственные только этой территории. Все виды животных в разное время проникли на территорию области из трёх главных центров своего происхождения: европейского, сибирского и средиземноморского, в силу чего принадлежат к трём основным фаунистическим комплексам: животным, свойственным европейскому широколиственному лесу, животным тайги и, в меньшей степени, животным степи и лесостепи.

Характерными обитателями широколиственных лесов являются дикий кабан, благородный олень, косуля, лесная куница, орешниковая и садовая сони, европейская норка, белобрюхий ёж, крот, болотная черепаха, птицы семейства голубиных, соловей. К типичным животным тайги можно отнести лося, зайца-беляка, обыкновенную белку, тетерева, глухаря, рябчика, белую куропатку, снегиря. Животные степного и

лесостепного фаунистического комплекса – заяц-русак, серая куропатка, полевой жаворонок.

Некоторые виды животных Могилёвской области, имеющие огромный ареал распространения и большую приспособляемость к различным экологическим условиям обитания, нельзя отнести ни к одному из трёх вышеназванных комплексов. Широко распространёнными в различных природных зонах животными являются лисица, волк, барсук, ласка, горноста́й, бобр.

В многочисленных водоемах обитает более 20 различных видов рыбы, такие как сом, налим, судак, щука, лещ, язь, голавль, плотва, линь, карп, золотистый и серебряный карась, окунь, ерш и многие другие.

К животным, занесенным в Красную книгу, относится барсук, черный аист.

Животный мир открытого пространства рассматриваемой площадки, как и всех полей и лугов, представлен некоторыми видами грызунов (бурозубкой обыкновенной, полевкой эконо́мкой, полевкой обыкновенной и мышью полевой). Представлены зайцеобразные (заяц-русак). Фоновыми видами птиц на сельскохозяйственных угодьях являются жаворонок полевой, чекан луговой, славка серая, овсянка обыкновенная. Земноводные на исследуемой территории встречаются повсеместно и представлены тремя видами: лягушка травяная, жаба зеленая и жаба серая. Среди пресмыкающихся преобладает ящерица прыткая. Для площадки характерно большое количество насекомых.

Для животного мира населенных пунктов характерны птицы, земноводные, мышеобразные грызуны: домовая мышь, крыса (чёрная и серая), некоторые виды летучих мышей (ушан) и многочисленные насекомые (мухи, комары). Для поселений человека обычны серая ворона, сорока, воробьи, ласточки (городская и деревенская), грачи, голуби (дикие, городские), белый аист. Зимой к жилью прилетают синицы, снегири и дятлы. В садах и на огородах часто встречаются насекомоядные кроты, бурозубки, ежи.

2.2.9 Природные комплексы. Природные объекты

На территории Костюковичского района расположены следующие памятники природы района – родники в деревнях Студенец и Тупичино, парк в деревне Теханичи. На территории района также имеется два заказника местного значения: ландшафтно-охотничий и гидрологический «Мохи»; два поселения барсука и два поселения черного аиста, занесенных в Красную книгу.

В соответствии со Схемой основных миграционных коридоров модельных видов диких животных, в северо-западной части Костюковичского района расположена часть ядра концентрации диких копытных животных МГЗ. Данное ядро проходит также в Чериковском, Климовичском, Краснопольском и Славгородском районах. Кроме того, через территорию района проходит коридор миграции земноводных. В связи с этим на территории при необходимости предусматривать мероприятия по сохранению непрерывности среды обитания земноводных.

Планируемое строительство и эксплуатация электростанции на солнечных батареях с ее расположением вдоль дороги и в непосредственной близости к г.Костюковичи не затрагивает особоохраняемые природные территории, водоохранные зоны, прибрежные полосы, леса высокой природоохранной ценности, иные ценные сообщества, места произрастания и обитания редких видов животных и растений, нерестилища и иные концентрированные места обитания хозяйственно значимых видов

животных, локальные миграционные коридоры охраняемых видов животных.

Объект не расположен на территориях, являющихся редкими и типичными биотопами или местами обитания диких животных и местами произрастания дикорастущих растений, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь, переданных под охрану пользователям земельных участков и (или) водных объектов.

2.2.10 Природно-ресурсный потенциал. Природопользование

Природно-ресурсный потенциал любой рассматриваемой территории – это совокупность природных ресурсов территории, которые могут быть использованы в хозяйственной и иной деятельности с учетом требований природоохранного законодательства. В процессе хозяйственного и иного освоения территории происходит количественное и качественное изменение природно-ресурсного потенциала данной территории.

Уровень воздействия на компоненты природной среды на изучаемой территории обусловлен как естественным фоном, сложившимся в течение многих лет, так и наличием антропогенной (создаваемой населением районного центра, сельских поселений, в том числе легковым автомобильным транспортом) и техногенной (развитым уровнем промышленности и аграрного сектора) нагрузки на объекты и компоненты природной среды, элементы которой представлены на рассматриваемой территории.

Природопользование на рассматриваемой территории обусловлено использованием подземных вод для хоз-питьевых, бытовых и иных целей, а также воздействием на атмосферный воздух при сжигании топлива при промышленном производстве и производстве тепловой энергии.

Прилегающие к местам компактного проживания земли предназначены в основном для ведения сельского хозяйства. Большая часть района – это земли, пострадавшие от аварии на Чернобыльской АЭС, которые выведены из хозяйственного оборота.

Планируемая хозяйственная не противоречит существующему профилю природопользования. Строящийся объект не предполагают каких-либо качественных изменений в использовании природно-ресурсного потенциала района размещения.

2.3 Социально-экономические условия в регионе

Экономическая ситуация

Согласно экологической политике Республики Беларусь сохранение благоприятной окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов является высшим приоритетом Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года (НСУР-2030).

Основные цели и задачи в области экологии:

- сохранение благоприятной природной среды, обеспечивающей необходимые условия для жизни не только нынешних, но и будущих поколений;
- обеспечение экологической безопасности;
- снижение антропогенной нагрузки на природу, восстановление нарушенного экологического равновесия, рациональное использование всех видов природных ресурсов;

– экологически безопасное использование отходов производства и потребления.

Данные цели и задачи должны решаться с учетом развития экономического потенциала республики, совершенствованию социальной политики.

Социально-экономическая сфера Костюковичского района, по сравнению с другими районами Могилевской области, имеет недостаточно высокий уровень промышленного и сельскохозяйственного развития. С целью развития Костюковичского района и других районов юго-восточной части области разработана специальная «Программа социально-экономического развития юго-восточного региона Могилевской области на период до 2020 года».

Основу экономики района составляет промышленное производство, представленное 6 предприятиями разных форм собственности: ОАО «Белорусский цементный завод», Филиал №1 «Цемремонт» РУП «Управляющая компания холдинга «Белорусская цементная компания», ОСП «Костюковичский спиртзавод» РУП «Климовичский ликеро-водочный завод», Костюковичский филиал ОАО «Булочно-кондитерская компания «Домочай», Костюковичское У КП «Водоканал», У КПП «Костюковичский жилкоммунхоз».

Открытое акционерное общество «Белорусский цементный завод» является градообразующим промышленным предприятием, среднесписочная численность работающих на 01.01.2017 год - 1246 человек (2764 с филиалами). Предприятие включено в раздел III Государственного реестра хозяйствующих субъектов, занимающих доминирующее положение на товарных рынках Республики Беларусь по позиции «Цемент».

Предприятие специализируется на выпуске следующих видов цемента: ПЦ 500-ДО; ПЦ 500-Д20; ШПЦ-400; ЦЕМ I 42.5 Н; СЕМ-II/A-S 42.5 N. ПЦП-500. Впервые в мировой практике внедрен «сухой способ» производства цемента из высоковлажных мелов, вместо традиционного «мокрого способа».

В 2010, 2013, 2015 и 2016 годах Белорусский цементный завод стал победителем Международного Конкурса «На лучшую строительную и проектную организацию, предприятие строительных материалов и стройиндустрии», проводимого Межправительственным советом по сотрудничеству в строительной деятельности государств-участников Содружества Независимых Государств.

Продукция завода отмечена дипломами лауреата конкурсов «Лучшие товары Республики Беларусь», «Лучший строительный продукт года». Кроме того завод стал победителем конкурса «Лучший экспортер года» в номинации «Строительство и производство строительных материалов».

Демографическая ситуация

Особенностью общей демографической ситуации в Беларуси является низкая рождаемость – 8,9 промилле и высокая смертность населения - 14,6 промилле. В результате, естественная убыль населения (-5,6 промилле) остается достаточно высокой.

В долгосрочной перспективе ожидается сохранение тенденции естественной убыли населения. Среднегодовая численность населения Республики с 9,9 млн. чел. в 2003 году уменьшилась до 9,5 млн. и в 2010 году и прогнозируется 9 млн. – в 2020 году. Наиболее интенсивно сокращается сельское население вследствие дальнейшей его депопуляции и миграционного оттока в города. Увеличивается процент населения старше трудоспособного возраста.

Численность населения Костюковичского района составляло по переписи 1999 года 32,6 тысяч человек, из них 16,8 тысяч – городское население, 15,8 тысяч – сельское.

На 01.01.2008 население района составило 26,1 тыс. человек.

На 1 января 2016 года население района составляло 23 504 человек, в том числе в городских условиях (г.Костюковичи) проживало около 15 850 человек.

Имеет место тенденция резкого уменьшения сельского населения: за 17 лет сельское население уменьшилось почти на 48%, что в первую очередь связано с ограничением развития агропромышленного сектора по причине последствий аварии на Чернобыльской АЭС и радиоактивным загрязнением части земель района и отселением населения деревень, расположенных на западе района.

Согласно ранее утвержденной Решением Костюковичского районного Совета депутатов от 27.06.2007 №3-2 «Программе демографической безопасности Костюковичского района на 2007 - 2010 годы» для создания условий, направленных на предотвращение дальнейшего ухудшения демографической ситуации и формирование предпосылок улучшения демографических процессов в Костюковичском районе предусматривалось решение следующих задач:

- реализация целостной системы мер социально-экономического, правового, организационного характера, направленных на повышение качества жизни семей с детьми;
- реализация комплекса мер по улучшению репродуктивного здоровья населения, охране здоровья матери и ребенка;
- снижение смертности и заболеваемости населения по основным классам болезней в результате внедрения медико-организационных, технологических и инновационных мероприятий;
- формирование здорового образа жизни и устранение влияния неблагоприятных факторов среды обитания;
- оптимизация внутренних и внешних миграционных потоков.

В результате реализации программы ожидалось

- снижение общего коэффициента смертности до 10,0-11,0 на 1000 человек населения;
- увеличение общего коэффициента рождаемости до 10,0 - 11,0 на 1000 населения;
- увеличение ожидаемой продолжительности жизни при рождении до 70 - 72 лет;
- уровень младенческой смертности не более 6 на 1000 детей, родившихся живыми.

Однако реализация Программы ожидаемых результатов не дала. Численность населения района составляла: на начало 2010 – 26410 человек, на начало 2011 – 25814 человек, на начало 2012 года - 25314 человек.

Состояние здоровья населения

Медико-демографические процессы в Республике Беларусь в последние годы близки к стабилизации, однако достигнутый уровень этой стабилизации не может быть признан приемлемым для обеспечения устойчивого социально-экономического развития. В частности, сохраняется на относительно низком уровне ожидаемая продолжительность жизни при рождении, высокая смертность, в условиях меняющейся возрастной структуры населения отмечается постепенное нарастание хронических патологий.

Вещества, загрязняющие окружающую среду, оказывают влияние на организмы

отдельных индивидов и популяций, вызывая большое число биологических реакций, в том числе по стадиям:

- воздействие загрязнителя на ткани, не вызывающее других биологических изменений;
- физиологические или метаболические изменения, значение которых недостаточно определено;
- физиологические или метаболические изменения, подрывающие сопротивляемость организма к заболеванию;
- заболеваемость;
- смертность.

Для преодоления неблагоприятных тенденций основной целью медико-демографического развития должно быть укрепление здоровья и снижение смертности населения, особенно в трудоспособном возрасте. Особое внимание следует уделять созданию благоприятных условий для жизнедеятельности семьи, обеспечивающих возможность рождения и воспитания нескольких детей.

В связи с этим в рамках модели устойчивого развития в области охраны и укрепления здоровья людей должны выступать следующие требования:

- создание условий для здоровой, продолжительной жизни человека и ее активного периода;
- улучшение качества среды обитания людей, обеспечение снижения уровня заболеваемости, вызванных изменением факторов среды обитания человека.
- обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения, обусловленного состоянием среды обитания человека, при котором вредное воздействие на организм человека факторов среды его обитания минимизировано, обеспечиваются благоприятные условия его жизнедеятельности.
- развитие системы мониторинга стандартов качества окружающей среды и состояния здоровья населения.

В последнее десятилетие в структуре смертности населения района ведущее место занимают сердечно-сосудистые, онкологические заболевания, травмы и отравления. Серьезными проблемами являются рост заболеваемости сахарным диабетом, бронхолегочной и сердечно-сосудистой патологией.

Вопросы проживания на территории радиоактивного загрязнения

В настоящее время на территории радиоактивного загрязнения находится 692 населенных пунктов Могилевщины (27% от общей площади), в которых проживает 10% населения региона. В большинстве населенных пунктов годовая эффективная доза облучения не превышает законодательно установленный предел дозы 1 мЗв. Однако в части населенных пунктов требуется продолжение реализации мер по обеспечению радиационной безопасности населения.

За 31 год после аварии на Чернобыльской АЭС в результате естественных процессов радиоактивного распада радионуклидов и благодаря применению широкомасштабных мер радиационной защиты произошло значительное улучшение радиационной обстановки. В области создана и эффективно функционирует система радиационного контроля. Вся производимая предприятиями области пищевая продукция и реализуемая населению через торговую сеть не только соответствуют по содержанию радионуклидов гигиеническим нормативам, но и в десятки раз ниже их, что создаёт условия для сведения к минимуму доз внутреннего облучения населения.

В 2016 и I квартале 2017 года лабораториями центров гигиены и эпидемиологии было исследовано более 9 тысяч проб с/х пищевой продукции из личных подсобных хозяйств. Превышений допустимого уровня содержания радионуклидов в молоке и других продуктов питания из частных домохозяйств не установлено, что является свидетельством эффективности защитных мер в сельском хозяйстве.

По данным радиационного мониторинга и в лесах Могилевщины отмечается снижение плотности загрязнения почвы цезием-137 и мощности дозы гамма-излучения (до 2% в год). В тоже время, коэффициенты перехода радионуклидов в пищевую продукцию леса остаются высокими. В 2016 году не соответствовало допустимым уровням 17 % проб грибов, 18% лесных ягод, 15% проб дичи и 3% рыбы из местных водоемов, доставленных населением для исследований в ЦГЭ для исследований. Практически вся пищевая продукция леса (грибы, ягоды, дичь) не отвечает нормам в лесных массивах, прилегающих к зонам отселения. Заготовка древесины со значительными ограничениями осуществляется на территориях Краснопольского, Чериковского, Костюковичского лесхозов. Скорость миграции радионуклидов в почве очень медленная и, поэтому по прогнозу не предвидится ухудшение качества питьевой воды по радиологическим показателям.

Организациями здравоохранения продолжает осуществляться контроль доз внутреннего облучения населения. В 2016 году было обследовано более 25 тысяч жителей, проживающих в населенных пунктах, отнесенных к территории радиоактивного загрязнения, в том числе и Костюковичском районе. Отмечается постепенное снижение доз внутреннего облучения населения. Индивидуальная доза внутреннего облучения выше контрольного уровня 1 мЗв/год была установлена только у одного человека, 1 кв.т.г. — у трех (2012 год — 33 чел), что связано с регулярным употреблением некоторыми жителями в пищу даров леса, загрязненных радионуклидами. К указанной группе относятся жители, которые сознательно игнорируют запреты на сбор грибов и ягод в радиоактивно загрязненных лесных массивах.

3 Воздействие планируемой деятельности (объекта) на компоненты природной среды

Анализ проектных решений и эксплуатационных характеристик используемого технического оборудования показал, что основными источниками воздействия на окружающую среду являются процессы сжигания топлива двигателями спецтехники и парка грузовых автотранспортных средств при проведении строительно-монтажных работ.

Воздействие, оказываемое на компоненты окружающей среды, ограничивается временем проведения строительно-монтажных работ и характеризуются неодновременностью данных работ.

Воздействие, оказываемое на земельные ресурсы при прокладке кабельных сетей, кратковременно и полностью обратимо, поэтому учитывается только на срок проведения данных работ.

Воздействие на компоненты природной среды при дальнейшей эксплуатации фотоэлектрической станции минимизировано, что определяется исходя из ее эксплуатационных и технических характеристик.

3.1 Воздействие на атмосферный воздух

Строительно-монтажные работы

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха при строительно-монтажных работах являются:

- спецтехника, используемая при строительстве и прокладке коммуникаций: бульдозеры, экскаваторы, катки, работающие на дизельном топливе;
- грузовой автомобильный транспорт, обеспечивающий перевозку материалов и песчано-гравийной смеси: автосамосвалы.

Специальный и автомобильный транспорт, используемый при строительстве, прокладке кабельных линий, используются неодновременно, поэтапно, согласно технологии производства работ и графика работ в сроки установленного расчетного периода строительства.

При работе автомобильного транспорта и спецтехники в атмосферу выбрасываются: азота (IV) оксид, углерода оксид, углерод черный (сажа), серы диоксид, углеводороды предельные алифатического ряда $C_{11}-C_{19}$.

Предусмотрено производство строительных работ по возведению составляющих объекта, прокладке кабельных сетей в несколько этапов, что предполагает последовательное применение различных механизмов, не более 2-х одновременно: одной единицы спецтехники (бульдозер или каток) и 1 единицы автотранспорта. Автотранспорт используется только для подвоза на стройплощадку необходимых материалов и не будут задействован постоянно.

Объемы выбросов загрязняющих веществ на стадии проведения строительно-монтажных работ ввиду небольшого объема объекта являются маломощными, выбросы носят разовый, временный характер, воздействие на атмосферу данных источников принимается незначительным, непостоянным, расчет выбросов не производится.

Проектируемая и действующие фотоэлектрические станции не являются источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, не имеет в своем

составе источников выделения загрязняющих веществ.

Выбросы в атмосферу при эксплуатации фотоэлектрической станции, использующей энергию солнца, отсутствуют.

3.2 Воздействие на подземные и поверхностные воды

Воздействие на подземные воды

В районе участка работ на изученную глубину до 2 м подземные воды не выявлены.

В процессе проведения работ по возведению дорог и прокладке коммуникаций (электросети) на глубину не более 0,7 м проектом не предусматривается выемка грунта на глубину ниже уровня подземных вод.

Подтопления участка и застоя воды в связи с повышением УГВ в осенне-весенние периоды за период освоения земельного участка не наблюдалось.

Следовательно, в процессе проведения строительно-монтажных работ и в дальнейшем, при эксплуатации объекта и коммуникаций, воздействие на подземные воды не предусматривается.

Воздействие на поверхностные воды

ФЭС расположены вне поверхностных водных объектов (рек, озер, прудов). Ближайшая река Жадунька расположена на расстоянии более 2 км от объекта.

Предусматривается обеспечение питьевого водоснабжения работников, занятых в строительстве, бутилированной (привозной) водой и использование стандартных сменных мобильных биотуалетов для целей канализования.

Не предусматривается движение специальной строительной техники и производство работ в водоохраной зоне и в пойме реки.

Воздействие на поверхностные воды, их загрязнение, связанное со сбросом сточных вод любой категории непосредственно в водный объект, нарушение состояния береговой линии не предусматривается.

3.3 Воздействие на геологическое строение и рельеф

Воздействие на геологическое строение

При проведении земляных работ при возведении объекта, прокладке кабельных сетей и возведению фундаментов под стойки забора и конструкций модулей не предусматриваются работы с воздействием на залегающие ниже геологические пласты. Рельеф участка пологий. Верхний слой имеет техногенную характеристику толщиной до 1,8 м. Вертикальная планировка решена с максимальным использованием существующего рельефа и с нормативными уклонами для отвода поверхностных вод.

Неблагоприятные для строительства и длительной эксплуатации объектов геологические процессы и явления не выявлены.

Воздействие на геологическое строение не предусматривается.

Воздействие на рельеф

Общее понижение рельефа в пределах территории проектируемого объекта юго-западное в сторону земель, занятых ФЭС-2. Проектом разработан план организации рельефа, частично изменяющий первоначальные отметки с целью выравнивания рельефа. Проект увязан с имеющимся рельефом (отметками примыкающих

территорий).

Грунт выемки составляет 952 м³.

Грунт насыпи с учетом уплотнения составляет 963+97=1060 м³.

Объем недостающего грунта 108 м³.

Подвоз недостающего объема песка – карьер «Каничское» ОАО «БЦЗ».

Воздействие на рельеф при прокладке электросетей не предусматривается.

3.4 Воздействие на почвы, земельные ресурсы

При проведении инженерно-геологических исследований почвенный слой на территории не выявлен.

Какого-либо воздействия на плодородный слой почвы не предусматривается.

Воздействие на земельные ресурсы производится при планировке площадки. Безвозвратного изъятия грунта не производится.



Механическое воздействие, оказываемое на грунт при проведении строительных работ, носит временный локальный характер, ограниченный размерами выделенной площадки, грунт не вывозится на длительное хранение, после окончания этапа работ возвращается в исходное состояние.

Рис. 13 Поверхность площадки для строительства ФЭС

3.5 Воздействие на растительный мир

Очистка участка от кустарниковой растительности произведена ОАО ПМК-90 «Водстрой» (Костюковичи) в 2014 году на основании лесорубочного билета №663 от 02.12.2014 и в рамках данного проекта не рассматривается.

При проведении строительно-монтажных работ и дальнейшей эксплуатации ФЭС не предусматривается какого-либо воздействия на растительный мир.

При длительной, в течение нескольких лет, эксплуатации электростанции предусматривается очистка (вырубка) территории от стихийных посадок (самосева) деревьев и кустарников для поддержания надлежащего эксплуатационного состояния.

3.6 Воздействие на животный мир

Животные и птицы, обитающие в естественной природной среде, испытывают прямое и косвенное воздействие антропогенных изменений в состоянии окружающей природной среды. Прямое воздействие на состояние животных связано с

непосредственным изъятием особей, токсикологическим загрязнением среды их обитания и уничтожением подходящих для их обитания биотопов.

Косвенное воздействие проявляется в антропогенном изменении экологических условий среды их обитания, нарушении пространственных связей между популяциями.

Производство работ и эксплуатация ФЭС производится на территориях, примыкающих к подъездной дороге от автомагистрали Р-74, то есть с высокой степенью антропогенной нагрузки.

Мест компактного обитания редких животных, массовых гнездовых птиц, миграционных коридоров диких животных, на данном участке не выявлено.

На прилегающей дороге проектом не предусматриваются специальные мероприятия по предотвращению гибели земноводных и копытных диких животных в местах их массовой миграции – конструкций для пропуска земноводных и предотвращения их выхода на автодороги, иных мероприятий для обеспечения свободного расселения и миграции диких животных.

Проектом предусмотрено сплошное мелкоячеистое ограждение высотой 2,5 м территории, исключающее попадание как крупных, так и мелких животных в зону промышленного объекта.

Проведение работ и последующая эксплуатация ФЭС не окажет воздействия на животный мир, сложившийся на данной территории.

3.7 Воздействие на природные комплексы, природные объекты

Объект размещается на придорожной территории в непосредственной близости к г.Костюковичи. Территория характеризуется высокой степенью антропогенного влияния.

На территории, планируемой к размещению ФЭС, отсутствуют какие-либо природные комплексы или объекты, миграционные коридоры.

Воздействие на природные комплексы и природные объекты не предполагается.

3.8 Воздействие физических факторов

Планируемая деятельность, заключается в разработке земельного участка под объект и при прокладке кабельных линий спецтехникой, в результате работы которых на окружающую среду будет оказываться физическое воздействие в виде, шума, вибрации.

Источниками шума будут являться бульдозеры, экскаваторы, трактора и грузовые автосамосвалы.

Таблица. Предельные значения уровня шума для спецтехники

Вид машины	Мощность	Режим работы	Уровень шума, дБА
Бульдозер	До 150 кВт	Зарезание	87
		Перемещение	82
Экскаватор	До 200 кВт	Набор ковша	90
		Транспортные операции	85
Грузовой автотранспорт	Более 10 т	Движение	90

Предельные значения уровней шума превышают нормативные значения для рабочего персонала 85 дБА на 2% для бульдозера, 6% для экскаватора и автосамосвалов выбранного тоннажа. В данном случае должны применяться СИЗ.

Основными факторами, определяющими уровень транспортного шума, являются:

- интенсивность движения;
- доля наиболее шумных грузовых автомобилей;
- характер придорожной территории;
- дорожные условия, определяющие режим движения.

Жилые районы в пределах 2-х километровой зоны вокруг ФЭС отсутствуют, соответственно уровни звукового давления в октавных полосах частот, эквивалентные по энергии и максимальные уровни звука на территории, непосредственно прилегающей к жилым домам, не определяются.

Для снижения шума от агрегатов трансмиссии на грузовых и специальных автомобилях применяются современные технологические решения по повышению точности изготовления зубчатых зацеплений, карданных сочленений и других элементов. Важное значение в трансмиссии, с точки зрения шумового воздействия, придается смазыванию сочленений и выбору марки масла для ее агрегатов. Чтобы исключить шум от ходовой части автомобиля, применяют резиновые и пластмассовые детали в рессорах, амортизаторах, рулевом управлении и других узлах ходовой части.

При движении автотранспорта и спецтехники на уровень шума влияет тип и качество дорожного покрытия. Гравийное покрытие создает максимальный шум по сравнению с другими видами покрытий. Ненадлежащее состояние дорожного покрытия любого типа, имеющее выбоины, раскрытые швы и нестыковки поверхностей, а также ямы и проседания, создает повышенный шум.

Распространение шума в окружающей среде ограничено площадью работ, имеет кратковременный характер, отличаются неодновременностью и производится единичными источниками шума (согласно проекта организации строительства).

Согласно графика работа спецтехники осуществляется только в дневное время.

Во время работы ФЭС основным источником шума являются масляные трансформаторы.

Акустические характеристики силовых масляных трансформаторов типа ТМГ, согласно паспортных данных:

Номинальная мощность трансформатора - 630 кВ·А

Уровень звуковой мощности - не более 70 дБА.

Значения скорректированного уровня звуковой мощности трансформаторов типа ТМГ не превышают нормы, установленные ГОСТ 12.2.024-87 «Система стандартов безопасности труда. Шум. Трансформаторы силовые масляные. Нормы и методы контроля»

При эксплуатации ФЭС отсутствуют источники ионизирующего, теплового и открытого электромагнитного излучения. Данные физические воздействия на окружающую среду при эксплуатации ФЭС не производятся.

3.9 Воздействие при обращении с отходами производства

В соответствии с действующими ТНПА в области обращения с отходами все

юридические лица, в том числе и строительные организации обязаны обеспечивать организацию обращения с отходами производства: определение объемов и видов отходов, в том числе вторичного сырья, организация временного хранения в соответствии с природоохранными, санитарными и противопожарными требованиями, организацию своевременного вывоза образовавшихся отходов на захоронение, обезвреживание, использование, проведение работ, направленных на предупреждения вредного воздействия отходов на окружающую среду и среду обитания человека.

С целью организации временного хранения и своевременного вывоза отходов на захоронение, использование и обезвреживание юридические лица должны иметь отдельные контейнеры для сбора отходов по видам, определять регламент сбора и временного хранения отходов до одной транспортной единицы вывоза и соответствующие договора, разрешение на захоронение. Юридические лица оплачивают услуги по вывозу отходов, захоронению, экологический налог.

При проведении всех видов строительно-монтажных работ образуются следующие виды отходов:

Код отхода	Наименование отхода	Класс опасности, степень опасности	Ед. изм	К-во	Обращение с отходами
3531400	Отходы кабелей	4	т	0,05	УП «Белцветмет», Могилевский цех. Повторное использование

На территории стройплощадки образуются следующие виды отходов:

Твердые коммунальные отходы (ТКО):

Жизнедеятельность обслуживающего персонала. Расчет количества образования отходов производства, образующихся в процессе жизнедеятельности работников карьера, произведен на основании «Правил определения нормативов образования коммунальных отходов, утвержденных Постановлением Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь и Министерства природных ресурсов и Республики Беларусь от 27.03.2003 №18/27 по разделу «Административно-бытовые здания промышленных предприятий (без технологических производств)». Дифференцированный среднегодовой норматив образования отходов на расчетную единицу «1 сотрудник» составляет 100 кг. Среднее количество работающих в сутки – 5 человек.

Отходы производства, подобных отходам жизнедеятельности населения (код 9120400), неопасные образуются в количестве:

$$M_{\text{год}} = 5 \text{ чел} \times 100 \text{ кг} \times : 1000 = 0,5 \text{ т/год}$$

Данные виды ТКО подлежат вывозу на захоронение на соответствующий полигон ТКО согласно условиям заключенного с коммунальными службами договора и полученному в установленном порядке Разрешению на хранение и захоронение отходов строительных организаций.

Другие отходы производства, образующиеся в результате деятельности, связанной со строительством, образуются по месту дислокации автомобильного парка и

обслуживающего его персонала, а также административно-бытовых зданий строительных организаций, не связанному территориально с площадкой строительства и в данном отчете по ОВОС не учитываются (процессы ремонта, техобслуживания и эксплуатации спецтехники и оборудования и обеспечение жизнедеятельности работников, в том числе процессы отопления и освещения).

Обращение со строительными отходами

Обращение со строительными отходами должно производиться согласно положений ТКП 17.11-10-2014 (02120). «Охрана окружающей среды и природопользование. Отходы. Правила обращения со строительными отходами». При временном хранении строительных отходов на открытых площадках без тары (навалом, насыпью) или в негерметичной таре должны соблюдаться следующие условия:

- временные склады, открытые площадки и оборудование должны располагаться с подветренной стороны по отношению к жилой застройке, непосредственно на территории объекта образования строительных отходов или в непосредственной близости от него на участке, арендованном собственником, осуществляющим обращение со строительными отходами;

- поверхность хранящихся насыпью строительных отходов должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков и ветров (укрыты брезентом, оборудованы навесом и т.д.);

- хранение строительных отходов и оборудования должно осуществляться на площадке с твердым, водонепроницаемым и химически стойким покрытием (асфальт, керамзитобетон, полимербетон и др.);

- при хранении строительных отходов в открытых емкостях, размеры площадки должны превышать по всему периметру размеры емкостей для хранения на 1 м;

- емкости для хранения строительных отходов должны иметь маркировку с указанием наименования (вида) собираемого отхода.

- размер (площадь) площадки для сбора и хранения строительных отходов определяется так, чтобы распределить весь объем хранения образующихся строительных отходов на площадке с нагрузкой не более 3 т/м²;

- площадка для хранения должна иметь ограждение по всему периметру, не имеющее проемов, кроме ворот или калиток, а также площадка должна быть оборудована таким образом, чтобы исключить загрязнение окружающей среды строительными отходами.

При разборке дорог, тротуаров, площадок и подземных коммуникаций необходимо снимать растительный грунт в прилегающих зонах разборки с целью исключения загрязнения строительных отходов грунтами, затем строительные отходы перемещают в специально отведенные места хранения.

Строительные отходы, образующиеся в процессе разборки асфальтобетонных покрытий дорог, тротуаров и площадок целесообразно использовать повторно при строительстве дорог, предварительно термически обработав строительные отходы.

Строительные отходы, образующиеся в процессе разборки щебеночных и гравийных покрытий и оснований под покрытия не должны быть загрязнены нижележащими грунтами.

Образование отходов производства при эксплуатации ФЭС

Снижение производительности фотоэлектрических модулей происходит когда разность потенциалов между солнечным модулем и монтажной конструкцией (обычно -

алюминиевая или стальная рама) приводит к токам утечки, которые наблюдаются в слоях между полупроводниковыми пластинами и другими элементами модуля (стекло, ламинирующий слой, back sheet, защитный каркас), таким образом теряется способность модуля генерировать паспортное выходное напряжение.

Данные модули требуют замены. Отработанные солнечные модули будут категорироваться как отходы производства.

Код отхода	Наименование отходов	Степень опасности, класс опасности	Происхождение	Рекомендуемое обращение с отходами
3140824	Отходы стекла и кремния	н/о	Снижение уровня эффективной эксплуатации	Передача на предприятие-изготовитель «Perlight Solar Co., Ltd.», Китай (Zhejiang, China)

Другие отходы производства на фотоэлектрической станции не образуются.

В связи с тем, что на проектируемом объекте не будет постоянного пребывания обслуживающего персонала, проектом не предусмотрен сбор и временное хранение твердых коммунальных отходов в контейнерах по видам отходов.

Виды отходов, их наименование, коды, классы опасности представлены в соответствии с «Классификатором отходов, образующихся в Республике Беларусь», утвержденном Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 8.11.2007 №85 в редакции Постановления от 07.03.2012 №8.

4 Прогноз и оценка возможного изменения состояния окружающей среды

До сегодняшнего дня в мире более 90% всей потребляемой человеком энергии приходится на долю органического топлива – нефть, газ, уголь. Однако этот ресурс рано или поздно закончится. Это говорит о необходимости принятия определенных мер для существенных структурных изменений в ресурсной основе всего мирового энергетического сектора. Становится актуальным использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Энергосбережение становится одним из главных приоритетов.

Энергия возобновляемых источников поистине огромна и превышает объем годовой добычи всех видов углеводородного сырья. Важно отметить то, что их использование возможно практически во всех регионах мира, в том числе и в Беларуси. Положительной стороной ВИЭ является то, что их использование не изменяет энергетический баланс планеты, что и послужило причиной бурного развития нетрадиционной энергетики за рубежом и весьма оптимистических прогнозов их развития в ближайшем десятилетии.

ВИЭ играют значительную роль в решении трех глобальных проблем человечества: энергетика, экология и продовольствие.

Самым мощным, экологически чистым, естественным и общедоступным источником энергии на нашей планете является Солнце. Развитие науки и промышленности позволяет сегодня говорить о реальной возможности обеспечения человечества электричеством с помощью преобразования солнечной энергии.

Республика Беларусь собственными природными запасами обеспечивает около 15–18 % своих потребностей в топливно-энергетических ресурсах. Недостающее количество топлива и энергии поставляется из России и других стран, на что расходуется ежегодно до 2,0 млрд. долларов США. Поэтому для нас чрезвычайно актуален вопрос поиска собственных экологически чистых источников энергии.

На территорию Беларуси за год поступает солнечная энергия суммарной величиной около $3 \cdot 10^{14}$ кВт·часов, что эквивалентно 40 млрд. т. у. т. и более чем на три порядка величины превышает нынешнее общее потребление энергоносителей в государстве.

Главный фактор, обуславливающий развития широкого использования энергии солнца в Беларуси – это наличие достаточной инсоляции (количества световой энергии, падающей на единицу поверхности). По количеству световой энергии, падающей на единицу поверхности, наша страна находится примерно на одном уровне с такими странами, как Германия, Япония, Канада, где солнечная энергетика развивается очень активно. Германия на данный момент занимает первое место в мире по использованию энергии солнца и обладает максимальным ее потенциалом.

Из всех доступных возобновляемых источников энергии именно солнечная энергия и солнечные батареи наносят минимальный ущерб окружающей среде. Электричество, произведенное при помощи солнечных батарей, не оказывает вредного воздействия на воздушные массы. И никак не загрязняет ни поверхностные, ни подземные воды, не истощает природные ресурсы и не несет опасности, как для животного мира, так и здоровья человека.

Преимущества солнечной энергии

1. Возобновляемость. Говоря о солнечной энергии, в первую очередь, необходимо упомянуть, что это - возобновляемый источник энергии, в отличие от ископаемых видов

топлива - угля, нефти, газа, которые не восстанавливаются.

2. Обильность. Потенциал солнечной энергии огромен - поверхность Земли облучается 120 тыс. тераваттами солнечного света, а это в 20 тыс. раз превышает общемировую потребность в ней.

3. Постоянство. Кроме того, солнечная энергия неисчерпаема и постоянна - ее нельзя перерасходовать в процессе удовлетворения нужд человечества в энергоносителях, так что ее хватит в избытке и на долю будущих поколений.

4. Доступность. Помимо прочих достоинств солнечной энергии, она доступна в каждой точке мира - не только в экваториальной зоне Земли, но и в северных широтах.

5. Бесшумность. За счет того, что в системах на солнечном ресурсе нет никаких движущихся узлов, как, например, в генераторах, выработка электроэнергии происходит бесшумно, что немаловажно на фоне увеличивающегося шумового загрязнения среды обитания человека.

6. Экономичность, низкие эксплуатационные расходы. Перейдя на солнечные батареи в качестве автономного источника энергии, энергопроизводители получают ощутимую экономию. Немаловажно и то, что обслуживание систем энергоснабжения на солнечных батареях характеризуется низкими затратами, а гарантия производителя на них, как правило, составляет 20-25 лет. Панели не имеют движущихся частей, и вовсе не требуют регулярного ухода. Все что нужно делать – раз или два в год помыть поверхность водой. На деле владельцы солнечных электростанций не обращают на это внимания, справедливо полагая, что поверхность батарей от пыли очистит дождь. Пыль может «украсть» только до 5 % мощности панели. Но от снега их все же придется чистить, и для некоторых регионов это может представлять проблему.

7. Обширная область применения. Солнечная энергия обладает широким спектром приложений - это и выработка электроэнергии в регионах, где отсутствует подключение к централизованной системе электроснабжения, и опреснение воды в Африке, и даже снабжение энергией спутников на околоземной орбите, простота ее интегрирования в систему электроснабжения жилых домов, как в случае с фотоэлектрическими, так и с тепловыми элементами.

8. Инновационные технологии. С каждым годом технологии в сфере производства солнечных батарей становятся все более совершенными - тонкопленочные модули вводятся непосредственно в строительные материалы еще на этапе возведения сооружений. Японский концерн Sharp - лидер в производстве солнечных панелей, недавно внедрил инновационную систему прозрачных накопительных элементов для оконного остекления. Современные достижения в области нанотехнологий и квантовой физики позволяют говорить о возможном увеличении мощности солнечных панелей в 3 раза.

Недостатки солнечных источников энергии

1. Высокая стоимость. Бытует мнение, что солнечная энергия относится к разряду дорогостоящего ресурса - это, пожалуй, самый спорный вопрос из всех положительных и отрицательных аспектов ее использования. Средний КПД от преобразования солнечной энергии в электрическую составляет всего 18%. При этом на 1 квадратный метр поверхности земли за один солнечный день попадает 1000 Вт энергии. Как нетрудно подсчитать, 1 кв.м солнечной батареи может отдавать 180 Вт.

2. Непостоянство. За счет того, что солнечный свет отсутствует в ночное время, а также в пасмурные и дождливые дни, солнечная энергия не может служить основным

источником электроэнергии. Однако современные батареи работают не только в солнечную погоду, но и в пасмурные дни. Разумеется, что вырабатываемая мощность будет несколько меньше, чем при ярком солнце. Но, что интересно, солнечные батареи работают более эффективно при низких температурах. Например, зимой выработка электрической энергии может быть больше номинала.

3. Высокая стоимость аккумулирования энергии. Аккумуляторные батареи, позволяющие накапливать энергию и сглаживать, в какой-то мере, нестабильность поступления солнечной энергии, отличает высокая цена. Упрощает ситуацию тот факт, что пик потребления электроэнергии приходится как раз на светлое время суток.

4. Применение дорогостоящих и редких компонентов. Выпуск тонкопленочных солнечных панелей требует введения редких химических элементов: теллурида кадмия (Cd-Te) или селенида меди-индия-галлия (Cu-In-Ga-Se), которые являются дорогостоящими - это влечет за собой удорожание системы альтернативного энергоснабжения в целом.

5. Малая плотность мощности. Одним из важных параметров источника электроэнергии выступает средняя плотность мощности, измеряемая в Вт/м² и характеризующая количество энергии, которое можно получить с единицы площади энергоносителя. Данный показатель для солнечного излучения составляет 170 Вт/м² - это больше, чем у прочих возобновляемых природных ресурсов, но ниже, чем у нефти, газа, угля и в атомной энергетике. По этой причине, для выработки 1 кВт электроэнергии из солнечного тепла требуется значительная площадь солнечных панелей.

6. Выведение из природного оборота больших площадей, занятых солнечными панелями. Для создания крупной электростанции на солнечных батареях с целью снабжения электроэнергией небольшого поселка, требуются десятки гектаров свободных площадей.

Основным положительным фактором использования солнечных батарей является их экологическая чистота: солнечная энергетика - это наиболее перспективная отрасль, которая частично заменяет энергию, получаемую от невозобновляемых топливных ресурсов и, тем самым, выступает принципиальным шагом на пути защиты климата от глобального потепления. Производство, транспортировка, монтаж и использование солнечных электростанций практически не сопровождается вредными выбросами в атмосферу. По сравнению с традиционными источниками энергии - это почти что нулевое воздействие на окружающую среду.

Поэтому реализация данного проекта несет в себе, прежде всего, положительную экологическую составляющую: снижение антропогенного воздействия на окружающую среду и климат, сохранение невозобновляемых источников энергии для будущих поколений, создание, совершенствование и применение эффективных технологий и установок по использованию возобновляемых источников энергии, повышение уровня энергетической безопасности.

При проектировании учтено использование наилучших доступных технических методов производства энергии, обеспечивающие предотвращение поступления загрязняющих веществ в окружающую среду, образования отходов производства и являющиеся наиболее эффективными для обеспечения нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при условии экономической целесообразности и технической возможности их применения.

4.1 Прогноз и оценка изменения состояния атмосферного воздуха

Согласно представленной информации по фоновым загрязнениям атмосферный воздух местности в рассматриваемой части Костюковичского района отличается достаточно высоким уровнем загрязнения по твердым пылевидным частицам и по компонентам дымовых газов.

Воздействие на воздушный бассейн выбросов специальной строительной техники, выбрасывающие в воздух загрязнения выхлопных газов, кратковременно и ограничено размерами строительной площадки. Изменения качества воздуха и увеличение концентрации фоновых загрязнений не прогнозируется. Открытые территории обеспечивают высокую степень рассеивания загрязняющих веществ.

Эксплуатация фотоэлектрических станций также не приведет к увеличению значений фоновых концентраций в районе их размещения и не окажет какое-либо воздействие на качество воздуха природных территорий.

Установление санитарно-защитной зоны

Базовый размер СЗЗ для проектируемого объекта в соответствии с санитарной классификацией объекта на основании Постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 №91. Санитарные нормы и правила «Требования к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду» не установлен.

Расчетный размер СЗЗ устанавливается для объектов не указанных в приложении 1 к настоящим Санитарным нормам и правилам. Установление расчетного размера СЗЗ объекта выполняется на основании проекта СЗЗ объекта с расчетами рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, уровней физического воздействия и оценки риска для жизни и здоровья населения.

Ввиду отсутствия выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при эксплуатации объекта, расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе не производится. Уровень других физических воздействий от подземных кабельных линий находится в пределах санитарно-гигиенических норм.

Защита населения от воздействия электромагнитного поля подземных линий электропередачи, удовлетворяющих требованиям правил устройства электроустановок и правил охраны электрических сетей, не требуется.

Санитарно-защитная зона для фотоэлектрической станции расчетным путем не устанавливается.

Справочно: Солнечные электростанции используются как резервный источник энергии для домов в загородных поселках, деревнях и небольших городках. Монтируются непосредственно на крышах жилых домов.

4.2 Прогноз и оценка уровня физического воздействия

Эксплуатация большинства технологического оборудования, различных машин и механизмов связана с возникновением шума и вибрации различной частоты и интенсивности, оказывающих неблагоприятное влияние на организм человека, а также животных и птиц резервата.

Основное шумопроизводящее оборудование при производстве строительно-монтажных работ – спецтехника (экскаваторы, бульдозеры) размещается на открытой

строительной площадке в условиях невозможности организации локального экранирования.

Зона воздействия шума выше нормативных значений, производимого технологическим оборудованием - спецтехникой при их работе, ограничивается зоной работы спецтехники и не будет распространяться на компоненты природной среды.

Строительно-монтажные работы и работы по перевозке сырья и материалов производятся с 8 часов утра до 20 часов вечера (1,5 смены), в течение срока, не превышающего 10 месяцев.

Шум от трансформаторных подстанций минимизирован и находится в допустимых пределах.

Технологическое оборудование, являющееся источниками инфразвука, ультразвука и ионизирующего излучения, при производстве работ и при эксплуатации объектов не предусматривается. Прокладка воздушных линий передачи электроэнергии (ВЛЭП), характеризующихся показателем санитарного разрыва, данным проектом не предусматривается.

В соответствии с вышеизложенным, воздействие физических факторов на окружающую среду может быть оценено, как незначительное и имеющее характер, ограниченный размерами строительной площадки и находящееся в допустимых границах.

4.3 Прогноз и оценка изменения состояния поверхностных и подземных вод

Производство заявленных в проектах строительно-монтажных работ не затрагивает подземные воды, горизонт которых находится ниже уровня прокладки кабельных линий и заложения фундаментов. Производство работ находится на значительном удалении от основного поверхностного водного объекта – р.Жадунька.

Изменения состояния поверхностных и подземных вод, как при производстве строительно-монтажных работ, так и при дальнейшей эксплуатации ФЭС, не прогнозируется.

Изменение фильтрации питающих вод атмосферных осадков вследствие нарушения поверхности участка также не прогнозируется.

4.4 Прогноз и оценка изменения геологического строения и рельефа

Производимые работы, согласно их характеристик, не затрагивает геологическое строение площадки размещения объекта.

В соответствии с проектами организации строительства, рельеф площадок полностью увязывается с существующим рельефом. Перемещение грунта, незначительно изменяющее (выравнивающее) рельеф в зоне строительства, минимально.

Согласно представленным инженерно-геологическим изысканиям, неблагоприятные геологические процессы и явления на выделенных землях, не выявлены. Изменения геологического строения и рельефа при реализации проектных решений не прогнозируется.

4.5 Прогноз и оценка изменения состояния почв и земельных ресурсов

Воздействие на плодородные почвы при возведении и эксплуатации объекта, по

причине их отсутствия, не прогнозируется.

Безвозвратное изъятие земельных ресурсов при планировке территории и прокладке кабельных линий также не предусматривается.

Воздействие на почвы и земельные ресурсы не прогнозируется.

4.6 Прогноз и оценка изменения состояния объектов растительного и животного мира

Антропогенная трансформация природной среды – одна из острейших проблем современности. Особо подвержены антропогенному воздействию природно-растительные комплексы в зоне строительства, эксплуатации и на прилегающих к ней территориях различных объектов хозяйственной деятельности. В результате многофакторного негативного влияния происходит нарушение естественных условий функционирования экосистем в таких зонах. Практически любое строительство сопровождается уничтожением естественной растительности на месте размещения объекта или изменяются условия на участке и на примыкающих территориях.

Вырубка деревьев и кустарников на площадке возведения 3-х ФЭС была произведена ранее. Согласно условиям организации и компоновки ФЭС, какие-либо объекты растительного мира к произрастанию на территории запрещены, поэтому вся поросль или самосеев будет вырубаться по мере его появления.

Также в пределах огороженной территории 3-х ФЭС будет ограничена территория жизнеобитания объектов животного мира.

Однако общая площадь воздействия в размере около 8 га незначительна, резкого и масштабного воздействия на объекты растительного и животного мира с падением их биологической продуктивности и резким снижением качества окружающей среды, что окажет угнетающее действие на данные объекты, не прогнозируется.

4.7 Прогноз и оценка изменения состояния природных объектов, подлежащих особой или специальной охране

Природных территорий и природных объектов, подлежащих особой или специальной охране, непосредственно в зоне расположения площадки ФЭС, не имеется.

Применяемые технологические, технические, санитарные и иные проектные решения обеспечивают воздействие на компоненты природной среды в районе размещения 3-х ФЭС в пределах нормативных и разрешенных значений.

4.8 Прогноз и оценка последствий возможных проектных и запроектных аварийных ситуаций

Проектом (в части ПОС) не предусматриваются аварийные ситуации, связанные со строительно-монтажными работами при работе спецтехники и грузового автомобильного транспорта.

Запроектной аварийной ситуацией, исходя из специфики работ и использования спецтехники, может явиться аварийный разлив большого объема горюче-смазочных материалов из топливных баков технических средств. Объемы топливных баков, в зависимости от применяемой техники, составляют от 150 до 500 литров.

Данная запроектная аварийная ситуация требует срочного решения вопроса

локализации (обваловки) разлива, его ликвидации и очистке территории, подвергшейся загрязнению.

Проектные, в том числе пожары, и запроектные аварии при эксплуатации ФЭС, исходя из ее конструкционных особенностей, не прогнозируются.

4.9 Прогноз и оценка изменения в результате обращения с отходами производства

Образование отходов производства, образующихся при проведении строительно-монтажных работ временно, локализовано территорией стройплощадки и не окажет какого-либо воздействия на окружающую среду в районе размещения ФЭС при условии соблюдения требований законодательства по обращению с отходами производства и принятых решений по обращению с отходами строительно-монтажными организациями.

Образование отходов при эксплуатации ФЭС минимизировано и носит разовый характер в сроки проведения обслуживающих работ.

4.10 Прогноз и оценка изменения социально-экономических условий

Экологический компонент, отмеченный еще при разработке Национальной стратегии устойчивого развития до 2020 года, представляет собой фундаментальную составляющую устойчивого развития в триаде «человек – окружающая среда – экономика». Он включает три аспекта:

- окружающую среду, природно-ресурсный потенциал;
- процесс взаимодействия человека и окружающей среды;
- экологическую политику, реализующую экологический императив в интересах всех сторон жизнедеятельности общества.

Первый аспект предполагает постоянное отслеживание и оценку состояния и динамики природного потенциала, в том числе хозяйственной емкости экосистем в целях непревышения предельно допустимых уровней антропогенного воздействия на них.

Второй аспект предусматривает реализацию мероприятий по постепенному снижению антропогенного давления на природную среду, создание условий для роста емкости среды обитания с восстановлением естественных экосистем Беларуси до уровня, гарантирующего стабильность окружающей среды, защиту биоразнообразия и сохранение здоровья человека.

Третий аспект обобщает все системные характеристики экологического компонента в целом и реализуется в процессе разработки и осуществления экологической политики на основе экологического императива – требования согласования экологических целей с целями социально-экономического развития района, в котором планируется хозяйственная деятельность.

Экологический императив включает следующие требования:

- в центре внимания должен находиться человек, который имеет право на здоровую и плодотворную жизнь в гармонии с природой;
- обеспечить равенство возможностей развития и сохранения окружающей среды как для нынешнего, так и для будущих поколений;
- охрана окружающей среды должна стать неотъемлемой частью общего социально-экономического процесса и не может рассматриваться в отрыве от него;

- в отличие от сложившейся практики охраны природы акцент следует перенести на осуществление мер по экологизации хозяйственной деятельности, в первую очередь, на устранение причин отрицательных техногенных воздействий, а не их последствий;
- социально-экономическое развитие должно быть направлено на улучшение качества жизни людей в допустимых пределах хозяйственной емкости экосистем;
- экологизация сознания и мировоззрения человека, системы воспитания и образования.

В 2014 году Могилевский облисполком заключил инвестдоговор с ООО «Интерриджинал Энерджи Кампани ГмбХ», Германия, мировым лидером по электростанциям на солнечной энергии, о строительстве близ Костюковичей трех фотоэлектрических электростанций для производства электрической энергии. С этой целью в районе было зарегистрировано ООО «АЙИСи СоларЭнерджи», вошедшее в группу компаний «ТЭС ДКМ». Было подсчитано, что ежегодный объем налоговых и иных платежей нового инвестора в местный бюджет составит около 300 тыс. рублей.

Под фотоэлектрическое оборудование ведущих европейских компаний было выделено около 10 га территории пустующих земель бывшего кирпичного завода. Строительство и ввод в действие заявленных солнечных мощностей 3,675 МВт решено было вести поэтапно. **С момента подключения солнечных электростанций к действующим энергетическим сетям вся вырабатываемая ими электроэнергия продается государственным энергоснабжающим организациям по установленному тарифу со стимулирующим коэффициентом 2,7.**

Первая фотоэлектрическая станция ФЭС-1, построенная ООО «АЙИСи СоларЭнерджи», мощностью 1,5МВт, введена в строй в августе 2016 года. Вторая - мощностью 1,605 МВт, в декабре 2017 году. Завершено строительство воздушной линии электропередачи 10кВ и участка кабельной линии 10кВ. Капиталовложения составили Br3,4 млн, В этом году планируется начать строительство третьей фотоэлектростанции мощностью 0,57 МВт, ввод в строй которой запланирован на 2018 год.

На трех фотоэлектростанциях планируется суммарно вырабатывать в стоимостном выражении электроэнергии примерно на Br2,1 млн. в год. Причем в летний период, когда будет пиковое производство электроэнергии, ее хватит, чтобы обеспечить полностью потребность райцентра.

Ожидаемые социально-экономические последствия реализации проектных решений в рамках реализации социальных программ связаны с позитивным эффектом в виде перспективного устойчивого развития г.Костюковичи и района в целом, ожидаемого улучшения качества жизни, развитию промышленного производства.

Кроме социальной целесообразности необходимо также учитывать экологическую безопасность примененных технических решений и материалов, неразрывность решения социально-экономических и природных задач.

Следовательно, планируемая деятельность соответствует Программе социально-экономического развития юго-восточного региона Могилевской области. Реализация планируемой деятельности в социально-экономическом отношении имеет благоприятную перспективу.

5. Мероприятия по предотвращению, минимизации неблагоприятного воздействия на окружающую среду

Мероприятия по предотвращению, минимизации неблагоприятного воздействия

на окружающую среду, в частности на ее основные компоненты – почвы, объекты животного и растительного мира, подземные и поверхностные воды, при проведении полного комплекса строительно-монтажных работ по возведению объекта должны учитывать особенности места расположения территории, а также методы производства работ.

Мероприятия по охране почвы в период проведения строительных работ:

- обязательное соблюдение границ территорий, отводимых для строительства, размещение временных сооружений на необходимых площадях с соблюдением установленных нормативов
- стоянку строительной техники осуществлять только на территории строительной площадки, на обозначенной и организованной площадке;
- мытье, ремонт и техническое обслуживание строительных машин и техники осуществлять на производственных базах подрядчика и субподрядных организаций;
- временное складирование строительных отходов осуществлять только на строительной площадке, в специально выделенных организованных местах;
- оснащение места производства работ инвентарными контейнерами для сбора коммунальных и производственных отходов и регулярный вывоз последних в специально отведенные для этих целей места;
- запрет складирования строительных материалов в зеленых зонах;
- регулярная (в конце смены) уборка территории от строительного мусора;
- использование при строительно-монтажных работах исправной техники при отсутствии на ней подтеков масла и топлива, а также очищенных от наружной смазки тросов, стропов используемых устройств и механизмов;
- оснащение строительного отряда емкостями для сбора отработанных ГСМ и грунта, загрязненного ГСМ.

Для сохранения растительного слоя почвы мобильные здания контейнерного типа, при их наличии, устанавливать на прокладки из обрезков железобетонных свай.

При срезке, штабелировании и хранении растительного грунта должны быть приняты меры, исключающие ухудшение его качества, а так же предотвращающие его размыв и выдувание.

На территории площадки запрещено производить ремонт спецтранспорта, связанный со сливом ГСМ на территорию, а также мойку машин и механизмов, связанную со сливом загрязненных нефтепродуктами моечных вод, на грунт.

При проведении аварийных ремонтов и заправке нефтепродуктами строительной техники на строительной площадке с целью исключения загрязнения почвенно-растительного покрова проливами нефтепродуктов рекомендуется применять специальные поддоны, емкости, полимерное пленочное покрытие и производить обваловку из минерального грунта вокруг места производства работ (заправки, ремонта).

После завершения строительства на территории объекта должен быть убран строительный мусор, ликвидированы ненужные выемки и насыпи, выполнены планировочные работы.

Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в период строительства:

- выброс загрязняющих веществ с выхлопными газами в атмосферный воздух при работе двигателей строительной техники не должен превышать нормативных значений.

Запрещается работа двигателя на холостом ходу более 5 мин, если это не вызвано технологическим регламентом;

- контроль за работой техники в период вынужденного простоя или технического перерыва в работе. Стоянка техники в эти периоды разрешается только при неработающем двигателе;
- контроль за соблюдением установленного регламента проведения строительных и вспомогательных работ;
- рассредоточение во время работы строительных машин и механизмов, не задействованных в едином непрерывном технологическом процессе;
- обеспечение качественного ремонта и технического обслуживания грузовых автотранспортных средств и строительных механизмов с дизельными приводами с целью обеспечения норм выбросов загрязняющих веществ в выхлопных газах.

Не производить работы в части планировки, перевозку и разгрузку ПГС при неблагоприятных метеоусловиях (высокая скорость ветра, шквалы).

Пылящие грузы - песок и песчано-гравийная смесь допускать к перевозке потребителю на автомобилях (в открытых кузовах), только при обязательном условии оборудования укрывными полами и уплотнителями, при этом должны быть приняты меры, исключающие их пыление при движении.

Работа строительной техники разнесена по месяцам, одновременной работы всех задействованных машин и механизмов не предусматривается проектом ПОС.

Мероприятия по сохранению объектов растительного мира

С целью сохранения деревьев, не подлежащих удалению в районе производства работ не рекомендуется:

- забивать в стволы деревьев гвозди, штыри для закрепления знаков, ограждений, тросов;
- привязывать к стволам или ветвям проволоку или тросы для различных целей;
- не допускать складирования строительных материалов, стоянок машин и автомобилей на расстоянии ближе 2,5 м от стволов деревьев и 1,5 м от границ кустарников;
- при производстве работ подкопом в зоне корневой системы деревьев и кустарников работы производить ниже расположения основных корней не менее 1,5 м от поверхности почвы, не повреждая корневой системы растений.

На территории выделенных площадей ввиду повышенных требований, предъявляемых к природным территориям, не разрешается жечь костры, сжигать отходы, выжигать сухую растительность (организовывать весенние палы).

При выявлении фактов нарушения природоохранного законодательства, залповых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, нарушении технологии производства строительно-монтажных работ, аварийных ситуациях, повлекших за собой нанесение ущерба окружающей среде, несанкционированном повреждении или уничтожении объектов животного и растительного мира, природопользователь обязан принять меры по ликвидации выявленных нарушений, и обеспечить соблюдение всех регламентных работ и параметров производства работ и эксплуатации спецтехники.

6. Характеристика альтернативных вариантов реализации и размещения планируемой хозяйственной деятельности

Территория, выбранная для размещения ФЭС-3, выбрана в оптимальном варианте в непосредственной близости к уже работающим ФЭС-1 и ФЭС-2 (связана с ними технологически), на пустующих землях, прилегающих к дороге и не планируемых к использованию для других целей. Территория не занята участками леса, вне расположения поверхностных водных объектов, что обеспечит минимальное воздействие на компоненты природной среды.



Рис.14 Территория, выбранная для размещения ФЭС

Также данный район оптимально размещен по отношению к автомобильной трассе, что обеспечит удобство транспортного сообщения для при обслуживании и контроле за работой ФЭС.

Альтернативных вариантов реализации и размещения планируемой деятельности не предусматривается.

Как альтернативный может рассматриваться нулевой вариант – отказ от заявленной хозяйственной деятельности, что не отвечает программе социально-экономического развития в рассматриваемом регионе.

7. Оценка возможного вредного трансграничного воздействия планируемой деятельности

Костюковичский район в восточной части граничит с Брянской областью Российской Федерации.

Учитывая локальный характер воздействия на окружающую среду при реализации планируемой деятельности, в основе которой лежат кратковременные строительномонтажные работы на ограниченной территории, незначительный объем, в соответствии с проектными решениями, выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и отсутствие их трансграничного переноса, отсутствие трансграничных водотоков,

протекающих непосредственно по территории рассматриваемой площадки, трансграничное воздействие не прогнозируется.

8. Программа послепроектного анализа (локального мониторинга)

Локальный мониторинг окружающей среды проводят юридические лица, осуществляющие хозяйственную и иную деятельность, которая оказывает вредное воздействие на окружающую среду, в том числе экологически опасную деятельность.

Согласно «Инструкции о порядке проведения локального мониторинга окружающей среды юридическими лицами, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность, которая оказывает вредное воздействие на окружающую среду, в том числе экологически опасную деятельность», утвержденной Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 01.02.2007 №9 (в редакции постановления Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 11.01.2017 №4) рассматриваемые объекты, относящиеся к выработке экологически чистой электроэнергии, не подлежат включению в перечень объектов, для которых имеется обязанность проводить локальный мониторинг.

Ввиду отсутствия воздействия на окружающую среду при эксплуатации ФЭС, послепроектный анализ работы электростанций не планируется.

9. Выводы по результатам проведения оценки воздействия

Выполненный комплекс работ по оценке воздействия на окружающую среду возведении фотоэлектрической станции (3-й участок) в Костюковичском районе Могилевской области, уровня предлагаемых технических решений, при условии надлежащего выполнения технологического регламента по ведению строительно-монтажных работ, позволяет прогнозировать степень и виды возможного неблагоприятного воздействия намечаемой деятельности на природные компоненты и объекты.

Таблица. Результаты оценки значимости воздействия планируемой деятельности на окружающую среду при проведении строительно-монтажных работ:

Показатель воздействия	Градация воздействия	Балл
Пространственного масштаба	Локальное: воздействие на окружающую среду в пределах площадки размещения объекта планируемой деятельности	1
Временного масштаба	Кратковременное: воздействие, наблюдаемое ограниченный период времени до 3 месяцев	1
Значимости изменений в окружающей среде	Незначительное: изменения в окружающей среде не превышают существующие пределы природной изменчивости	1
Итого:		1·1·1=3

Воздействие планируемой деятельности на окружающую среду при эксплуатации электростанции на солнечной энергии не планируется.

Общая оценка значимости (без введения весовых коэффициентов) характеризует воздействие от реализации планируемой деятельности в части воздействия окружающую среду в целом как воздействие низкой значимости.

Фотоэлектрические станции на солнечной энергии – это производственный объект, максимально учитывающий вопросы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

При проектировании применены наилучшие доступные технические методы – технологические процессы, методы, порядок организации производства продукции и энергии, выполнения работ или оказания услуг, проектирования, строительства и эксплуатации сооружений и оборудования, обеспечивающие уменьшение и(или) предотвращение поступления загрязняющих веществ в окружающую среду, образования отходов производства по сравнению с применяемыми и являющиеся наиболее эффективными для обеспечения нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при условии экономической целесообразности и технической возможности их применения.

Пространственный масштаб воздействия в ходе строительства и эксплуатации объекта непосредственно затрагивает территории населенного пункта, ранее не занятого природными объектами, размере участка земли площадью 1,6378 га, выделенного для строительства ФЭС.

Воздействие физических факторов на окружающую среду находятся в пределах нормы.

Аварийные и залповые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу не предусматриваются, что обусловлено особенностями проведения процессов.

Воздействие на подземные и поверхностные воды не сопровождается изъятием вод подземного горизонта, поверхностного водного объекта, загрязнением их химическими (токсичными, агрессивными) соединениями.

Результаты оценки свидетельствуют, что реализация проекта при соблюдении проектных характеристик и предложенного технологического режима, а также соблюдении и обеспечения выполнения надлежащих требований и условий ограничения природопользования не будет сопровождаться значительным вредным воздействием на компоненты природной среды.

Негативное воздействие проектируемого объекта на подземные воды, почву, животный мир, атмосферу, а также на среду обитания человека будут находиться в разрешенных нормативных значениях. Проектные решения, с точки зрения обеспечения требований охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, достаточны.

Реализация проекта целесообразна в интересах развития социальной сферы Костюковичского района Могилевской области и в целях реализации планов реконструкции и развития энергосистемы района в соответствии с «Отраслевой программой развития электроэнергетики на 2016-2020 гг.» и «Схемой развития Могилевской энергосистемы» в части внедрения экономически и экологически целесообразного использования нетрадиционных и возобновляемых источников

энергии, в том числе солнечных коллекторов в составе интегрированных систем энергоснабжения производственных, коммунальных и рекреационных объектов.

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод о том, реализация проекта не приведет к какому-либо нарушению природно-антропогенного равновесия в районе размещения фотоэлектрической станции 3-го участка в комплексе с 1-м и 2-м участками действующих ФЭС, следовательно строительство рассматриваемого объекта возможно с экологической точки зрения и целесообразно с социально-экономической.

Список использованных информационных источников

1. Калинин М.Ю. Водные ресурсы Могилевской области. Мн. Белсэкс, 2009.
2. Ляцкий П.А. Природа Могилевской области. Мн, Тэхналогія, 2006.
3. В.Русан, доктор технических наук, профессор, Д. Казакевич, аспирант. Белорусский государственный аграрный технический университет, г.Минск. Доклад «Солнечная энергетика: состояние и перспективы использования в Беларуси». Материалы Международной научно-технической конференции «Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК», Минск, 24-25 ноября 2011г.
4. Шаруха, И.Н. География Могилевской области. Пособие. Сб. под ред. Шаруха И.Н. Могилев, МГУ им. А.А.Кулешова, 2007.
5. Указ Президент Республики Беларусь от 18 мая 2015 №209 «Об использовании возобновляемых источников энергии».
6. Концепция национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года. Министерство экономики Республики Беларусь. Государственное научное учреждение «Научно-исследовательский экономический институт» (ГНУ НИЭИ). Мн., 2014
7. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. (НСУР-2020), Мн., 2004.
8. Состояние природной среды Беларуси. Экологический бюллетень 2016 год. Под общей редакцией академика НАН Беларуси В.Ф.Логинова. Национальная академия наук Беларуси. Минприроды РБ. Мн., 2017.
9. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. Научно-проектное республиканское унитарное предприятие УП «БелНИИГрадостроительства». Объект № 8.17. «Схема комплексной территориальной организации Костюковичского района». Экологический доклад по стратегической экологической оценке.
10. Социально-радиационный паспорт: Могилевская область, Костюковичский район. Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Могилевский областной исполнительный комитет. Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие «Институт радиологии».
11. Электронный ресурс. Режим доступа: www.altenergiya.ru/sun/tak-li-ekologichny-solnechnye-batarei.html
12. Электронный ресурс. Режим доступа: www.nwcomp-solar.kz/ru/news/411-ekologicheskii_chistyje_elektrostantsii_solnechnyje_batarei
13. Электронный ресурс. Режим доступа: www.svouimirukami.ru/articles/solnechnye-elektrostantsii-elektrostantsiya-na-solnechnyh-batareyah
14. Электронный ресурс. Режим доступа: www.solarelectro.ru/articles/preimuschestva-i-nedostatki-solnechnoj-energii

Приложения к отчету ОВОС
по объекту

**«Строительство трех фотоэлектрических станций
для производства электрической энергии в Костюковичском
районе Могилевской области (участок №3)»**