

Научно-производственное общество с ограниченной ответственностью «Малая энергетика»

Ул.Сторожовская, 5, г.Минск 220029, РБ

**ОТЧЕТ ОБ ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА
ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПЛАНИРУЕМОЙ
ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО
ОБЪЕКТУ:**

**«Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п.Курапово Толочинского района
Витебской области»**



Главный инженер проекта

Директор

Смирнов С.И.

Смирнов А.И.

Минск 2021

**СВИДЕТЕЛЬСТВО
о повышении квалификации**

№ 2718383

Настоящее свидетельство выдано **Чадович**
Оксане Игоревне

в том, что он (она) с 8 ноября 2016 г.
по 11 ноября 2016 г. повышал **а**
квалификацию в Государственном учреждении образования
"Республиканский центр
повышения квалификации руководящих работников и
специалистов" Министерства природных ресурсов и охраны
окружающей среды Республики Беларусь
по курсу "Охрана окружающей среды"

и прошел(а) итоговую аттестацию
в форме **зачета** **зачтено**

Руководитель **М.В. Соловьянич**
М.П.
Секретарь **В.В. Голенкова**
Город **Минск**
11 ноября 2016 г.
Регистрационный № **183**

Название раздела, темы (дисциплины)	Количество учебных часов
1 Социальная экология	3
2 Организация и управление природопользованием и охраной окружающей среды	8
3 Нормативные правовые основы охраны окружающей среды	3
4 Экономика природопользования	5
5 Охрана атмосферного воздуха	3
6 Отходы производства	5
7 Охрана водных ресурсов	6
8 Охрана растительного мира	3
9 Охрана труда	1

Министерство
архитектуры и строительства
Республики Беларусь

**КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ
АТТЕСТАТ**

ПР №116959

**КОРЕВИЦКИЙ
Георгий Александрович**





Первый заместитель
Министра
А.В. Кручанов

Вид деятельности в области строительства:
**разработка разделов проектной
документации**

Специализация аттестации:
**главный специалист,
осуществляющий разработку раздела
проектной документации (охрана
окружающей среды)**

Выдан: 24 ноября 2017 года
Действителен до: 24 ноября 2022 года
ПР №116959

Главный специалист НПООО «Малая энергетика»

Главный специалист НПООО «Малая энергетика»

Инженер-эколог НПООО «Малая энергетика»

 Гатилло С.П.

 Коревицкий Г.А.

 Чадович О.И.

РЕФЕРАТ

Отчет 194 с., 64 рис., 23 табл., 35 источников.

ВЕТРОГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА (ВЭУ), ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ (ВЭС), ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ (ВЭП), ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ.

Объект исследования – окружающая среда района планируемой хозяйственной деятельности по строительству объекта «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п.Курапово Толочинского района Витебской области».

Предмет исследования – возможные изменения состояния окружающей среды при реализации планируемой хозяйственной деятельности по строительству ветроэлектростанции в районе н.п.Курапово Толочинского района Витебской области.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИЛОЖЕНИЯ	7
ВВЕДЕНИЕ	8
1 ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ПЛАНИРУЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА	9
1.1 Требования в области охраны окружающей среды	9
1.2 Процедура проведения оценки воздействия на окружающую среду	10
2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЪЕКТА	
СТРОИТЕЛЬСТВА.....	11
2.1 Краткая характеристика объекта	11
2.2 Информация о заказчике планируемой деятельности	12
2.3 Район планируемого размещения объекта	13
2.4 Основные характеристики проектных решений	15
2.4.1 Описание площадок для строительства ВЭС.....	15
2.4.2 Планировочные решения генерального плана.....	17
2.4.3 Технические характеристики ветроэнергетической установки	21
2.4.4 Строительные решения.....	22
2.4.5 Электротехнические решения	24
2.4.6 Обслуживающий персонал	25
2.4.7 Оценка ветроэнергетического потенциала на перспективных площадках размещения	
ветроэнергетических установок	25
2.4.8 Исходные данные для расчета ветропотенциала территории	27
2.4.9 Расчет скорости ветра на высоте размещения оси ветроротора ветроэнергетической установки	
2.4.10 Суточный ход скорости ветра	29
2.4.11 Повторяемость направлений ветра (роза ветров)	30
2.4.12 Повторяемость различных скоростей ветра по градациям (распределене Вейбулла - Гудрича)	
2.4.13 Выработка электроэнергии	32
2.5 Альтернативные варианты планируемой деятельности	34
3 ОЦЕНКА ИСХОДНОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПРИРОДНЫХ И	
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РАЙОНА РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА.....	38
3.1 Природные условия региона	38
3.1.1 Геологическое строение. Инженерно- геологические условия.....	38
3.1.2 Рельеф и геоморфологические особенности изучаемой территории	46
3.1.3 Климатические условия	47
3.1.4 Гидрографические особенности изучаемой территории.....	50
3.1.5 Атмосферный воздух.....	56
3.1.6 Почвенный покров.....	59
3.1.7 Растительный и животный мир региона.....	66
3.1.8 Природные комплексы и природные объекты.....	82
3.1.9 Природно-ресурсный потенциал	85
3.2 Природные и иные ограничения	85
3.3 Социально-экономические условия региона планируемой деятельности	86
3.3.1 Демографическая ситуация	86
3.3.2 Социально-экономические условия	88
4 ИСТОЧНИКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ	
СРЕДУ.....	105
4.1 Оценка воздействия на земельные ресурсы	105
4.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух	106
4.3 Оценка воздействия физических факторов	108
4.3.1 Шумовое воздействие.....	108
4.3.2 Воздействие инфразвуковых колебаний	114
4.3.3 Ультразвуковое воздействие	115
4.3.4 Воздействие электромагнитных излучений	116
4.3.5 Воздействие ионизирующего излучения	117
4.4 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды	119

4.5	Оценка воздействия на растительный и животный мир	120
4.6	Воздействие на окружающую среду при обращении с отходами	126
4.7	Прогноз и оценка изменения состояния природных объектов, подлежащих особой или специальной охране	130
4.8	Прогноз и оценка последствий вероятных аварийных ситуаций	131
4.9	Прогноз и оценка изменения социально-экономических условий	133
5	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ, МИНИМИЗАЦИИ И (ИЛИ) КОМПЕНСАЦИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ	134
6	ЛОКАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПОСЛЕПРОЕКТНЫЙ АНАЛИЗ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА	137
7	ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	138
8	ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ	139
	СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ	140
	ПРИЛОЖЕНИЯ	142
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1	143
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2	148
	ПРИЛОЖЕНИЕ 3	152
	ПРИЛОЖЕНИЕ 4	158
	ПРИЛОЖЕНИЕ 5	160
	ПРИЛОЖЕНИЕ 6	162
	ПРИЛОЖЕНИЕ 7	163
	ПРИЛОЖЕНИЕ 8	165
	ПРИЛОЖЕНИЕ 9	167
	ПРИЛОЖЕНИЕ 10	176
	ПРИЛОЖЕНИЕ 11	185
	ПРИЛОЖЕНИЕ 12	188
	ПРИЛОЖЕНИЕ 13	193
	ПРИЛОЖЕНИЕ 14	195

ПРИЛОЖЕНИЯ

- ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Акт выбора места размещения земельных участков – от 08.06.21г.
- ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Архитектурно-планировочное задание- №6 от 09.06.21г.
- ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Технические условия на присоединение к энергосистеме - №12/249 от 14.04.21г.
- ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Заключение Центра гигиены и эпидемиологии - №1979 от 07.04.21г.
- ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Экологическая информация ГУ Белгидромет - №9-2-3/376 от 09.04.21г.
- ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Технические требования, согласование и заключения предприятий Департамента по гражданской авиации Министерства транспорта и коммуникаций РБ – №5.1-44-4232 от 19.11.21г.;
- ПРИЛОЖЕНИЕ 7. Технические требования, согласование и заключения предприятий Департамента по гражданской авиации Министерства транспорта и коммуникаций РБ – №30-1 от 19.04.21г.;
- ПРИЛОЖЕНИЕ 8. Технические требования, согласование и заключения предприятий Департамента по гражданской авиации Министерства транспорта и коммуникаций РБ №30-2 от 19.04.21г.;
- ПРИЛОЖЕНИЕ 9. Заключение РУП «БелГИЭ» Министерства связи и информатизации - №05-20-12 и №05-20-13 от 07.12.21г.
- ПРИЛОЖЕНИЕ 10. Заключение РУП «БелГИЭ» Министерства связи и информатизации - №05-20-12 и №05-20-13 от 07.12.21г.
- ПРИЛОЖЕНИЕ 11. заключение ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» - №250-01-07/738 от 04.05.21г.
- ПРИЛОЖЕНИЕ 12. Технические условия БЖД - №31-02-03/4303 от 05.05.21г.
- ПРИЛОЖЕНИЕ 13. Технические требования Министерства обороны РБ - №31/904 от 30.11.20г.
- ПРИЛОЖЕНИЕ 14. Ситуационный план района строительства.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий отчет подготовлен по результатам проведенной оценки воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности по строительству ветроэлектростанции (ВЭС) (состоящей из двух ветроэнергетических установок (ВЭУ)) в районе н.п.Курапово Толочинского района Витебской области.

Оценка воздействия планируемой хозяйственной деятельности по строительству ветроэлектростанции проведена для данного объекта, так как попадает в перечень объектов, для которых проводится оценка воздействия на окружающую среду (в соответствии с пунктом 1.2 статьи 7 Закона «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду №399-З от 18.07.2016г»), а именно объекты промышленности у которых базовый размер санитарно-защитной зоны не установлен.

Целями проведения оценки воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности являются:

- всестороннее рассмотренное возможных последствий в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов и связанных с ними социально-экономических последствий, иных последствий планируемой деятельности для окружающей среды, включая здоровье и безопасность людей, животный мир, растительный мир, земли (включая почвы), недра, атмосферный воздух, водные ресурсы, климат, ландшафт, а также для объектов историко-культурных ценностей и (при наличии) взаимосвязей между этими последствиями до принятия решения о ее реализации;
- поиск обоснованных с учетом экологических и экономических факторов проектных решений, способствующих предотвращению или минимизации возможного воздействия планируемой деятельности на окружающую среду и здоровье человека;
- принятие эффективных мер по минимизации вредного воздействия планируемой деятельности на окружающую среду и здоровье человека;
- определение возможности (невозможности) реализации планируемой деятельности на конкретном земельном участке.

Для достижения указанной цели были поставлены и решены следующие задачи:

1. Проведен анализ проектного решения;
2. Оценено современное состояние окружающей среды района планируемой деятельности, в том числе: природные условия, существующий уровень антропогенного воздействия на окружающую среду; состояние компонентов природной среды.
3. Представлена социально-экономическая характеристика района планируемой деятельности.
4. Определены источники и виды воздействия планируемой деятельности на окружающую среду.

Проанализированы предусмотренные проектным решением и определены дополнительные необходимые меры по предотвращению, минимизации или компенсации вредного воздействия на окружающую природную среду в результате строительства ветроэлектростанции.

1 ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ПЛАНИРУЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА

1.1 ТРЕБОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 26 ноября 1992 г. № 1982-ХІІ (в редакции Закона Республики Беларусь от 18 июля 2016 г. №399-З) определяет общие требования в области охраны окружающей среды при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, консервации, демонтаже и сносе зданий, сооружений и иных объектов. Законом установлена обязанность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей обеспечивать благоприятное состояние окружающей среды, в том числе предусматривать:

- ✓ сохранение, восстановление и (или) оздоровление окружающей среды;
- ✓ снижение (предотвращение) вредного воздействия на окружающую среду;
- ✓ применение наилучших доступных технических методов, малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий;
- ✓ рациональное (устойчивое) использование природных ресурсов;
- ✓ предотвращение аварий и иных чрезвычайных ситуаций;
- ✓ материальные, финансовые и иные средства на компенсацию возможного вреда окружающей среде;
- ✓ финансовые гарантии выполнения планируемых мероприятий по охране окружающей среды.

При разработке проектов строительства, реконструкции, консервации, демонтажа и сноса зданий, сооружений и иных объектов должны учитываться нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду, предусматриваться мероприятия по предупреждению и устранению загрязнения окружающей среды, а также способы обращения с отходами, применяться наилучшие доступные технические методы, ресурсосберегающие, малоотходные, безотходные технологии, способствующие охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному (устойчивому) использованию природных ресурсов и их воспроизводству.

Уменьшение стоимости либо исключение из проектных работ и утвержденного проекта планируемых мероприятий по охране окружающей среды при проектировании строительства, реконструкции, консервации, демонтажа и сноса зданий, сооружений и иных объектов запрещаются.

Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» (ст. 58) предписывает проведение оценки воздействия на окружающую среду в отношении планируемой хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать вредное воздействие на окружающую среду. Перечень видов и объектов хозяйственной и иной деятельности, для которых оценка воздействия на окружающую среду проводится в обязательном порядке, приводится в ст. 7 Закона «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду» № 399-З от 18.07.2016 г.

1.2 ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Оценка воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности проводится в соответствии с требованиями [21-25]. Оценка воздействия проводится при разработке проектной документации на первой стадии проектирования и включает в себя следующие этапы:

- I. разработка и утверждение программы проведения оценки воздействия на окружающую среду (далее – ОВОС);
- II. проведение ОВОС и подготовка отчета об ОВОС;
- III. проведение общественных обсуждений (слушаний) отчета об ОВОС с общественностью, чьи права и законные интересы могут быть затронуты при реализации проектных решений, на территории Республики Беларусь;
- IV. доработка отчета об ОВОС по замечаниям и предложениям общественности в случае выявления воздействий на окружающую среду, не учтенных в отчете об ОВОС, либо в связи с внесением изменений в проектную документацию, если эти изменения связаны с воздействием на окружающую среду;
- V. представление отчета об ОВОС в составе проектной документации на государственную экологическую экспертизу;
- VI. проведение государственной экологической экспертизы отчета об ОВОС в составе проектной документации;
- VII. утверждение отчета об ОВОС в составе проектной документации по планируемой деятельности в установленном законодательством порядке.

Реализация проектного решения по объекту «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п.Курапово Толочинского района Витебской области» не будет сопровождаться трансграничным воздействием на окружающую среду ввиду расположения ее в Витебской области на расстоянии более 60 км от границы Республики Беларусь с Российской Федерацией. Поэтому, процедура проведения ОВОС данного объекта не включала этапы, касающиеся трансграничного воздействия.

В процедуре проведения ОВОС участвуют заказчик, разработчик, общественность, территориальные органы Минприроды, местные исполнительные и распорядительные органы, а также специально уполномоченные на то государственные органы, осуществляющие государственный контроль и надзор в области реализации проектных решений планируемой деятельности. Заказчик должен предоставить всем субъектам оценки воздействия возможность получения своевременной, полной и достоверной информации, касающейся планируемой деятельности, состояния окружающей среды и природных ресурсов на территории, где будет реализовано проектное решение планируемой деятельности.

Одним из принципов проведения ОВОС является **гласность**, означающая право заинтересованных сторон на непосредственное участие при принятии решений в процессе обсуждения проекта, и **учет общественного мнения** по вопросам воздействия планируемой деятельности на окружающую среду.

После проведения общественных обсуждений материалы ОВОС и предпроектные решения хозяйственной деятельности, в случае необходимости, могут дорабатываться с учетом представленных аргументированных замечаний и предложений общественности.

2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА

2.1 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

Строительство ВЭС на территории Толочинского района Витебской области возле н.п.Курапово предусматривается для получения электроэнергии от возобновляемых источников энергии. Установленная мощность ВЭС 3,6 МВт

Проектом предусматривается применение двух одинаковых ветроэнергетических установок (ВЭУ) мощностью 1,8 МВт каждая. ВЭУ устанавливается на металлической опоре.

Ветроэнергетическая установка является горизонтально осевой с тремя лопастями длиной 33 м, гондола располагается на стальной башне, высотой 85 м, тип башни трубчатый секционный.

Для обеспечения функционирования ветрогенераторной установки проектом не предусматривается постоянное присутствие персонала.

Целесообразность осуществления данного проекта состоит в:

- использовании возобновляемых источников энергии;
- обеспечении дополнительной энергией потребителей энергосистемы Республики Беларусь;
- улучшение экологической ситуации района размещения объекта благодаря сокращению количества выбросов загрязняющих веществ вследствие уменьшения используемого топлива.

Заказчиком проекта строительства ВЭС выступает производственное предприятие ПО «Энергокомплект», планирует использовать вырабатываемую энергию для собственных производственных нужд для сокращения затрат на приобретение электроэнергии. Как следствие это обеспечит предприятию повышение эффективности выпуска основной продукции – электрических кабелей широкого спектра номенклатуры. Проект реализуется за собственные средства предприятия. В этом случае получение квот на сооружение объектов с использованием возобновляемых источников энергии не требуется на основании пункта 2 Указа Президента Республики Беларусь от 24.09.2019 г. № 357 «О возобновляемых источниках энергии».

Осуществление проекта по строительству ВЭС не противоречит ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ "Энергосбережение" на 2021 – 2025 годы, утвержденной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 24.02.2021 № 103, и полностью с ней согласуется.

2.2 ИНФОРМАЦИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Заказчиком проекта ОВОС по объекту: «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п.Курапово Толочинского района Витебской области» является общество с ограниченной ответственностью «Производственное объединение «Энергокомплект» (ООО «Производственное объединение «Энергокомплект»).

Общество с ограниченной ответственностью «Производственное объединение «Энергокомплект» зарегистрировано 24.12.1998 по адресу: пр-т Московский, 94б, 210036, г. Витебск, Витебская область, Регистрационный номер 300528652

Краткая область аккредитации:

1. Кабели и провода силовые, 2. Кабели контрольные, 3. Кабели, провода и шнуры на номинальное напряжение до 450/750 В включительно, 4. Провода самонесущие изолированные и защищенные для воздушных линий электропередачи, 5. Кабели для сигнализации и блокировки с полиэтиленовой изоляцией в пластмассовой оболочке, 6. Провода неизолированные для воздушных линий электропередачи, 7. Кабели управления, 8. Кабели городские телефонные, 9. Жгуты проводов для автотракторного электрооборудования, 10. Провода контактные из меди и ее сплавов, 11. Кабели силовые для нестационарной прокладки, 12. Провода неизолированные гибкие, 13. Провода обмоточные, 14. Кабели гибкие и шнуры для подземных и открытых горных работ, 15. Катанка алюминиевая, 16. Катанка из алюминиевого сплава, 17. Провода для взрывных работ, 18. Кабели монтажные многожильные для монтажных работ.

2.3 РАЙОН ПЛАНИРУЕМОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА

Ветроэлектростанция расположена в районе н.п.Курапово Толочинского района Витебской области.

Акт выбора места размещения земельного участка представлен в приложении 1.

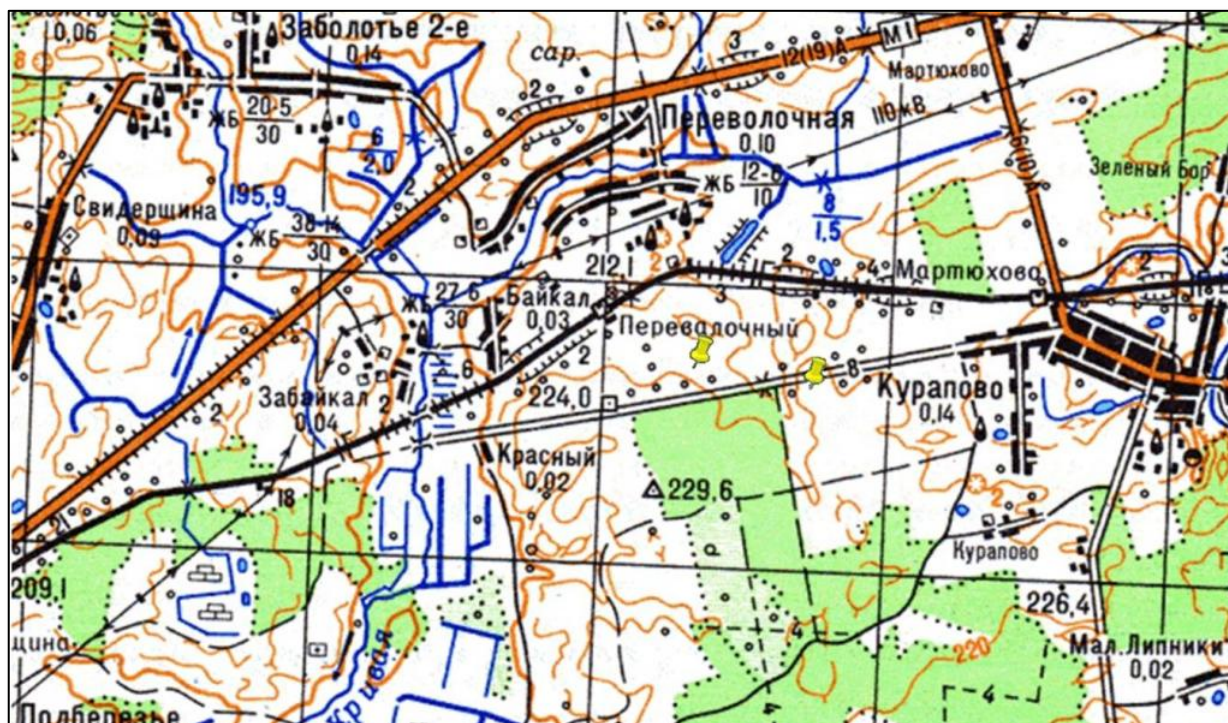


Рисунок 2.1 Ситуационный план расположения ВЭС) (📌 -объект ВЭУ).

Координаты площадки ВЭУ-1 – 54°27'41"СШ, 29° 57'32"ВД

Координаты площадки ВЭУ-2 – 54°27'43"СШ, 29°56'22"ВД

Согласно «Акту выбора размещения земельного участка для строительства» общая площадь земельных участков – **0.2860 га**, из них:

- земли сельскохозяйственного назначения – 0.2860 га, в том числе:
 - другие виды земель – 0.2860 га;

Выкопировку с земельно-кадастрового плана землепользователей Толочинского района Витебской области см. приложение 1.

Ветроэлектростанция расположена в Витебской области, Толочинском районе вблизи н.п. Курапово и со всех сторон окружена землями сельскохозяйственного назначения. Ближайшие населённые пункты и их расстояние до ВЭУ представлены в таблице.

Таблица 2.1 Расстояние от ВЭУ до ближайших населенных пунктов

№ п/п	Наименование ближайших к ВЭУ населенных пунктов	Расстояние от ВЭУ до населенных пунктов, м	
		ВЭУ1	ВЭУ2
1	Курапово	546	1800
2	Байкал	2640	1350
3	Переволочня	1950	1110
4	Малые липники	1300	2300



Рисунок 2.2 Размещение площадок ВЭУ1 и ВЭУ2 возле н.п. Курапово Толочинского района Витебской области

При выборе мест для сооружения ВЭУ были выполнены рекомендации ТКП 17.02-02-2010 «Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок». Согласно ТКП 17.02-02-2010 (02120), п. 4.20, расстояние от внешней точки лопасти ветроколеса ВЭУ до территории жилой застройки, участков детских дошкольных учреждений, образовательных учреждений, учреждений и парков отдыха, спортивных сооружений, учреждений здравоохранения, следует принимать не менее 300 м.

Ближайшая жилая зона находится в северо-восточном направлении на расстоянии более 546м от ветроэнергетической установки.

Место размещения ВЭС выбрано в стороне от путей перемещения перелетных птиц, рукокрылых, миграции животных, мест обитания птиц и диких животных.

2.4 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Идеей настоящего проекта являются строительство ветроэлектростанции (ВЭС) утилизирующей энергию ветра в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области. ВЭС состоит из двух одинаковых ветроэнергоустановок. Установленная мощность ВЭС – $1,8 \times 2 = 3,6$ МВт. Инициатор проекта: ООО «Производственное объединение «Энергокомплект».

Ветроэлектростанция (ВЭС) предполагает использование в качестве источника электроэнергии, энергию, получаемую за счет энергии ветра. Генерируемая всеми ВЭУ электроэнергия будет выдаваться в электросеть РУП «Витебскэнерго» через кабельные линии.

Одной из задач, определенных Директивой №3 Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007г. (в редакции Указа №26 от 26 января 2016 г.) является «максимально возможное вовлечение в топливный баланс страны собственных топливно – энергетических ресурсов, в том числе возобновляемых источников энергии, с учетом экономической и экологической составляющих для достижения в 2020 году доли производства (добычи) первичной энергии из возобновляемых источников энергии в валовом потреблении топливно – энергетических ресурсов не менее шести процентов».

Беларусь располагает недостаточным объемом собственных топливно – энергетических ресурсов. Лишь 15% собственных ТЭР покрывают потребности страны, остальные 85% импортируются – в основном из России. В последние годы наблюдается тенденция повышения цен на топливо и импортируемую электроэнергию. В связи с этим для Беларуси чрезвычайно важно включить в топливно – энергетический баланс вторичные ресурсы и возобновляемые источники энергии, одним из которых является энергия ветра.

Проектом предусматриваются следующие виды работ для при строительстве ВЭС:

- Сводка древесно-кустарниковой растительности;
- Срезка растительного грунта;
- Устройство котлованов под фундаменты ВЭУ;
- Устройство свайно-монолитных фундаментов ВЭУ;
- Устройство контуров заземления ВЭУ;
- Обратная засыпка пазухов;
- Монтаж ВЭУ;
- Прокладка силовых электрокабелей напряжением 10кВ от ВЭУ1 и ВЭУ2 до существующей подстанции 110/35/10кВ «Коханово»;
- Реконструкция существующего распределительного устройства напряжением 10кВ ПС «Коханово» с установкой двух новых линейных ячеек;
- устройство площадок и подъездов к ВЭУ с гравийным покрытием от существующей автомобильной дороги Курапово- Толочинский консервный завод;
- Благоустройство и озеленение территории.

2.4.1 Описание площадок для строительства ВЭС

Площадки строительства ВЭС расположены в Толочинском районе Витебской области западнее н.п. Курапово.

Территория ВЭС характеризуется умеренно-континентальным климатом. Здесь преобладают морские воздушные массы, которые переносятся с помощью циклонов, идут со стороны Атлантического океана. Циклоны, двигаясь с запада на восток, приносят зимой потепление, а летом – пасмурную, дождливую погоду. На климат влияет и сибирский антициклон, который приносит холодную, но ясную погоду зимой. Этим и обуславливается суровый климат по сравнению с другими регионами.

Согласно СНБ 2.04.02-2000 климатические параметры холодного периода года на данном участке характеризуются абсолютной минимальной температурой воздуха -39°C , сумма отрицательных средних месячных температур $-23,4^{\circ}\text{C}$. Средняя продолжительность периодов со средней суточной температурой воздуха не выше 0°C – 135 суток, при средней температуре воздуха $-5,3^{\circ}\text{C}$. Среднее количество осадков за ноябрь-март 188мм. Преобладающее направление ветра за период декабрь-февраль – южное. Высота снежного покрова средняя из наибольших декадных за зиму составляет 25см, продолжительность залегания устойчивого снежного покрова 104 дня. Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца года (июль) $+23^{\circ}\text{C}$, абсолютная максимальная температура воздуха $+35^{\circ}\text{C}$. Преобладающее направление ветра за период июнь-август – северо-западное. Среднее количество осадков за апрель-октябрь составляет 468мм. Средняя температура января составляет $-7,9^{\circ}\text{C}$, июля $+17,7^{\circ}\text{C}$. За год выпадает 656мм осадков.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов, вскрытых скважинами на исследуемых участках согласно П9-2000 к СНБ 5.01.01-99 по Витебской области, составляет:

- для суглинков – 112 см;
- для супесей и песков мелких – 136 см;
- для песков средних – 146 см.

Скорость промерзания составляет 0,5-2,8 см/сут. Промерзание грунтов наступает во второй половине ноября – первой декаде декабря. Снижение прочности грунта весной происходит в период от второй половины марта до 10-15 мая.

Климатические данные рассматриваемого района соответствуют:

- | | |
|---|------------------------|
| – климатический район | ПВ |
| – абсолютная минимальная температура воздуха | -39°C |
| – абсолютная максимальная температура воздуха | $+35^{\circ}\text{C}$ |
| – среднегодовая температура воздуха | $+5,6^{\circ}\text{C}$ |
| – преобладающее направление ветров: | |
| – декабрь – февраль | Ю |
| – июль – август | З |

Площадки под строительство ВЭС характеризуются следующими показателями:

- высота площадок над уровнем моря 220,00...215,50 в Балтийской системе координат;
- открытость со стороны близрасположенных объектов;
- расстояние до территории жилой застройки не менее 546 м;
- удаленность от места выдачи (точки подключения выдачи мощности в энергосистему) – до 4,0 км.

В геоморфологическом отношении территория ВЭС приурочена к Оршанской краевой ледниковой возвышенности. Характеризуется холмисто-увалистым рельефом. Поверхность сглажена покровом лессовидных пород.

Участок отведенный под строительство ВЭУ 1, расположен на северо-восточном пологом склоне моренного холма. Абсолютные отметки поверхности земли по данным высотной привязки колеблются от 220,00м до 220,20м. Разность высот составляет 0,20 м. Условия поверхностного стока удовлетворительны. Неблагоприятные геологические процессы не установлены.

Участок отведенный под строительство ВЭУ 2, расположен на полого-вогнутой поверхности межхолмистого пространства. Абсолютные отметки поверхности земли по данным высотной привязки колеблются от 215,60м до 215,70м. Разность высот составляет 0,10 м. Условия поверхностного стока затруднены. Наблюдается подтопляемость участка. Поверхностный сток на исследуемый участок происходит с западной стороны, с востока путь ему преграждает насыпь грунтовой дороги.

В геологическом строении участка 1 до разведанной глубины 18,0 м принимают участие:

- Проблематичные отложения (prIIIpz) поозерского горизонта;
- Флювиогляциальные надморенные отложения (fIIIsžS) сожского горизонта;
- Конечно-моренные отложения (gtIIIsž) сожского горизонта.

На участке развит почвенно-растительный слой мощностью 0,2-0,3 м. Участок залесен. Наблюдаются кусты и отдельно стоящие деревья.

Проблематичные отложения поозерского горизонта представлены супесями. Вскрытая мощность отложений: от 0,3м до 4,0м. Цвет отложений: светло-коричневый, желто-коричневый.

Флювиогляциальные надморенные отложения сожского горизонта представлены песками мелкими, средними, суглинками. Вскрытая мощность отложений: от 4,7м до 6,5м. Цвет отложений: желтый, коричневый.

Конечно-моренные отложения сожского горизонта представлены супесями. Вскрытая мощность отложений: от 9,0м до 11,2м. Цвет отложений: бурый, красно-бурый.

Подземные воды до глубины 18,0 м не вскрыты.

В геологическом строении участка 2 принимают участие:

- Проблематичные отложения (prIIIpz) поозерского горизонта;
- Конечно-моренные отложения (gtIIIsž) сожского горизонта;
- Озерно-ледниковые межморенные отложения (lgIIId-sž) ;
- Озерные межморенные отложения (IIId-sž) .

На участке изысканий развит почвенно-растительный слой мощностью до 0,1 м. Поверхность участка занята дикорастущими кустарниками.

Проблематичные отложения поозерского горизонта представлены суглинками различной консистенции. Вскрытая мощность отложений: от 4,1м до 4,2м. Цвет отложений: светло-коричневый, коричневый.

Конечно-моренные отложения сожского горизонта представлены супесями различной консистенции. Вскрытая мощность отложений: от 11,6м до 11,7м. Цвет отложений: серый, красно-бурый, бурый.

Озерно-ледниковые межморенные отложения представлены песками мелкими. Вскрытая мощность отложений: от 0,9м до 1,0м. Цвет отложений: серовато-желтый.

Озерные межморенные отложения представлены суглинками заторфованными. Вскрытая мощность отложений: от 1,0м до 1,3м. Цвет отложений: темно-серый.

Вскрыто 2 типа подземных вод.

Воды спорадического распространения на глубине от 0,6м до 0,7м, что соответствует абсолютной отметке 215,00 м. Воды имеют локальное распространение – находятся в бессистемно расположенных тонких песчаных прослойках глинистой толщи проблематичных отложений. Питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Грунтовые воды на глубине от 15,8м до 15,9м, что соответствует абсолютной отметке 199,80 м. Воды безнапорные. Водосодержащими грунтами являются пески мелкие.

В период обильного выпадения осадков и сезонного снеготаяния в результате изменения инженерно-геологических условий в процессе строительства и эксплуатации сооружений, инфильтрации в грунт атмосферных осадков, возможно более обширное формирование вод спорадического распространения в прослойках и линзах песка глинистой толщи.

2.4.2 Планировочные решения генерального плана

На площадках строительства проектируются ветроэнергетические установки с диаметром фундамента 12,2 м.

Для обеспечения технологических и прочих эксплуатационных нужд к проектируемым ветроэнергетическим установкам выполняются автомобильные подъезды с устройством разворотных площадок 12х12 м. Проектируемые откосы устраиваются с заложением 1:1,5. Для отвода поверхностных вод вдоль автомобильного проезда устраиваются кюветы с креплением дна.

Перед началом строительства в части инженерной подготовки территории проектом предусматривается срезка растительного грунта. В дальнейшем предполагается использовать срезанный грунт для укрепления откосов, кюветов и озеленения.

Вертикальная планировка выполнена с учетом обеспечения нормативных уклонов автомобильной дороги, оптимальных объемов земляных масс и отвода поверхностных вод с территории площадки. Система вертикальной планировки сплошная, система водоотвода открытая с выпуском на рельеф. С учетом этих факторов, а также принятых технологических решений отметка верха фундамента ВЭУ1 принята 220,50 м, ВЭУ2 принята 216,70 м.

При работе с растительным грунтом следует предохранять его от смешивания с нижележащим грунтом, от загрязнения, размыва и выветривания. Работы по озеленению выполнять после окончания всех видов работ и очистки участка строительства от мусора с учетом сводного плана инженерных сетей.

Автомобильные подъезды к площадке ВЭУ на период строительства и последующей эксплуатации выполняются от автомобильной дороги «РУП "Толочинский консервный завод"». В соответствии с требованиями по строительству и эксплуатации проектом предусматривается строительство автомобильного подъезда для ВЭУ1 протяженностью ~71,4 м, площадка ВЭУ2 примыкает к существующей автодороге, без устройства подъезда. Поскольку автомобильные проезды предназначены только для проезда стандартной служебной техники, а также учитывая незначительную интенсивность движения параметры проектируемых подъездов приняты минимальные (по ТКП 45-3.03-96-2008):

- Категория - VI-б;
- Ширина проезжей части – 3,00 м;
- Ширина обочины – 0,75 м;
- Покрытие – щебень фракционированный М600 F50, уложенный по способу заклинки (СТБ 2318-2013);
- Максимальный продольный уклон 90 ‰, заложение откосов 1:1,5 (приняты учитывая большой перепад существующих отметок, а также в целях обеспечения рационального использования пахотных земель);
- Конструкция дорожной одежды проектируемых автомобильных подъездов включает:
- Покрытие из щебня фракционированного М600 F50, уложенного по способу заклинки СТБ 2318-2013, h=0,30 м;
- Геосетка GRUNTEX PET с прочностью на разрыв по основе и тку 40/40 кН/м (или аналог сопоставимыми характеристиками);
- Основание из песка средней крупности по ГОСТ8736-2014, h=0,40 м.

Для обеспечения несущей способности укрепление обочин выполняется аналогично покрытию проезда.

Для обеспечения безопасности дорожного движения при выезде на существующую автомобильную дорогу от проектируемых площадок ВЭУ1 и ВЭУ2 проектом предусмотрена установка дорожных знаков. При проектировании подъездов учитывались отметки существующих дорог в месте примыкания, а также особенности существующего рельефа.

Расстояние между планируемыми ВЭУ - 1300 м, то есть более 18 диаметров ветроколеса. Норматива расстояния между ВЭУ не существует, но рекомендуемое значение – не более 5-8 диаметров. Однако этот показатель не влияет на окружающую среду.

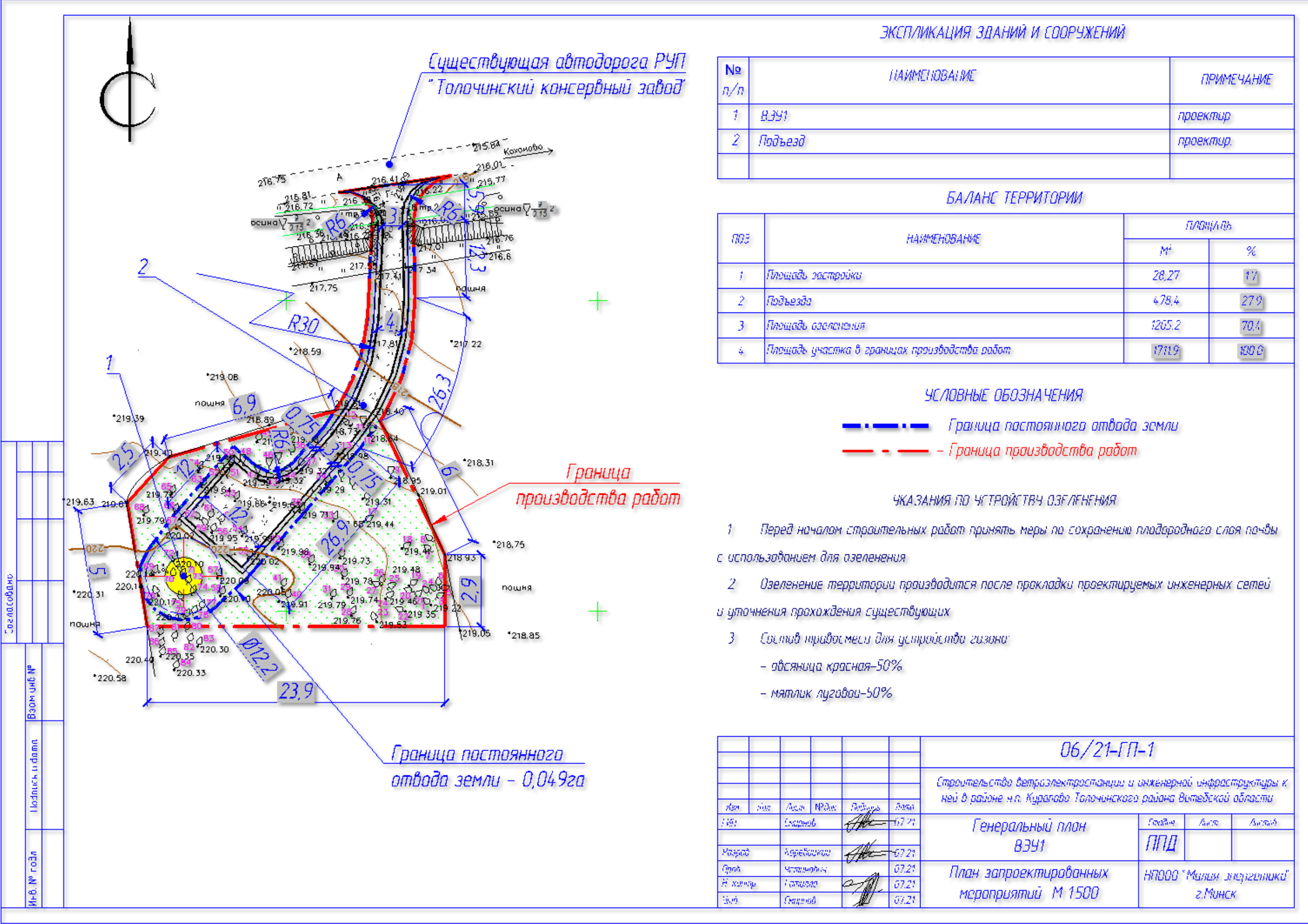


Рисунок 2.3 – ВЭУ1 План запроектированных мероприятий



БАЛАНС ТЕРРИТОРИИ

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

 - Граница производства работ

1. Перед началом строительных работ принять меры по сохранению плодородного слоя почвы с использованием для озеленения.
2. Озеленение территории производится после прокладки проектируемых инженерных сетей и уточнения прохождения существующих
3. Состав травосмеси для устройства газона:
 - овсяница красная-50%
 - мятлик луговой-50%

Формат А3

20

2.4.3 Технические характеристики ветроэнергетической установки

На двух площадках строительства в районе н.п. Курапово предусматривается сооружение двух ВЭУ производства фирмы «Enercon».

Технические характеристики ВЭУ «Enercon E6618/7085»:

- | | |
|--|---|
| –Номинальная мощность 2х1800=3600 кВт; | –Длина лопасти 33,0 м; |
| –Номинальное выходное напряжение 10 кВ; | –Стартовая скорость ветра 2,5 м/с; |
| –Высота ступицы башни (от основания башни до оси вращения ветроколеса) 85,0 м; | –Номинальная скорость ветра 12,5 м/с; |
| –Количество секций башни 4; | –Максимальная скорость ветра для отключения установки 34 м/с; |
| –Диаметр ветроколеса 70 м; | –Общий вес ВЭУ 277т. |
| –Количество лопастей ротора 3; | |

Проектом предусматривается поставка двух бывших в употреблении ветроэнергетических установок производства фирмы «Enercon», Германия. ВЭУ поставляется как готовое изделие.

Комплект поставки ВЭУ включает:

- башня стальная из 4 секций;
- гондола в комплекте с генератором и технологическим оборудованием;
- ротор;
- лопасти – 3шт.;
- частотный преобразователь;
- электрощитовые устройства;
- трансформатор 0,44/10 кВ;
- кабельные изделия;
- комплект ЗИП.

Материал лопастей - стеклопластик. Суммарная масса вращающихся элементов ВЭУ - 35т, масса неподвижных элементов с учетом фундамента – 1053т, соотношение 1:30.

Согласно «Сертификационным требованиям к аэродромам гражданской авиации Республики Беларусь, утвержденным Постановлением Министерства транспорта и коммуникаций РБ от 30.04.2019г. №26» для обеспечения видимости в дневное время маркировка ВЭУ заключается в покраске лопастей гондолы и 2/3 верхней части опоры в белый цвет.

Для обеспечения видимости в темное время суток ВЭУ должна быть оснащена заградительными огнями средней интенсивности. Заградительные огни должны быть установлены на гондоле таким образом, чтобы обеспечивался обзор с воздушного судна, приближающегося с любого направления. Заградительные огни и система их подключения входят в комплект поставки ВЭУ.

В соответствии с пунктом 7.6 ТКП 17.02.-02-2010 «Охрана окружающей среды и природопользования. Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок» на эксплуатируемых ВЭУ для предотвращения гибели птиц должны быть установлены акустические отпугивающие устройства (акустические маяки).

ВЭУ оснащены вибродатчиками, обеспечивающими остановку вращения ветроколеса при образовании гололеда. Этим предотвращается разбрасывание гололедных отложений на значительные расстояния от ВЭУ. В радиусе не менее 150 м от ВЭУ должны быть установлены предупреждающие знаки о возможном разлете кусков льда.

В ВЭУ имеется автоматическая система ориентации ветроколеса, обеспечивающая его оптимальное положение относительно направления и скорости ветра.

Выработанный генератором на напряжении 440 В переменный ток передается в выпрямитель, а затем постоянный ток передается по шинопроводу в нижнюю часть башни, где в частотном преобразователе ток преобразуется в переменный с частотой 50 Гц. Затем мощность преобразуется в силовом трансформаторе 0,44/10 кВ, установленном в нижней части башни ВЭУ. Выдача электрической мощности от ВЭУ предусмотрена на напряжении 10 кВ.

В ВЭУ имеются электрические защиты, обеспечивающие отключение установки при коротких замыканиях в сети, недопустимых отклонениях напряжения и частоты, а также при исчезновении напряжения в сети энергосистемы. Автономная работа ВЭУ не предусматривается.

Конструкцией ВЭУ предусмотрены системы заземления, молниезащиты и уравнивания потенциалов. Выработка электроэнергии в ВЭУ осуществляется находящимся в гондоле многополюсным синхронным генератором с возбуждением постоянными магнитами с прямым приводом от ротора (ветроколеса).

ВЭУ начинает вырабатывать электроэнергию при скорости ветра 2,5 м/с. При увеличении скорости ветра выработка электроэнергии соответственно увеличивается согласно «Кривой мощности», предоставленной в документации фирмы – изготовителя. При достижении скорости ветра около 12,5 м/с генератор выходит на номинальную мощность около 1,8 МВт. При дальнейшем увеличении скорости ветра генератор продолжает работать в номинальном режиме. При достижении скорости ветра 34 м/с ветроколесо затормаживается, останавливается и поворачивается параллельно направлению ветра для избежания механических повреждений ВЭУ.

2.4.4 Строительные решения

Уровень ответственности сооружений ВЭС — II (изм. 1 ГОСТ 27751-88).

Класс сложности - К-2 (по С ТБ 2331-2015).

Вес снегового покрова для II Б района - 1,2 кПа (по СНиП 2.01.07-85).

Ветровое давление для I района - 0,23 кПа (по СНиП 2.01.07-85).

Конструктивные решения разработаны для производства работ в теплое время года при температуре более +5°C.

Фундаменты ВЭУ1 и ВЭУ2 запроектированы на свайном основании в виде круглой плиты диаметром основания 12,2 м из бетона кл. С30/37 переменной высоты (от 1400 мм до 1750 мм) по подготовке из бетона кл. С8/10 толщиной 100 мм. Оголовок фундамента из бетона С40/50 диаметром – 6,0 м и высотой – 0,85 м. Общая высота фундамента – 2,5 м. В конструкции фундамента пропускаются трубы наружным диаметром 160 мм, для прокладки электрических кабелей и труба для отвода воды из башни ВЭУ.

В конструкции фундамента (в оголовке) устраивается анкерный блок, входящий в комплект поставки оборудования для ВЭУ, на который устанавливают башню.

Свайное основание принято из буронабивных свай Ø400 мм длиной 8 м (16 шт.), длиной 7 м (8 шт.) из бетона С 20/25, с продольным армированием из арматуры Ø12 S500 8 шт.

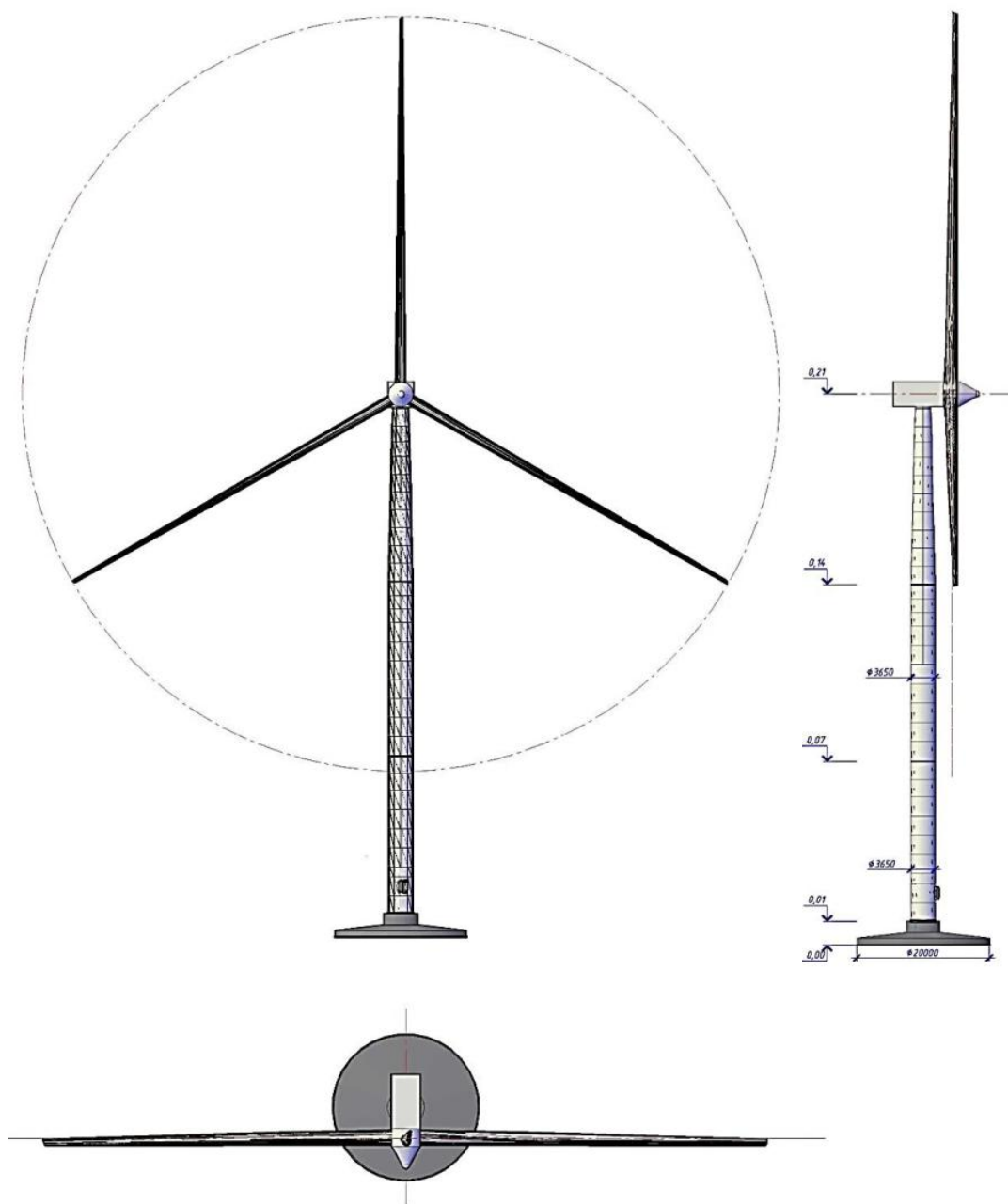


Рисунок 2.5 Общий вид ВЭУ «Enercon E6618/7085»

Антикоррозионная защита поверхностей фундамента, соприкасающихся с грунтом, выполняется мастикой «Аутокрин» по ГУ РБ 14511883.001-98 за два раза по огрунтованной поверхности праймером «Аутокрин».

Обратная засыпка пазух котлована – местными грунтами до $\gamma_{ск}=1,80$ т/м³. Сверху устраивается отмостка ВЭУ с отводом воды от конструкций ВЭУ уклоном 2%. Уменьшение пригрузки конструкции фундамента грунтом не допускается.

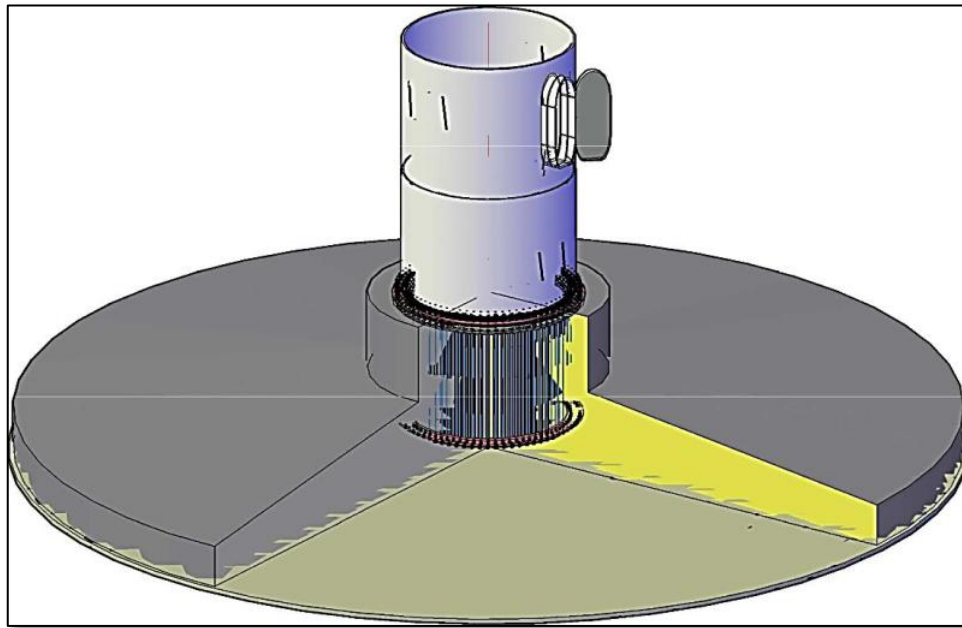


Рисунок 2.6 Общий вид фундамента ВЭУ1 и ВЭУ2

Анкерный блок входящий в комплект поставки устанавливается и выверяется 3-мя шпильками М45 на нижнюю фундаментную плиту.

2.4.5 Электротехнические решения

Выдача электрической мощности от проектируемой ВЭУ предусматривается в существующую электрическую сеть РУП «Витебскэнерго» на напряжении 10кВ.

Согласно техническим условиям, выданным РУП «Витебскэнерго», точка подключения к существующей электросети находится в распределительном устройстве РУ-10кВ электрической подстанции 110/35/10 кВ «Коханово».

Для подключения проектируемых электрокабелей 10кВ предусматривается в РУ-10кВ ПС «Коханово» установить дополнительные камеры в шкафом исполнении с выключателями на напряжении 10кВ и комплектами электрических защит.

Проектируемые электрокабели напряжением 10 кВ предусматривается проложить в земле в траншеях на глубине не менее 0,7м. Пересечение с существующими автомобильными дорогами и с железнодорожными путями предусматривается выполнить закрытым способом (проколами). При отрывке траншей для прокладки электрокабелей предусматривается существующий плодородный слой грунта складировать отдельно, а при засыпке траншей использовать его укладкой верхнем слоем. После засыпки траншей выполнить рекультивацию земли посевом многолетних трав. Протяженность кабельной линии от РУ-10кВ ПС «Коханово» до ВЭУ1 – 2840 м, до ВЭУ2 – 4000 м.

Повышающие трансформаторы напряжением 0,44/10кВ устанавливаются в нижней части башен ВЭУ-1 и ВЭУ-2. Трансформаторы предусматриваются герметичной конструкции с масляным заполнением производства Минского электротехнического завода им. В. И. Козлова. В случае повреждения трансформаторов и вытекания масла его разлив в окружающую среду исключается, так как масло останется в основании башни ВЭУ.

Проектируемые линейные ячейки РУ-10кВ ПС «Коханово» не содержат маслonaполненного оборудования, не производят шума и выбросов в окружающую среду.

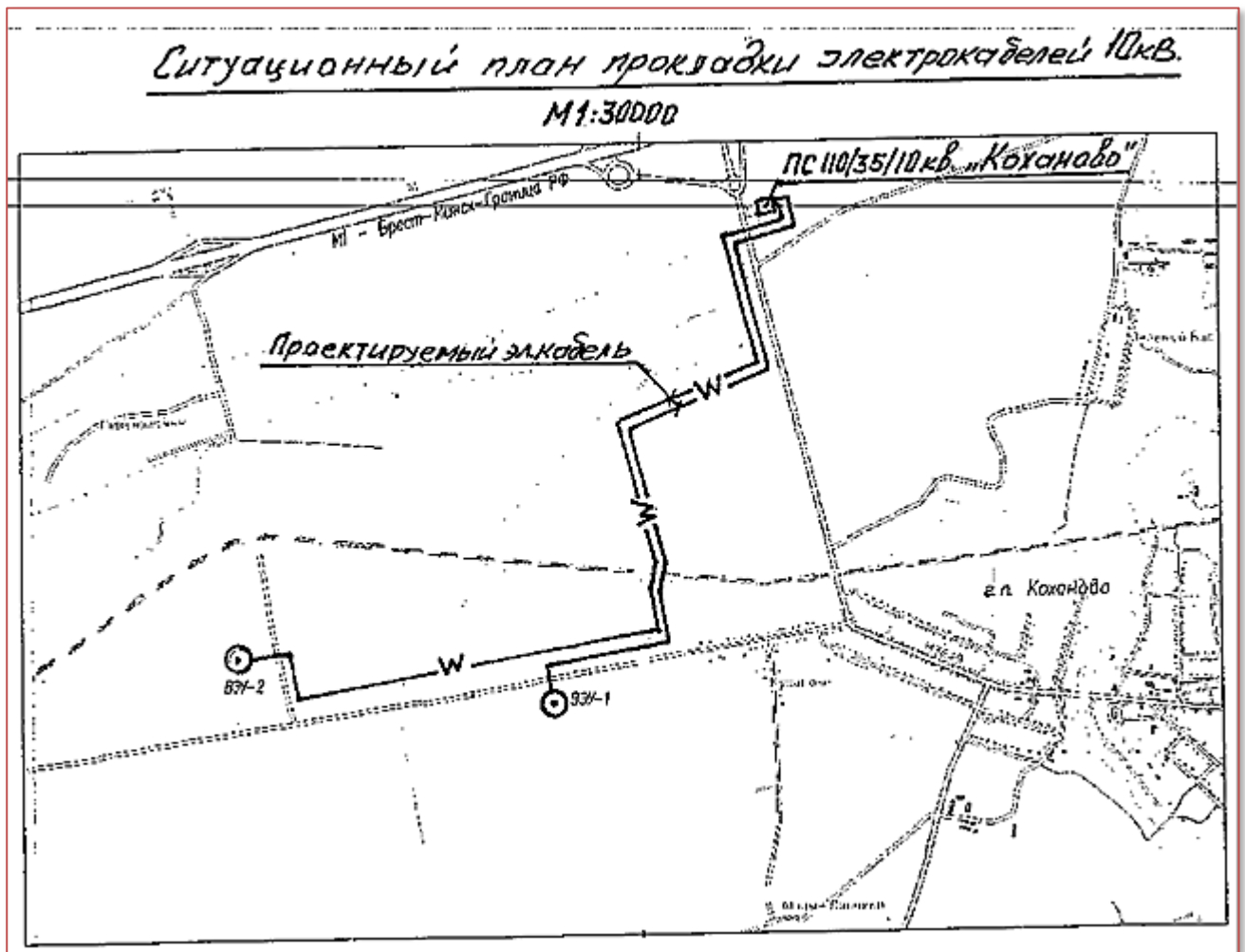


Рисунок 2.7 – Ситуационный план прокладки электрокабелей 10 кВ

2.4.6 Обслуживающий персонал

Эксплуатация проектируемой ВЭУ будет осуществляться без постоянного присутствия эксплуатационного персонала, поэтому обеспечение объекта действующими системами водоснабжения и канализации не предусматривается. На период ремонтов предполагается использование биотуалета, питьевая вода – из привозных емкостей.

Настоящим проектом учтены требования ТКП 17.02-02-2010 (02120) и в целях обеспечения безопасности окружающей среды предусматривается установка следующего оборудования:

- система автоматизации, которая ограничивает частоту вращения ветроколеса при высоких скоростях ветра,
- автоматическая система ориентации ветроколеса по направлению ветра,
- защита электрических цепей ВЭУ от токов короткого замыкания и перегрузок.

2.4.7 Оценка ветроэнергетического потенциала на перспективных площадках размещения ветроэнергетических установок

Для наиболее рационального размещения и проектирования ВЭУ и ветропарков необходимо произвести анализ климатических характеристик ветроэнергетических ресурсов территории (площадок), на которых планируется размещение ВЭУ.

К основным климатическим характеристикам относятся:

- средняя скорость ветра по месяцам, сезонам и за год;
- повторяемость скорости ветра по градациям распределения Вейбулла-Гудрича по сезонам и за год;

- вертикальный профиль средней скорости ветра;
- интенсивность турбулентности ветрового потока (в Белгидромете не оценивается).

К основным критериям оценки перспективности площадок для развития ветроэнергетики и размещения ветропарков, по которым были выбраны указанные площадки, относятся:

- максимальная абсолютная высота над уровнем моря;
- наивысшие формы рельефа (возвышенности, плато, холмы) или значительные ровные участки земной поверхности («блюдца»);
- максимальная открытость территории площадки;
- минимальная шероховатость подстилающей поверхности вокруг площадки (минимум растительных объектов и жилых построек);
- максимальная удаленность площадки от населенных пунктов, производственных и с/х построек, заповедных и охраняемых территорий и т.д.,
- минимальное расстояние от площадки до линий электропередач (ЛЭП).

В параметры и характеристики ВЭП входят метеорологические и энергетические параметры ветра, включающие:

- среднемесячную, среднюю сезонную и среднегодовую скорость ветра;
- максимальную скорость ветра;
- годовой, сезонный и суточный ход скорости ветра;
- повторяемость скоростей ветра по направлениям;
- повторяемость направлений ветра (роза ветров);
- повторяемость скоростей по распределению Вейбулла-Гудрича;
- выработку электроэнергии в соответствии с техническими параметрами ВЭУ (кривая мощности ВЭУ).

ВЭП площадок размещения ВЭУ оценивается по данным о среднегодовой скорости ветра на высоте 10 м от поверхности земли в пункте приземных метеорологических наблюдений. Многолетние данные о параметрах ветра в ближайших пунктах гидрометеорологических наблюдений, кроме мониторинговых мероприятий на выбранных площадках, дают возможность оценить ВЭП территории Республики Беларусь.

Для проведения исследований ветропотенциала использованы результаты многолетних метеорологических наблюдений на ОМС – АМСГ Могилев Могилевской области, – как территории с наиболее схожими условиями окружающей местности, открытости горизонта, преобладающими направлениями ветров (розой ветров) и абсолютными отметками над уровнем моря, с расстоянием от АМСГ Могилев до площадок у н.п. Курапово примерно 50 км.

На скорости ветра в определенной степени влияет шероховатость поверхности конкретной территории, которая определяется размерами и описанием элементов её составляющих. Для поверхности земли это обычно растительность, постройки и неровности поверхности. Различные территории разделены на четыре типа, каждый из которых характеризуется своими элементами шероховатости, каждый тип территории может быть отнесен к определенному классу.

Расположение и ближайшее окружение площадок планируемого размещения ВЭС можно отнести к классу 2 шероховатости рельефа со следующим определением:

- класс 2: сельскохозяйственные угодья с полосами защищенности и застройками, среднее расстояние между которыми не менее 1000 м, поверхность плоская или слегка холмистая при наличии многочисленных строений и насаждений и больших открытых пространств между ними (размер шероховатости $z_0 = 0,10$ м).

Указанный класс шероховатости с учетом высоты размещения оси ветрогенератора над поверхностью земли характеризуются минимальным влиянием на скорость ветра.

2.4.8 Исходные данные для расчета ветропотенциала территории

Для оценки ветропотенциала территории с целью устранения влияния факторов защищенности на пунктах приземных метеорологических наблюдений, необходимо измеренную фактическую среднегодовую скорость ветра на высоте 10-12 м, представленную данными государственной сети гидрометеорологических наблюдений, привести расчетным путем к условиям открытой ровной местности (фоновая скорость ветра).

Для пересчета фактической скорости ветра, зафиксированной датчиками на ОМС, к условиям открытой местности необходимо определить класс открытости АМСГ Могилев.

Метеоплощадка АМСГ Могилев на территории аэропорта полностью открытая, закрытость горизонта отсутствует, шероховатость окружающей поверхности влияния на скорость ветра не оказывает. Высота метеоплощадки АМСГ Могилев над уровнем моря составляет 192 метра.

2.4.9 Расчет скорости ветра на высоте размещения оси ветроротора ветроэнергетической установки

Ветроэнергетический потенциал площадок размещения ВЭУ определён в соответствии с ТКП 17.10-39-2012 «Порядок оценки ветроэнергетического потенциала при размещении ветроэнергетических установок на территории Республики Беларусь».

Расчеты средней скорости ветра на высоте ветроротора над поверхностью земли 85 метров для потенциальных площадок размещения ВЭУ у н.п. Курапово Толочинского района Витебской области производились по данным ближайшей ОМС – АМСГ Могилев Могилевской области производились по формуле:

$$V_{ПЛ} = V_{МС} \cdot k_0 \cdot k_H \cdot k_h$$

где:

- **k_0** – коэффициент, характеризующий открытость (защищенность) с учетом формы поверхности плато (выпуклая, ровная, вогнутая), используется для всех 8-румбов окружения ОМС элементами застройки;
- **k_H** – коэффициент пересчета средней фоновой скорости ветра с высоты анеморумбометра на ОМС на высоту оси ветроротора ВЭУ;
- **k_h** – коэффициент, характеризующий разность абсолютных высот ОМС и перспективных площадок размещения ВЭУ.

Для учета коэффициента, характеризующего разность абсолютных высот опорных метеорологических станций и перспективных площадок для размещения ВЭУ и ветропарков с учетом ранее проведенных исследований по оценке ветроэнергетического потенциала территории Республики Беларусь и современных данных о средних скоростях ветра на государственной сети гидрометеорологических наблюдений, которые обобщены за период 1996-2015 гг. и помещены в интерактивный Атлас ветроэнергетического потенциала Республики Беларусь, построен график зависимости средней скорости ветра от абсолютных отметок над уровнем Балтийского моря (Рисунок 2.8– График зависимости средней скорости ветра от абсолютных отметок над уровнем моря (Балтийского) по данным расчетных скоростей ветра на высоте 80 (85) метров от поверхности земли).

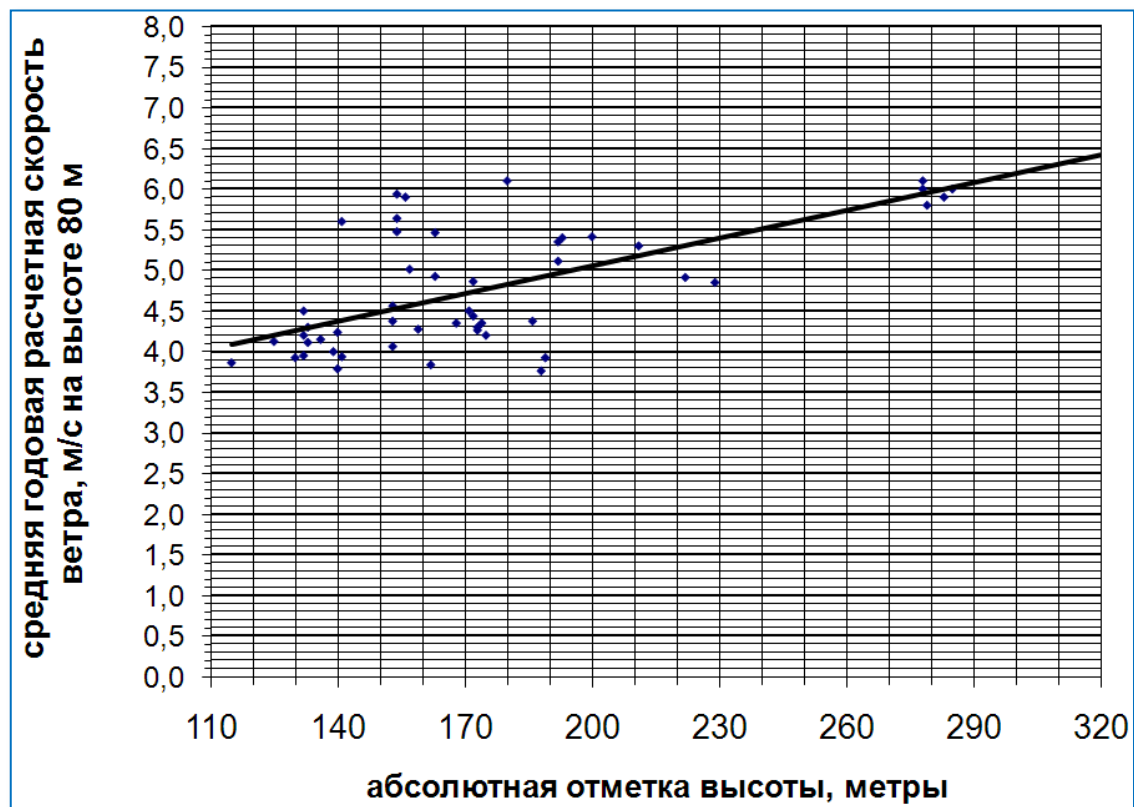


Рисунок 2.8– График зависимости средней скорости ветра от абсолютных от-меток над уровнем моря (Балтийского) по данным расчетных скоростей ветра на высоте 80 (85) метров от поверхности земли

В соответствии с классификацией Милевского-Зубарева, позволяющей учитывать степень защищенности ветроизмерительного прибора в условиях производства измерений скорости и направления ветра на метеорологической площадке ОМС – АМСГ Могилев, средняя годовая измеренная скорость ветра на высоте установки датчика скорости и направления ветра анеморумбометра (10 м) составила 3,8 м/с.

При приведении фактической скорости ветра на АМСГ Могилев к фоновой скорости и скорости на высоту установки ветроротора ВЭУ № 1 и ВЭУ № 2 (85 метров), а также на абсолютную отметку над уровнем моря площадок у н.п. Курапово Толочинского района, были использованы:

- коэффициент, характеризующий открытость (защищенность) по 8 румбам, составляющей в среднем $k_0 = 1,00$ (фоновая скорость оказалась равна фактически измеренной);
- повышающий коэффициент на высоту размещения ветроротора до высоты 85 м с помощью $k_H = 1,60$;
- повышающий коэффициент на абсолютные отметки рельефа над уровнем моря $k_h = 1,12$

Результаты расчетов приведены в Таблица 2.2:

Таблица 2.2 – Приведение фактической скорости ветра на АМСГ Могилев к фоновой скорости и скорости на высоте 85 м, а также на абсолютные отметки над уровнем моря площадок у н.п.Курапово Толочинского района Витебской области

Направление	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	ГОД
Класс защищенности АМСГ Могилев	76	76	76	76	76	76	76	76	
Коэффициент защищенности по Милевскому-Зубареву АМСГ Могилев	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Фактическая и фоновая скорость (м/с) на АМСГ Могилев	3,5	3,4	3,2	3,5	3,9	4,0	4,1	4,4	3,8
Скорость на высоте 85 м (м/с) на АМСГ Могилев	5,7	5,4	5,1	5,6	6,2	6,4	6,6	7,0	6,0
Скорость на высоте 85 м (м/с) у н.п. Курапово	6,3	6,1	5,7	6,3	7,0	7,2	7,4	7,9	6,74

Таким образом, средние расчетные данные по средней годовой скорости по данным ОМС – АМСГ Могилев, близкашей к н.п.Курапово Толочинского района Витебской области, в районе планируемого размещения ВЭУ № 1 и № 2 составили 6,74 м/с.

2.4.10 Суточный ход скорости ветра

Важное значение имеет информация о суточном ходе скорости ветра, которая позволяет оценить возможности выработки электроэнергии в течение суток, а также учесть при этом суточное потребление.

Примерный суточный ход средней расчетной скорости ветра для площадок под ВЭУ у н.п. Курапово Толочинского района Витебской области на высоте 85 м при средней годовой скорости ветра 6,74 м/с представлен на рисунке 5:

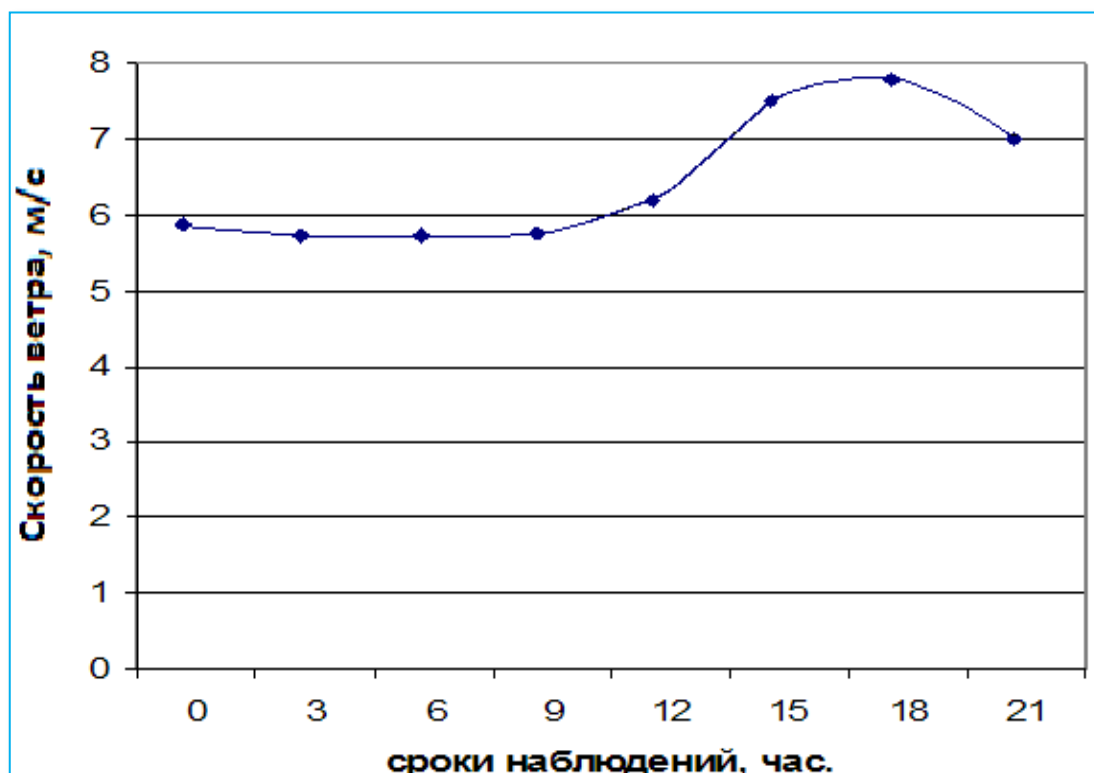
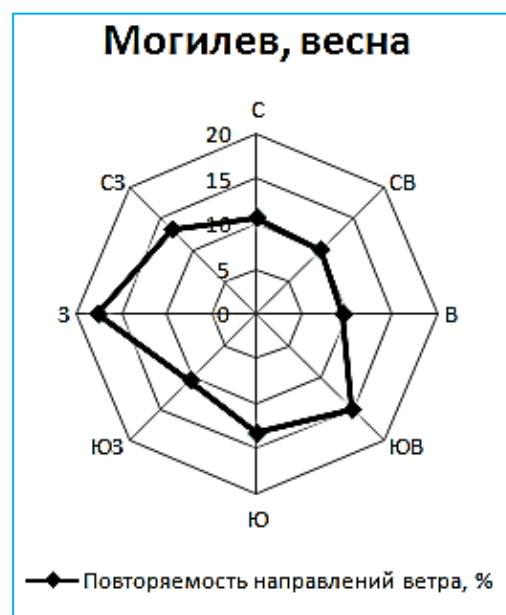
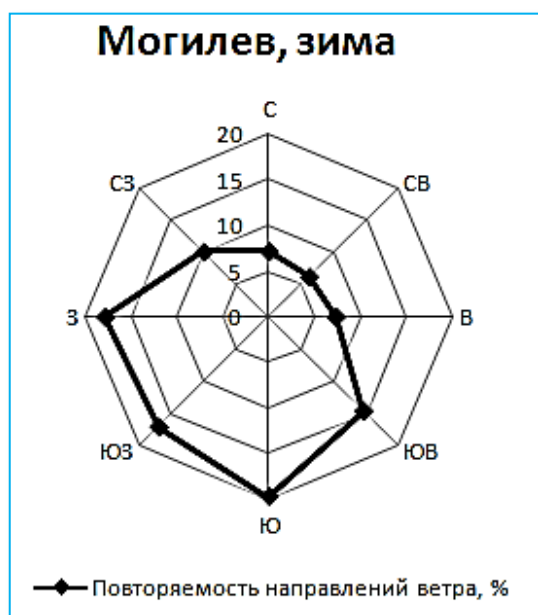


Рисунок 2.9 – Суточный ход скорости ветра на площадке ВЭУ на высоте 85 мет-ров от по-верхности земли при средней годовой скорости ветра 6,74 м/

2.4.11 Повторяемость направлений ветра (роза ветров)

Для площадок внедрения ВЭУ большое значение имеет выбор точки разме-щения ВЭУ с учетом преобладающих направлений ветра и открытости горизонта площадки. По результатам проведенных исследований можно выделить в течение года в г. Могилев следующие повторяемости направлений ветра в приземном слое (Рисунок 2.10):



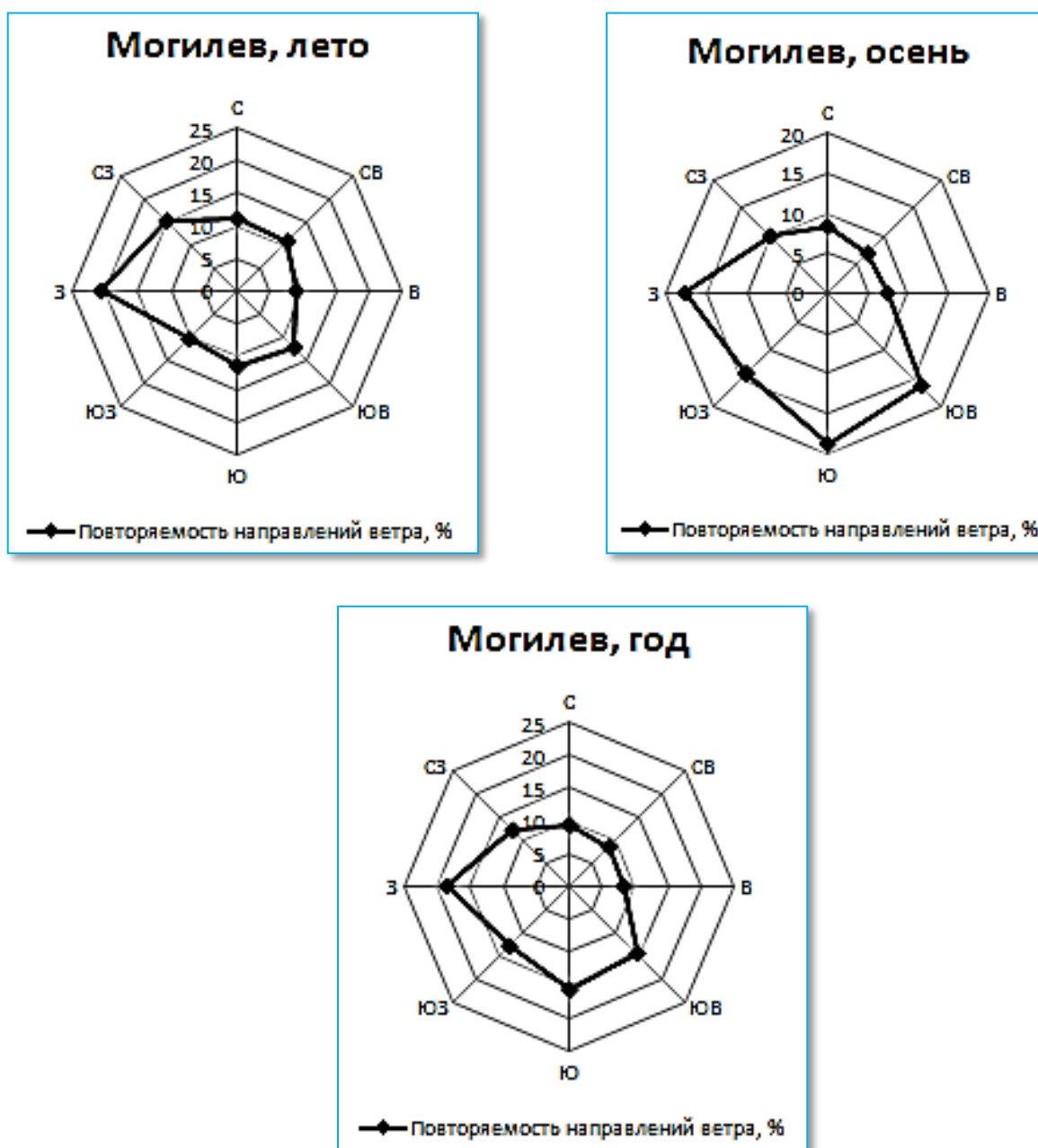


Рисунок 2.10 – Повторяемость (%) приземных направлений ветра (роза ветров) на АМСГ Могилев

Для н.п. Курапово, как на АМСГ Могилев, можно предположить преобладание западных направлений ветра.

2.4.12 Повторяемость различных скоростей ветра по грациям (распределене Вейбулла - Гудрича)

Основной расчетной характеристикой при оценке режимов ветра является скорость ветра на месте строительства ВЭУ.

При выборе места положения ВЭУ необходимо знать продолжительность (в часах) действия ветров со скоростями, подходящими для эффективной работы ВЭУ (максимальный коэффициент использования установленной мощности) за рассматриваемый период времени (месяц или год). Обработка данных регулярных наблюдений показывает, что годовое (месячное) распределение вероятности повторяемости скоростей ветра может быть с достаточной точностью описано статистической функцией Вейбулла-Гудрича, имеющей два параметра. Исполь-

зуя данную функцию, можно построить кривую распределения вероятностей повторения скоростей ветра, по которой рассчитывается продолжительность действия ветров.

Функция распределения ветра по скоростям, аппроксимируемая аналитической двухпараметрической функцией Вейбулла-Гудрича требуется при решении большинства практических задач ветроэнергетики.

В соответствии с проведенными исследованиями составляющих ветропотенциала территории площадок у н.п.Курапово Толочинского района Витебской области, основанного на учете особенностей рельефа, абсолютных отметок над уровнем моря, многолетних данных ближайшего пункта приземных метеорологических наблюдений, а также с использованием рассчитанных стандартных распределений скоростей ветра для открытых площадок при различных средних годовых значениях ветра, применено распределение Вейбулла-Гудрича (повторяемость в часах) скоростей ветра по градациям для средней скорости ветра 6,75 м/с (Рисунок 2.11).

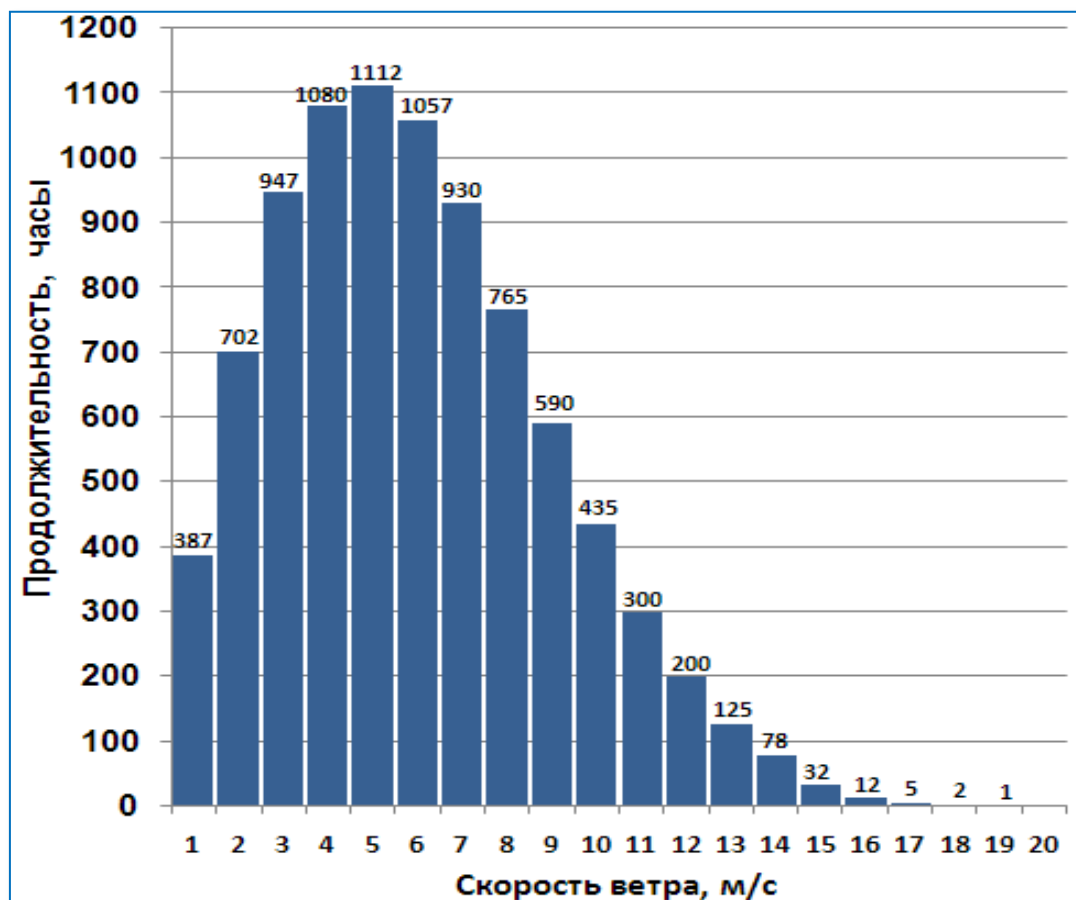


Рисунок 2.11 – Распределение Вейбулла для площадки внедрения ВЭУ у н.п.Курапово Толочинского района (абсолютные высоты 215-217 м над уровнем моря) при средней годовой скорости ветра 6,75 м/с.

2.4.13 Выработка электроэнергии

Зависимость мощности, вырабатываемой ВЭУ, от скорости ветра называется кривой мощности. При скорости ветра меньше пусковой скорости ВЭУ ее мощность равна нулю. При превышении скоростью ветра пусковой скорости, мощность ВЭУ увеличивается по мере увеличения скорости ветра до максимального значения – номинальной мощности, после чего она поддерживается по возможности постоянной.

Для ВЭУ с заданной кривой мощности $P(u)$ средняя вырабатываемая мощность (P) в данном месте определяется с использованием функции распределения скорости ветра $f(u)$ (распределение Вейбулла-Гудрича) на высоте ветроротора ВЭУ по формуле:

$$P = \int_0^{\infty} f(u) P(u) du$$

Функция $f(u)$ может определяться экспериментально, а также на основе гидрометеорологических данных ближайших пунктов гидрометеорологических наблюдений.

Методика расчёта выработки электроэнергии сводится к определению мощности ВЭУ при разных скоростях ветра по распределению Вейбулла-Гудрича, в градации через 1 м/сек, начиная со стартовой скорости ветра. Затем рассчитывается потенциальная выработка электроэнергии по числу часов ожидаемого наличия рассматриваемой скорости ветра на расчетной площадке. Потенциальная выработка по всем скоростям ветра суммируется и выводится общая выработка электроэнергии за год.

Для определения коэффициента использования установленной мощности (КИУМ) полученная величина делится на паспортную мощность ВЭУ (потенциально возможную выработку).

На основании полученных расчетных данных составлена таблица 2 повторяемости (в часах) различных скоростей ветра по градациям с возможной выработкой электроэнергии при средней годовой скорости ветра 6,75 м/с на перспективных площадках размещения ВЭУ (№ 1 и № 2):

Таблица 2.3 Возможная выработка электроэнергии ВЭУ "Enercon E-66 1,8 MW" на высоте вышоты размещения оси ветроротора 85 метров на площадках предполагаемого размещения ВЭУ (№ 1 и № 2) возле н.п.Курапово Толо-чинского района Витебской области (абсолютные отметки 215-217 м над уровнем моря) со средней годовой скоростью ветра 6,74 м/с.

Скорость ветра по распределе-нию Вейбулла-Гудрича, м/с	Повторяемость в часах скоростей ветра из распределения Вейбулла-Гудрича, ч	Данные с кривой мощности ветроустановки «Enercon E-66 1,8 MW», кВт	Выработка электроэнергии с учетом распределения Вейбулла-Гудрича, тыс. кВт·ч
1-3	1089	-	-
3,5	947	20	19
4,5	1080	50	54
5,5	1112	130	145
6,5	1057	210	222
7,5	930	400	372
8,5	765	605	463
9,5	590	900	531
10,5	435	1170	509
11,5	300	1405	422
12,5	200	1600	320
13,5	125	1745	218
14,5-18	130	1800	234
Всего часов в год	8760		
Количество часов в год с выработкой э/э	7671		3 509

Расчет КИУМ	7671 x 1800 =13808	3 509:13 808=0,25	25%
----------------	---------------------------	--------------------------	------------

В результате оценки ветроэнергетического потенциала (ВЭП) на двух площадках у н.п. Курапово Толочинского района Витебской области определены ветропотенциал и возможная годовая выработка электрической энергии ВЭС, это позволяет сделать вывод о пригодности и перспективности этих площадок для развития ветроэнергетики на указанных территориях.

Решающим фактором, определяющим максимальную выработку электрической энергии, будет высота размещения оси ветроротора над поверхностью земли, в частности, для ВЭУ «Enercon E-66 1,8 MW» она выбрана 85 м от поверхности земли, а также открытость окружающей вокруг площадок размещения ВЭУ местности, особенно направлений преобладающих ветров в соответствии с представленной информацией о розе ветров.

Выработка электроэнергии представлена для одной ВЭУ **без учета времени на профилактические работы**, которая составила **3 509** тыс.кВт·ч. При этом КИУМ одной ВЭУ составляет 25 %, и рассчитан по количеству часов со скоростями ветра 3,5 м/с и более, при которых начинается выработка электроэнергии. При применении 2-х ВЭУ общая выработка электроэнергии ВЭС составит **7 018** тыс.кВт·ч.

Все проведенные исследования составляющих ветроэнергетического потенциала базировались на результатах измерений и последующих расчетов, погрешность которых для различных величин измеряемых параметров и расчетных данных может достигать 10%.

Простой срок окупаемости проекта по доходу – до 3 лет. Доход образуется за счет экономии затрат на покупку электроэнергии для производственных нужд.

2.5 АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В данной работе рассматривалось несколько альтернативных вариантов решения проектируемого объекта:

В качестве альтернативных вариантов реализации планируемой деятельности рассмотрены следующие:

Вариант I. Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п.Курапово Толочинского района Витебской области.

Проектируемый объект находится на расстоянии более 500 м от жилой зоны. Территория расположения находится вне зон подлежащих специальной охране.

Целесообразность осуществления данного проекта состоит в следующем:

- использовании возобновляемых источников энергии;
- обеспечении дополнительной энергией потребителей энергосистемы Республики Беларусь;
- улучшение экологической ситуации района размещения объекта благодаря сокращению количества выбросов загрязняющих веществ вследствие уменьшения используемого топлива.

Вариант II. Строительство ветроэлектростанции на других, альтернативных, площадках территории Витебской области.

В частности, в соответствии с данными геопортала «Земельная интегрированная система» (ЗИС) и УП «Проектный институт Белгипрозем», рассматривались площадки в Городокском, Оршанском и Толочинском районах Витебской области около населенных пунктов Орша, Ореховск, Загатье, Зеленый бор, Загоряне и Усвиж-Бук.

По разным причинам от них пришлось отказаться: размещение ВЭУ на расстоянии 300 м от жилой застройки, запрет на размещения ВЭУ Министерством обороны Республики Беларусь, трудности подключения ВЭУ к государственным электрическим сетям, не развитая дорожная инфраструктура, территория предполагаемого размещения объекта находится на более низких

отметках от уровня моря, следовательно будет характеризоваться меньшей ветровой нагрузкой, что негативно скажется на выработке электроэнергии.

Целесообразность осуществления данного проекта состоит в следующем:

- использование возобновляемых источников энергии;
- обеспечение дополнительной энергией потребителей энергосистемы Республики Беларусь;
- улучшение экологической ситуации района размещения объекта благодаря сокращению количества выбросов загрязняющих веществ вследствие уменьшения используемого топлива

Вариант III. «Нулевой вариант» - отказ от строительства ветроэлектростанции.

Отказ от планируемого строительства приведет к наличию утерянной выгоды от использования возобновляемых источников энергии, отсутствию положительного эффекта в социальной сфере и производственно-экономического потенциала.

Таблица 2.4 Сравнительная характеристика вариантов реализации планируемой хозяйственной деятельности и отказа от нее

Показатель	Вариант I Строительство ветроэлектростанции на предлагаемой площадке территории Витебской области, Толочинского района – принятые технологические решения	Вариант II Строительство ветроэлектростанции на другой площадке в пределах Толочинского района Витебской области	Вариант III Отказ от реализации планируемой хозяйственной деятельности
Атмосферный воздух	отсутствует воздействие	отсутствует воздействие	отсутствует воздействие
Шумовое воздействие	низкое воздействие	среднее воздействие	отсутствует воздействие
Поверхностные воды	отсутствует воздействие	отсутствует воздействие	отсутствует воздействие
Подземные воды	отсутствует воздействие	отсутствует воздействие	отсутствует воздействие
Почвы	низкое воздействие	низкое воздействие	отсутствует воздействие
Растительный животный мир	среднее воздействие	среднее воздействие	отсутствует воздействие
Соответствие функциональному использованию территории	соответствует	соответствует	соответствует
Социальная сфера	средний эффект	средний эффект	отсутствует эффект
Производственно-экономический потенциал	высокий эффект	низкий эффект	отсутствует эффект
Трансграничное воздействие	отсутствует воздействие	отсутствует воздействие	отсутствует воздействие
Соответствие госпрограмме развития РБ	соответствует	соответствует	отсутствует
Утерянная выгода	отсутствует	присутствует	присутствует

	- положительный эффект либо отрицательное воздействие отсутствует
	- незначительное отрицательное воздействие
	- отрицательное воздействие средней значимости
	- значительное отрицательное воздействие либо отсутствие положительного эффекта

Изменение показателей при реализации каждого из альтернативных вариантов планируемой деятельности оценивалось по шкале от «положительный эффект» до «отсутствие положительного эффекта» и «отсутствует воздействие» до «высокое воздействие».

Сравнительная характеристика реализации трёх предложенных альтернативных вариантов: *вариант I* – Строительство ветрогенераторной установки на предлагаемой площадке территории Витебской области, Толочинского района.

вариант II – Строительство ветрогенераторной установки на другой площадке территории Витебской области, Толочинского районе.

вариант III - Отказ от реализации планируемой хозяйственной деятельности

выполнялась по показателям, характеризующим воздействие на окружающую среду, изменение социально-экономических условий и т.д.

ВЫВОД:

Таким образом, исходя из приведенной сравнительной характеристики, **вариант I** – «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п.Курапово Толочинского района Витебской области» является **приоритетным вариантом реализации планируемой хозяйственной деятельности**. При его реализации трансформация основных компонентов окружающей среды незначительна, а по производственно-экономическим и социальным показателям обладает положительным эффектом.

Негативное воздействие от рассматриваемого объекта на окружающую среду и здоровье человека будет минимальным.

3 ОЦЕНКА ИСХОДНОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПРИРОДНЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РАЙОНА РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА

3.1 ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РЕГИОНА

3.1.1 Геологическое строение. Инженерно- геологические условия

В тектоническом отношении основное значение для исследуемой территории имеют Оршанская впадина и отчасти склон Белорусской антеклизы. В центральной части района протягивается локальный разлом. Гранито-гнейсовое основание фундамента погружается с запада на восток до 1550 м ниже уровня моря. Толща антропогенных отложений увеличивается с востока на запад до 130 м. Они лежат на песках, алевролитах, глинах, доломитах, известняках девона. Поверхность кровли колеблется в пределах от 23 до 145 м, понижаясь с востока на запад.

Платформенный чехол представлен отложениями нижнего и среднего рифея (шеровичская серия, пинская и оршанская свиты белорусской серии), нижнего (вильчанская серия, ратайчицкий и лиозненский горизонты волинской серии) и верхнего (редкинский и котлинский горизонты валдайской серии) венда, нижнего (эмский ярус), среднего (эйфельский, живетский ярусы) и верхнего девона (франский ярус).

В стратотипическом разрезе *шеровичская серия среднего рифея* четко разделяется на две литологически разные толщи, выделенные сначала как верхне- и нижнешеровичская свиты. Нижняя, гатынская свита (мощность 96 м) сложена, в основном, красноцветными, нередко лиловатыми полосами и пятнами вторично осветленными крупно- и разномелкозернистыми аркозовыми песчаниками, часто с гравием, в нижней части с прослоями гравелитов, в верхней - мелкозернистых песчаников и слюдистых алевролитов. В основании (около 30 м) преобладают древесные гравелиты, иногда с галькой, а в подошве (базальный горизонт) - с прослоями конгломерата. Верхняя, рутавечская свита представляет собой толщу (159 м) кремово- и оранжево-розовых, лиловых (в кровле), пятнами и полосами вторично осветленных до белых, хорошо отсортированных мелкозернистых и средне-мелкозернистых кварцевых песчаников. В нижней части толщи песчаники более грубые, средне- и слабосцементированные, в верхней - крепкие, кварцитовидные, с регенерационным кварцевым, участками апатитовым и фосфатно-кремнистым цементом. Рутавечская свита залегает на гатынской с перерывом, который устанавливается по наличию в кровле последних признаков выветривания пород (каолинизация, ожелезнение), а в основании рутавечской свиты - базального горизонта в виде разномелкозернистых гравийных песчаников и мелкогалечных гравелитов с обильным каолинитом в цементе.

В составе белорусской серии выделены пинская и оршанская свиты. Пинская свита отнесена к среднему рифею, а оршанская - условно к среднему-верхнему рифею.

В Оршанской впадине отложения *пинской свиты* образуют толщу мощностью до 302 м. В разрезе пинской свиты Оршанской впадины выделяются две толщи: нижняя - глинисто-алевритопесчаная и верхняя - песчаная. Нижняя толща мощностью 30-100 м в разрезах краевых частей впадины сложена полосчато-пятнистыми и пестроцветными разномелкозернистыми аркозовыми, нередко полимиктовыми песчаниками, которые содержат прослои глинисто- алевро- литовых пород, реже глин. Верхняя толща пинской свиты в Оршанской впадине, мощностью до 173-215 м, состоит из двух ритмопачек. Нижняя из них (60-82 м) сложена песчаниками с про-

слоями алевролитов и глин. Окраска пород красноцветная. Характерна косая и горизонтальная слоистость, полая симметричная и перекрестная рябь, трещины усыхания, параллельная плитчатая отдельность. Песчаники мелко- и среднезернистые, иногда крупнозернистые, алевроитовые и глинистые, кварцево- полевошпатовые, иногда кварцевые, слабо- и среднесцементированные, с глинистым и железисто-глинистым цементом. Алевролиты слюдистые, с железисто-глинистым цементом. Глины ожелезненные, с песчаным обломочным материалом. Верхняя ритмопачка, мощностью 87-133 м, сложена песчаниками с прослоями и линзами алевролита и глины. Их окраска красноцветная. Песчаники мелко-среднезернистые, реже средне-крупнозернистые и мелкозернистые, слабо- и среднесцементированные, с глинистым, иногда регенерационным кварцевым цементом. Для песчаников характерна плитчатая отдельность, горизонтальная, реже косая слоистость. Алевролиты песчаные, кварцевые, с железисто-глинистым цементом. Обломочный материал пород верхней пачки, в отличие от нижней, мономинерально кварцевый, более мелкий, лучше окатанный и отсортированный.

Характерные особенности *оршанский свиты*: сложена литологически однообразными, почти исключительно красноцветными кварцевыми песчаниками; наличие в песчаниках характерной мелкой (точечной) вкрапленности белого каолинита; резко преобладающий оранжево-бурый, красно-бурый, кирпично-красный цвет пород; хорошая окатанность и отсортированность обломочного материала; неравномерная степень эпигенетической цементации песчаников; толща крепких, иногда сливных (кварцитовидных) песчаников с обильным регенерационным кварцевым цементом в верхней части свиты; отсутствие или незначительное содержание глинистых и алевроито-глинистых пород; кварцевый состав легкой фракции, весьма низкое содержание тяжелой фракции, в которой преобладают циркон, ильменит, турмалин, апатит; чередование в разрезе пачек песчаников с линейной крутопадающей и горизонтальной или слабо-наклонной слоистостью, возможно, эолового типа.

Несколько отличный литологический состав имеет нижняя часть оршанской свиты, которая представляет ее базальный горизонт. Она сложена разномасштабными кварцевыми и кварцево-олигомиктовыми песчаниками. К основанию свиты песчаники становятся более грубыми, в них появляются гальки и гравий. В подошве (7-10 м) песчаники нередко переходят в гравийно-галечные конгломераты с базальным грубопесчаным цементом. Гравий и галька достигают 5-7 см и представлены жильным кварцем, кварцито-песчаниками, выветрелыми магматическими породами, хорошо окатаны, имеют удлиненно- и плоскоокруглую форму и хорошо сглаженную, нередко отшлифованную поверхность. Это типичная морская (пляжевая) галька.

В оршанской свите выделено три подтолщи: нижняя - преимущественно разномасштабных кварцевых, в основании кварцево-олигомиктовых песчаников, к подошве переходящих в базальный конгломерат; средняя - преимущественно мелкозернистых слабосцементированных и рыхлых кварцевых песчаников; верхняя - крепких, иногда сливных (кварцитовидных) средне-мелкозернистых кварцевых песчаников с регенерационным кварцевым цементом.

Отложения вендского комплекса представлены осадочными, вулканогенными и вулканогенно-осадочными породами. В комплексе выделено три серии: *вильчанская*, *волинская*, *валдайская*. Отложения *вильчанской серии* представлены на исследуемой территории. Серия сложена обломочными породами ледникового происхождения. В ней чередуются пласты тиллитов (древних морен) и межтиллитовых пород (песчаников и песков, тонкослоистых глинисто-алевритовых пород и глин).

В составе *волинской серии* выделено три свиты (снизу-вверх): горбашевская, ратайчицкая и лиозненская (гирская). Отложения *ратайчицкой и лиозненской свит* представлены на исследуемой территории.

В разрезе *ратайчицкой свиты* Оршанской впадины преобладают в нижней части песчаники и алевролиты с прослоями глин, с незначительным содержанием разложенного вулканогенного материала; в средней - алевролиты и глины с прослоями песчаников, с примесью вулканогенного материала; в верхней - алевролиты и глины туфогенные с прослоями тонкообломочных (алевроитовых и алевро-пепловых) туффитов, изредка вулканических туфов. Нормально осадочный материал песчаный и алевроитовый разномзернистый, полевошпатово-кварцевый, обычно с биотитом, глинистый, преимущественно гидрослюдистый и каолинигидрослюдистый с примесью хлорита и монтмориллонита. Вулканогенный материал представлен сильноизмененными обломками эффузивных пород и вулканического стекла.

Лиозненская свита, в породах которой нередко содержится примесь вулканического материала, представляет собой фациально пеструю толщу, в структурном и стратиграфическом отношении тесно связанную с подстилающей ее ратайчицкой свитой. Лиозненская свита и ее аналоги повсеместно залегают на ратайчицкой свите, перекрываются отложениями редкинской и котлинской свит или более молодыми отложениями фанерозоя.

В Оршанской впадине лиозненская свита сложена, в основном, глинами и глинисто-алевроитовыми породами с прослоями и линзами песчаников в низах разреза. Для нее характерны тонкослоистые глинисто-алевроитовые разности пород, иногда с примесью более грубого песчаного материала полевошпатово-кварцевого состава. Породы, в основном, темносерые. В средней части разреза выделено два прослоя, мощностью в 1,5-3 м, темных коричневатых алевроитов с повышенным содержанием органического вещества. Нередко встречаются в породах обломки оранжево-бурого вулканического стекла.

Толща отложений *валдайской серии* сложена терригенными (песчаными, песчано-алевроитовыми, песчано-глинистыми) образованиями, слагающими четыре крупных седиментационных ритма. Три нижних из них, объединяющихся общностью литологического состава (нижневалдайская подсерия), выделяются как *редкинский горизонт* (свита), верхний со специфическими седиментационными особенностями и мощными базальными слоями (верхневалдайская подсерия) относится к *котлинскому горизонту* (свите).

Редкинский горизонт сложен аркозовыми песчаниками, алевролитами и алевроитово-глинистыми породами, слагающими 3 однотипно построенных седиментационных ритма. Нижняя часть каждого из них представлена песчаниками разномзернистыми, нередко гравийными в основании (базальные слои ритма), выше - средне-мелкозернистыми с прослоями разномзернистых. Песчаники полевошпатово-кварцевые, с глинистым, доломитоглинистым и доломитовым цементом порового и базального типов. Выше по разрезу выделяется пачка переслаивания песчаников и алевролитов, далее - пачка тонкослоистых слюдистых в разной степени глинистых алевролитов, которые сменяются тонкопелитовыми глинами.

Основные типы пород редкинского горизонта - песчаники, реже гравелиты, алевролиты и глины. Песчаники преобладают в нижних частях ритмов и встречаются по всему разрезу. По гранулометрическому составу среди них выделяются гравийные, крупнозернистые, разномзернистые, среднезернистые, мелкозернистые песчаные, алевроитовые разности. Состав песчаников полевошпатово-кварцевый от аркозовых до олигомиктовых, нередко с различным содержанием биотита, особенно в мелкозернистых и алевроитовых разностях (до 30%). Цемент глинистый, глинисто-алевроитовый, карбонатный (доломитовый и сидеритовый), изредка гипсовый.

Гравелиты образуют прослои в песчаниках в нижних частях ритмов. По составу они обычно песчаные, полевошпатово-кварцевые, с доломитовым или доломитово-гипсовым цементом базального типа, нередко пойкилитовой структуры.

Алевролиты преобладают в средних и верхних частях ритмов, сильнослюдистые, мелкозернистые, в различной степени глинистые. В отдельных прослоях алевролиты крупнозернистые, разномзернистые, песчаные и песчанистые. Обломочный материал в них полевошпатово-кварцевый, часто со значительным содержанием биотита. Цемент глинистый, преимущественно гидрослюдистый, иногда железистый, реже карбонатный порового и базального типов.

Глины образуют пачки и слои тонкого переслаивания с алевролитами в средних и верхних частях ритмов, реже встречаются в самостоятельных маломощных прослоях (от долей миллиметра до нескольких десятков сантиметров), характерны линзовидные расщепленные прослои. Они различной степени дисперсности от тонко- до грубопелитовых, часто с примесью песчано-алевритового материала. Обломочный материал гравелитов, песчаников, алевролитов и глин резко разномзернистый, неотсортированный, слабоокаганый или почти неокатанный. В его составе преобладает кварц (78-80%), в значительном количестве (15-25%) содержатся полевые шпаты (преимущественно калиевые), в отдельных прослоях много биотита, встречаются обломки пород (гранитоидов, эффузивов, кварца и др.). Часто встречается аутигенный пирит. Особенно интенсивной пиритизации подвергнуты глины и глинисто-алевритовые породы (до 5-10%). Пирит распределен неравномерно, образуя линзовидные стяжения, тонкие прожилки, точечные и землистые скопления, нередко сливающиеся в сплошную массу. Иногда пирит образует в песчаниках и алевролитах цемент базального типа. В темно-серых разностях глин и глинисто-алевритовых пород отмечается повышенное содержание органического вещества. Широко развиты карбонатные минералы (доломит в цементе, сидерит в мелких сферолитах), в верхних частях разрезов встречается глауконит как в округлых зернах, так и развивающийся по биотиту.

Для песчаников характерны массивные текстуры, косая горизонтальная и косоволнистая, пологоволнистая слоистость, для алевролитов и алеврито-глинистых пород - тонкогоризонтальная, пологоволнистая и линзовидная слоистость. Встречаются следы подводного оползания и других деформаций слоистости. Слоистость обусловлена неодинаковым гранулометрическим составом, тончайшим переслаиванием глин и алевролитов, послойным распределением слюд, пирита, карбонатных минералов и органического вещества.

Толща *котлинского горизонта* образует в пределах исследуемой территории один крупный седиментационный ритм, состоящий из 3 пачек: нижней - песчаной, средней - глинисто-алевритовой и верхней - глинистой.

Нижняя - базальная пачка (глубина 762-792 м) сложена грубопесчаными и песчано-гравийными породами. Песчаники серые, разномзернистые, гравийные, с прослоями гравелитов олигомиктового состава (10-25% полевых шпатов), в наиболее мелких разностях слюдистые, с доломитовым, глинистым, иногда сульфатным (гипсовым, баритовым) цементом базального и порового типа. В подошве в песчаниках встречаются угловатые обломки пепельно-серых алевритовых глин из подстилающих пород редкинской свиты.

Средняя глинисто-алевритовая пачка (глубина 710-762 м) сложена пепельно-серыми, в разной степени глинистыми алевролитами и ритмично-слоистыми алеврито-глинистыми породами, часто переходящими в глины с тонкой горизонтальной, пологоволнистой и линзовидной слоистостью, иногда с текстурами подводного сползания. В нижней части (с глубины 745 м) породы более грубые. Здесь наблюдается тонко- и микро- слоистое чередование крупно- и раз-

нозернистых, иногда песчанистых алевролитов слюдистополевошпатовокварцевого состава и глинистых сильнослудистых мелкозернистых алевролитов, переходящих иногда в алевроитовую глину. В основании появляются линзы и прослои (1-20 мм) мелкозернистых песчаников. Из аутигенных минералов встречается пирит, образующий мелкую редкую вкрапленность, и сидерит в виде мелких псевдосферолитов, линзовидных конкреций и микропрослоев.

Верхняя глинистая пачка (глубина 570-710 м) сложена голубовато-серыми пепельно-серыми, реже зеленовато-серыми, иногда алевроитовыми глинами, с многочисленными нерезкими прослоями тонкоритмичнослоистых алевроито-глинистых пород. Слоистость преимущественно линейная и прерывисто-линзовидная, реже полого-неправильно-волнистая, иногда деформированная подводным оползанием или взмучиванием осадка. Характерно обилие стяжений линз и тонких сидерито-глинистых прослоев. Нередко глины обогащены органическим веществом, много «ляминаритовых» пленок бурого органического вещества с обрывками лентовидных водорослей вендотениевой флоры. В мелкой вкрапленности и сферолитовых выделениях встречается пирит, изредка линзовидные прослойки гипса. Встречаются пиритизированные ходы червей. В верхней части (~ до глубины 580 м) глины пестроцветные, пятнами и полосами лилово-коричневые и зеленовато-серые, слабоалевритистые (преддевонская кора выветривания).

На территории Беларуси *эмский ярус* представлен верхним подъярусом в объеме витебского горизонта (лепельские и обольские слои). Представлен толщей (мощность более 50 м) терригенно-карбонатных пород, залегающих трангрессивно, с большим стратиграфическим перерывом на породах нижнего палеозоя, верхнего протерозоя или кристаллического фундамента. Разрез горизонта отличается рядом особенностей: ярко-зеленой или голубоватозеленой окраской глин, мергелей, глинистых доломитов; присутствием нескольких пластов водорослевых известняков, образованных строматолитами; значительным развитием оолитовых пород; четким ритмичным строением с выдержанными пачками и пластами; выпадением из разреза его нижних частей.

Обольские слои витебского горизонта (мощность до 23 м) распространены на территории Оршанской впадины. Сложены песчаниками и песками с подчиненными прослоями глин, мергелей и редких доломитов (до 5 -10 см). Породы часто переслаиваются, образуя ритмы разного порядка, с песчаниками и песками в основании и маломощными прослоями глин и мергелей - в кровле ритмов.

Лепельские слои (мощность до 26 м) завершают разрез витебского горизонта. Залегают согласенно на породах обольских слоев. Сложены доломитами и доломитизированными известняками, часто оолитовыми, иногда водорослевыми, с прослоями мергелей и глин.

Мощность среднедевонских отложений составляет на территории Оршанской впадины до 350 м. Мощность эйфельского яруса на территории Оршанской впадины достигает 100 м.

В составе *эйфельских отложений* в пределах исследуемой территории выделяются отложения *адровского, освейского, городокского и костюковичского горизонтов*.

Отложениями *адровского горизонта* начинается разрез эйфельского яруса. Ему соответствует толща карбонатных пород мощностью от 6 до 10 м, согласно залегающих на мергелях и доломитах витебского горизонта. Иногда на их контакте наблюдается прослой песчаника разномзернистого, по подошве которого и проводится нижняя граница горизонта. При отсутствии песчаника эта граница фиксируется условно. В разрезе толщи можно выделить две пачки. Нижняя (мощность 4-6 м) состоит из доломитов белых, светло- и желтовато-серых, плотных, крепких, иногда пористых и мелкокавернозных, неслоистых или неясно слоистых, часто псевдооолито-

во-обломочных, местами строматолитоподобных, с прослоями гравийного доломита. В подошве пачки залегает песчаник кварцевый мелко- и среднезернистый, крепкий, с карбонатно-сульфатным цементом. В строении верхней пачки (мощность 2-3 м) также преобладают доломиты крипто- и микрозернистые, иногда псевдооолитовые, неоднородно глинистые, с битуминизированными буровато-коричневыми пленками и прослойками (доли миллиметров) черной глины, обогащенной битумом и органическим веществом. Местами повышенное содержание керогенсодержащих веществ придает породе сланцеподобный облик.

Освейские отложения представлены двумя пачками. Нижняя, карбонатно-сульфатная пачка (мощность 14-20 м) сложена ангидритами и гипсами с прослоями глин, мергелей, реже глинистых доломитов. Местами в ее подошве залегает прослой (10-20 см) палевого доломита. Верхняя, доломитово-мергельная пачка (мощность 20-25 м) представлена доломитовыми мергелями с прослоями глинистых доломитов, керогенсодержащих глин и песчаников.

Разрез *городокского горизонта* состоит из трех пачек: нижней - доломитово-мергельной, средней - доломитовой и верхней - глинисто-мергельной. Нижняя пачка (мощность до 10 м) сложена мергелем доломитовым с прослоями глин и доломитов, местами с гнездами и прожилками гипса. В базальной части пачки наблюдается примесь песчано-алевритового материала. Средняя пачка (мощность 18-26 м) представлена, в основном, доломитами с подчиненными прослоями мергелей и глин. Доломиты плотные, афонигового облика, участками пористые и кавернозные. Верхняя пачка (мощность до 25 м) состоит преимущественно из мергелей доломитовых пестроцветных («яшмовидных») с прослоями глин, реже песчаников и алевролитов.

На территории Оршанской впадины развит глинисто-алевролитовый тип разреза *костюковичского горизонта* (мощность около 30 м). Он имеет трехчленное строение. Нижняя - карбонатно-алевролитовая пачка (мощность 3-6 м) сложена доломитами и доломитизированными известняками с прослоями песчаников и алевролитов, с остатками ихтиофауны и лингулид. Залегает на породах городокского горизонта трансгрессивно, возможно, с небольшим размывом. Средняя - глинистая пачка (мощность 10-15 м) состоит из глин аргиллитовидных с лингулами и миоспорами. Верхняя - глинисто-алевролитовая пачка (мощность 8-12 м) сложена глинами с прослоями алевролитов и редких глинистых доломитов с остатками чешуи и зубами рыб.

Живетский ярус среднего девона в пределах исследуемой территории представлен отложениями полоцкого горизонта.

Полоцкий (старооскольский) горизонт живетского яруса среднего девона. Отложения горизонта со стратиграфическим несогласием залегают на подстилающих породах эйфельского яруса. Вследствие этого нижняя граница горизонта, являющаяся одновременно и границей между эйфельским и живетским ярусами, четкая и проводится по подошве песчаной пачки, которая с размывом ложится на карбонатно-глинистые образования костюковичского горизонта.

Отложения полоцкого горизонта образуют единый крупный ритм осадконакопления, нижняя часть которого сложена, в основном, песчано-алевритовыми породами, а верхняя - глинистыми, с редкими прослоями доломитовых мергелей и доломитов. Внутри этого ритма наблюдается ритмичность более мелкого порядка. Отложения сформировались в морском опресненном, реже несколько осолоненном бассейне, часто лагунного или озерного типа с вдающимися в него дельтами и руслами рек. Выделяются три, иногда две или четыре литологические пачки. Каждая из них сложена в нижней части, в основном, песчаниками и алевролитами, в верхней - глинисто-алевролитовыми образованиями. В нижней пачке терригенные породы преобладают над глинистыми, в верхней, наоборот, глинистые над терригенными.

Франский ярус верхнего девона в пределах исследуемой территории представлен отложениями ланского, саргаевского, семилукского и воронежского, чернинского горизонтов.



Рисунок 3.1 – Карта дочетвертичных отложений исследуемого района [16]

Ланский горизонт франского яруса сложен, в основном, мелкозернистыми песчаниками, крупнозернистыми алевролитами и глинами. Песчаники и алевролиты приурочены к нижней части горизонта, а глины - к верхней. Доломиты, доломитовые мергели, ангидриты встречаются редко, в виде отдельных тонких прослоев преимущественно в верхней части горизонта. Песчаники мелкозернистые, алевроитовые, олигомиктовые, со значительным содержанием слюд (мусковита, реже биотита), с глинистым, глинисто-железистым и доломитовым цементом. Алевролиты крупнозернистые, часто песчаные, олигомиктовые, слюдистые, с глинистым, участками ожелезненным и доломитовым цементом. Нередко встречаются мелкозернистые глинистые алевролиты. Глины в различной степени доломитовые и алевроитовые. Доломитовые мергели и глинистые доломиты сложены, в основном, пелитоморфным и микрозернистым доломитом и тонкодисперсным глинистым веществом и содержат различное количество обломочного алевроитового и мелкопесчаного материала. В верхней части горизонта встречаются гнезда, а иногда тонкие линзовидные прослои ангидрита. Породы горизонта, в основном, серые и зеленовато-серые, реже красноватые и пестроцветные, с тонкой горизонтальной, реже косой макро- и микрослоистостью. Обломочная часть терригенных пород, а также терригенная примесь других типов пород сложена, в основном, кварцем (70-90%), реже полевыми шпатами (5-20%). В большом количестве (до 1520%) содержатся слюды (в основном мусковит, реже биотит).

Четвертичная система. Плейстоцен. Нижнее звено. Березинский горизонт. Моренные отложения березинского возраста ($gIbr$) имеют ограниченное распространение в виде погребенных линз. Представлены супесями и суглинками серыми, плотными, с гравием и галькой, с линзами и прослойками песчано-гравийных и гравийно-галечных отложений с включением валунов.

Водно-ледниковые межморенные березинско-днепровские отложения ($f,lgIbr-IIId$) распространены почти повсеместно. Представлены отложения песками тонко- и мелкозернистыми с включением гравия и гальки, с прослоями супесей и суглинков.

Четвертичная система. Плейстоцен. Среднее звено. Днепровский подгоризонт. Моренные отложения ($gIIId$) днепровского возраста распространены повсеместно на исследуемой территории. Морена представлена супесями, реже суглинками и глинами, очень плотными, иногда песчанистыми с включением гравия, гальки и валунов.

Водно-ледниковые днепровско-сожские отложения ($tf,lgIIId-sz$) распространены повсеместно. Представлены отложения разнозернистыми песками, часто глинистыми или слабопылеватыми с гнездами, линзами и прослоями супесей, суглинков и глин, песчано-гравийного и гравийно-галечного материала.

Четвертичная система. Плейстоцен. Среднее звено. Сожский подгоризонт. Сожские моренные отложения ($gIIIsz$) распространены повсеместно, местами выходят на дневную поверхность. Морена представлена валунными супесями и суглинками с гнездами и линзами песка, песчано-гравийного и гравийно-галечного материала.

Водно-ледниковые сожско-поозерские отложения ($f,lgUsz-IIIpz$) распространены повсеместно в исследуемом районе. Отложения представлены разнозернистыми, преимущественно мелкозернистыми песками с включениями гравия и гальки, с гнездами, линзами и прослоями супесей, суглинков и глин, песчано-гравийного материала.

Четвертичная система. Плейстоцен. Верхнее звено. Поозерский горизонт. Отложения формируют рельеф дневной поверхности исследуемой территории. Они представлены валунными супесями и суглинками с гнездами и прослоями разнозернистого, часто глинистого песка с гравием и галькой.

Моренные отложения поозерского возраста ($gIIIpz$) выходят на дневную поверхность и представлены валунными супесями и суглинками с гнездами и прослоями разнозернистого, часто глинистого песка с гравием и галькой.

Поозерские конечно-моренные отложения ($gtIIIpz$) представлены супесями и суглинками, насыщенными гравийным и галечно-валунным материалом, разнозернистыми песками, чередующимися с песчано-гравийным материалом.

Водно-ледниковые надморенные отложения поозерского возраста ($fnipz^s$) представлены мелкозернистыми песками с включениями гравия, гальки, линзами и прослоями песчано-гравийных образований. Выходят на дневную поверхность.

Четвертичная система. Плейстоцен. Современное звено. Голоценовый горизонт.

Аллювиальные отложения пойм (aIV) распространены в долинах рек Черница, Лучоса. Мощность их составляет 6 м. Представлены они разнозернистыми песками с прослоями песчано-гравийного материала (русовая фация). Среди образований пойменной фации преобладают заиленные супеси и суглинки.

Болотные отложения (bIV) развиты в пределах речных долин, а также в пониженных участках рельефа. Представлены болотные отложения торфом. Мощность составляет от 0,3 м до 3,5 м [8].

3.1.2 Рельеф и геоморфологические особенности изучаемой территории

Согласно геоморфологическому районированию территории Беларуси, территория Толочинского района располагается в пределах области возвышенностей и равнин центральной Беларуси, восточно-беларусская подобласть, Оршанская краевая ледниковая возвышенность и частично области равнин и низин Предполесья, центральнобerezинская водно-ледниковая равнина

Район расположен на междуречье Днепра и Западной Двины. Ограничен на севере Лучесинской низиной и Сенненской моренной равниной. Восточная и южная граница проходят вдоль Горецко-Мстиславльской повышенной равнины и Могилевской моренной равнины. С запада на восток протяженность около 100 км, с севера на юг до 60 км. В структурном отношении возвышенность связана с Приоршанской моноклиной и Оршанской впадиной. Поверхность фундамента опущена до -1300 м ниже уровня моря и разбита локальными разломами. Коренные породы представлены доломитами, известняками, мергелями девона мощностью от нескольких метров до 200 м в пределах ложбин ледникового выпахивания и размыва.

Рельеф ложа коренных пород сильно расчленен. Об этом свидетельствуют большие колебания абсолютных высот от 160 до -46 м. Долины ледникового выпахивания и размыва вытянуты вдоль Днепра (Копысская), по долине р. Друть в районе Толочина. Значительные депрессии имеют карстовое происхождение.

Современная поверхность характеризуется высотами около 220 м. Максимальная отметка достигает 265 м (д. Яново). Глубина расчленения до 20–30 м/км². Густота расчленения 0,4 км/км². Основу рельефа создают среднехолмистые краевые образования поозерского и сожского возраста. На севере района моренные гряды образуют южную границу оршанской стадии поозерского оледенения. Наиболее значительная Высоковская гряда достигает относительной высоты 40 м и представлена цепью куполообразных холмов, вытянутых в широтном направлении, разделенных ложбинами стока, термокарстовыми западинами. Южнее развит моренный краевой рельеф оршанской стадии сожского оледенения. В междуречье Друти и Адрова он представлен холмами и увалами с пологими денудированными склонами. Следующую ступень рельефа образует моренная равнина, перекрытая покровом лессовидных пород, мощностью 3–5 м. На склонах речных долин и древних балок получили распространение молодые овраги глубиной до 20 м. В отдельных местах они внедряются в коренные мергели и доломиты. В районе г. пос. Копысь известностью пользуется овраг «Матвеев Ров», на склонах которого обнажаются слои александрийского межледникового. На плоских участках плакоров получили распространение суффозионные западины.

Реки Оршанской возвышенности отличаются значительной глубиной и двумя надпойменными террасами. Главной рекой района является Днепр с притоками Оршица, Адров, Леща, Березовка. В пределах возвышенности Днепр образует узкую глубокую сквозную долину. Река врезана здесь в девонские породы и образует небольшие Кобеляцкие пороги. Происхождение долины прорыва связано с повышением уровня Лучесинского озера в эпоху таяния ледника и спуском его по днепровской долине в позднеледниковье. Есть также основание считать сквозной участок эпигенетическим, образованным врезанием долины Днепра в коренные породы. Еще одна долина прорыва соединяет верховья рек Друти и Усвейки. Она характеризует период стока талых ледниковых вод на юг и последующее изменение его на север в пределы Полоцкого водоема. Сквозной участок представлен заболоченной и заторфованной низиной.

Оршанская возвышенность разнообразится техногенными формами рельефа: карьерами по добыче полезных ископаемых, дорожными насыпями, мелиоративными канавами [7].

3.1.3 Климатические условия

Климат - многолетний режим погоды. Климат формируется в результате сложного взаимодействия солнечной радиации, циркуляции атмосферы, влагооборота и подстилающей поверхности.

Витебская область в целом лежит в пределах умеренных широт и имеет климат, характеризующийся как умеренно-континентальный, переходный от морского к континентальному со значительным нарастанием признаков континентальности особенно в восточных районах, с достаточным увлажнением (коэффициент увлажнения в среднем по области равен 1,4-1,6), хорошо выраженными четырьмя сезонами, со умеренно 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.

На климат Толочинского района и всей Витебской области влияет ряд факторов: солнечная радиация; особенности циркуляции атмосферы, характер подстилающей поверхности.

Широтным расположением территории Беларуси между 55° и 50° с.ш. определяются угол падения солнечных лучей, продолжительность дня и солнечного сияния, с чем связано количество поступающей солнечной радиации.

Годовой радиационный баланс для территории Толочинского района составляет 1500 МДж/м. В период с марта по октябрь радиационный баланс положителен. Наибольшая его величина характерна для июня. Зимой радиационный баланс отрицательный вследствие того, что поверхность теряет тепла больше, чем получает ее от Солнца; наименьшая величина его приходится на январь. Суммарная солнечная радиация в теплый период составляет 2900-3000 МДж/м, в холодное время года - 700-750 МДж/м, среднегодовое же значение же равно порядка 3600-3800 МДж/м. Продолжительность солнечного сияния в пределах района работ составляет 1750-1800 ч/год, из них 44% приходится на лето, 8% - на зиму.

Значительная и частая изменчивость погоды на территории Толочинского района и всей Витебской 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 регионе арктические и тропические воздушные массы. 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).

С приходом континентальных тропических воздушных масс весной и летом устанавливается сухая и жаркая погода, зимой - оттепель; осенью - возвращение тепла, называемое в народе «бабьим летом» (конец сентября-октябрь; условие - устойчивый антициклон с преобладанием малооблачной погоды, южными ветрами. При его достаточной продолжительности случаются повторные расцветания вишни, яблони, черемухи. За осень может быть несколько периодов «бабьего лета»).

При трансформации всех этих воздушных масс образуются континентальные воздушные массы умеренных широт, являющиеся господствующими над исследуемой территорией на про-

тяжении всего года. С ними связаны: зимой - облачная, умеренно морозная, без осадков или с их незначительным количеством погода; летом - теплая с небольшими осадками, переменная облачная погода.

С западным переносом воздушных масс связано частое прохождение циклонов (их повторяемость составляет более 60%). Наибольшая их активность приходится на осеннезимний период. Погода при прохождении циклонов неустойчивая, с резкими изменениями температуры воздуха, характера облачности и осадков.

Антициклоны для исследуемой территории менее характерны (повторяемость составляет менее 40%). С их приходом устанавливается тихая ясная погода без осадков, с высокими температурами летом и низкими зимой.

Подстилающая поверхность определяет многие местные особенности климата. От условий подстилающей поверхности наиболее заметно меняются температура, влажность и глубина промерзания почво-грунтов, испарение влаги. Не менее значительно могут быть изменены показатели температуры воздуха, скорости ветра, например, под воздействием леса, характера застройки. Местные условия (географическое положение, подстилающая поверхность, рельеф, характер почвенного покрова, экспозиции склонов) влияют и на количество выпадающих осадков: осадков получают больше приподнятые участки рельефа; больше осадков выпадает и над крупными лесными и лесоболотными массивами.

Заметное влияние на климат области оказывает деятельность человека.

Согласно агроклиматическому районированию Беларуси, исследуемая территория относится к северной агроклиматической области, для которой характерна умеренно холодная зима с устойчивым снежным покровом, умеренно теплым вегетационным периодом, устойчивым увлажнением. В целом агроклиматические условия для исследуемой территории благоприятные.

Климатические условия исследуемой территории оцениваются по метеорологическим показателям Сенненской метеостанции, а также по картографическим материалам Национального атласа Республики Беларусь. С 5 сентября 1963 года метеорологическая площадка Сенненской метеостанции располагается на юго-западной окраине г. Сенно на слегка возвышенной местности, имеющей незначительный уклон к северу и северо-востоку.

Термический режим на исследуемой территории характеризуется положительными среднегодовыми температурами воздуха. В зимний период при небольших поступлениях солнечного тепла в формировании температурного режима усиливается роль циркуляции атмосферы. Теплый воздух с Атлантики повышает температуру. Зимой, при небольшом количестве солнечного тепла и усилении циркуляции атмосферы, более значительны межсуточные колебания температуры и ее изменчивость в пределах нескольких лет. В теплое время года температура воздуха в основном находится в тесной зависимости с количеством солнечной радиации. Весной (сухой воздух, т.к. не успевает насытиться влагой, соответственно, быстро нагревается) и осенью изменение температуры воздуха происходит относительно быстро, но при этом нарастание температуры весной идет быстрее (стремительный рост солнечной радиации в связи с меньшей облачностью, большей прозрачностью атмосферы, увеличением продолжительности дня и, соответственно этому, солнечного излучения), чем ее убывание в осенний период.

Средняя температура января для Толочинского района составляет $-6,6^{\circ}\text{C}$, июля $+23^{\circ}\text{C}$, годовая амплитуда температур составляет $29,6^{\circ}\text{C}$. Среднегодовая температура воздуха составляет $+5,2^{\circ}\text{C}$. Абсолютный максимум $+35^{\circ}\text{C}$, абсолютный минимум -40°C .

Средняя суточная температура падает ниже нуля, в среднем по многолетним наблюдениям после 15 ноября, после чего наступает климатическая зима. Погода зимой, как правило, неустойчивая, случаются оттепели, поэтому снежный покров относительно устойчив. Последний зимний день приходится в среднем многолетнем на 25-30 марта, то есть зима длится в среднем 130 дней. После чего наступает весна. Весной средняя суточная температура воздуха выше 5°C устанавливается, в среднем, 15 апреля и достигает 10°C 30 апреля. Средняя продолжительность климатического лета (с периодом среднесуточных температур выше +15°C) составляет в среднем 103 дня. Начинается лето в среднем 18 мая, последний день летнего периода приходится на 6 сентября. Золотая осень наступает при опускании среднесуточной температуры ниже +10°C 25 сентября, глубокая осень - ниже +5°C 20 октября. [14]

Таблица 3.1 - Годовой температурный режим для Толочинского района, в °C [12]

Месяц	Средняя месячная и годовая температура воздуха, °C	Средняя за месяц и за год суточная амплитуда температуры воздуха, °C
январь	-7,6	6,1
февраль	-6,9	6,9
март	-2,5	7,4
апрель	+5,2	8,5
май	+12,6	10,5
июнь	+16	10,5
июль	+17,6	9,8
август	+16,2	10
сентябрь	+11,4	8,4
октябрь	+5,6	6,1
ноябрь	-0,1	4,2
декабрь	-4,9	5
год	+5,2	7,8

Продолжительность периода с среднесуточными температурами для Толочинского района выше 0°C - 230-235 суток, выше +10°C - 140-145 суток, выше +15°C - 80-85 суток. Вегетационный период - 185-190 суток (количество дней с температурой воздуха выше 5°C). Сумма температур за вегетационный период составляет 2400-2500°C. Безморозный период длится 145-150 суток. Средняя глубина промерзания грунта - 79 см. [1]

В Толочинском районе осадков в среднем за год выпадает 635 мм. Около 71% осадков выпадает в теплую пору года (с апреля по октябрь). Около 70-80 % осадков дает дождь, 9-16 - снег, остальные - смешанные осадки.

Относительная влажность воздуха в среднем за год изменяется от 68% до 88%, в зимние месяцы достигает максимума - 87-88% (ноябрь-декабрь), в теплое время в среднем не ниже 68-78%.

Таблица 3.2 - Влажность воздуха в течение года для Толочинского района, в % [12]

январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	год
84	83	79	73	68	72	76	78	81	84	87	88	79

Пасмурная погода в Толочинском районе наблюдается на протяжении 116 из 365 дней в году по общей облачности (31,8%).

Таблица 3.3 - Среднегодовая роза ветров для Толочинского района, в %

Период	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
январь	6	3	6	15	22	20	16	12	5
июль	12	7	6	8	13	14	22	18	7
год	8	6	6	14	19	17	17	13	6

Ветровой режим обусловлен общей циркуляцией атмосферы. Средняя скорость ветра за отопительный период - 4 м/с, максимальная из средних скоростей по румбам в январе - 2,9 м/с. Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5% - 7 м/с. Господствующее направление ветров зимой: южное (22%) и юго-западное (20%), летом: западное (22%), северо-западное (18%).

Снежный покров устанавливается в конце октября, разрушается в конце марта. В среднем дней со снежным покровом 96, средняя из наибольших за зиму декадных высот снежного покрова 22 см, максимальная высота снежного покрова - 44 см.

Среднее число дней с атмосферными явлениями за год:

- пылевая буря - 0,2;
- гроза - 27;
- туман - 42;
- метель и вьюга - 11.

В среднем за год в Толочинском районе оттепели фиксируются в течение 30 дней. [1,12]

3.1.4 Гидрографические особенности изучаемой территории

Согласно гидрологическому районированию Республики Беларусь, объекты гидрографической сети Толочинского района располагаются в основном в пределах верхнеднепровского гидрологического района [1].

Реки принадлежат бассейнам Днепра и Западной Двины. Наибольшие по длине реки в

пределах Толочинского района:

- Адров;
- Бобр (река);
- Друть;
- Оболянка;
- Обчуга (река);
- Усвейка.

Таблица 3.4 Общая характеристика речной сети Толочинского района

№	Название водотока	Где берет начало, куда впадает	Длина водотока, км	Гидрологический район (подрайон)	Размер водоохранной зоны, м	Размер прибрежной полосы, м
1	Адров	Исток – около н.п. Дубницы Оршанского района Устье – р. Днепр, около н.п. Орша Оршанского района	72	Верхнеднепровский	200-5000*	20-500*-
2	Бобр	Исток – начинается на Оршанской возвышенности около н.п. Рафолово Устье – р. Березина, около н.п. Чернявка Борисовского р-на	124	Верхнеднепровский	500**	20-100**
3	Друть	Исток - в 1 км к 3 от н.п. Раздольная Толочинского района, Устье – р. Днепр, у г.Рогачёв Рогачевского района	295	Верхнеднепровский	500**	20-100**
4	Оболянка	Исток - запруда около деревни Данилково Толочинского района в 18 км к северо-востоку от центра Толочина, Устье – р. Лучоса у деревни Ляхи	89	Западнодвинский	500**	20-100**
5	Обчуга	Исток – около н.п. Литвяки Устье – р. Бобр, около н.п. Обчуга	14	Верхнеднепровский	500**	20-100**
6	Усвейка	Исток – 400 м к востоку от деревни Корчевская Усвейка в Толочинском районе, Устье – р. Улла в 2 км к юго-востоку от города Чашники	116	Западнодвинский	500**	20-100**

* По проекту РУП «ЦНИИКИВР» (2020 г.);

** по данным проекта Витебского филиала «Белгипрозем» (1989 г.);

Река Адрóв (белор. Адрóў) — река в Оршанском, Сенненском и Толочинском районах Витебской области, правый приток Днепра. В некоторых источниках название реки — Одровка.

Длина 72 км. Площадь водосбора 676 км². Среднегодовой расход воды в устье 4,4 м³/с. Средний наклон водной поверхности 0,9 %.

Начинается мелиоративной канавой возле деревни Дубницы Оршанского района, устье на южной окраине города Орша.

Основные притоки: Каменица, Дерновка, Соколянка, Барань (все справа).

Течёт по Оршанской возвышенности. Долина выразительная, до деревни Погост трапециевидная, ниже корытообразная, шириной 0,6-0,8 км. Пойма преимущественно двусторонняя, шириной 0,1-0,3 км. Русло в верховье на 12,5 км до деревни Пильковичи Сенненского района канализовано, далее извилистое, ширина реки в межень 15-20 м. Берега в верховье низкие, в среднем и нижнем течении крутые и обрывистые, высотой 5-7 м, местами до 20 м.

На реке около деревни Дубницы плотина и пруд (площадь 1 га), в пойме около деревни Барань Оршанского района наливной пруд (площадь 2 га), на берегах в нижнем течении — город Барань.

Бóбр (белор. Бобр) — река в Толочинском районе Витебской области и Крупском, Борисовском районах Минской области Белоруссии, левый приток Березины. Длина реки — 124 км, площадь водосборного бассейна — 2190 км². Среднегодовой расход воды — в устье 15 м³/с, в половодье — до 540 м³/сек. Средний уклон реки — 0,56 м/км.

Берёт начало на Оршанской возвышенности у деревни Рафалово (белор. Рафалава) в Толочинском районе. Исток лежит на границе бассейнов Березины, Друти и Западной Двины. Протекает по Центральноберезинской равнине, генеральное направление течения — юго-запад. Замерзает в середине декабря, ледоход в середине марта. По берегам поселения бобров, в пойме мелиоративные каналы. Долина трапециевидная, ширина 1—2 км. Пойма неровная, местами заболоченная, ширина 300—500 м. Русло извилистое, свободно меандрирует, ширина реки в межень 6—25 м, в устье около 40 м. Берега крутые, местами обрывистые.

Основные притоки — Нача, Обчуга (справа); Можа, Еленка, Плиса, Осока.

На реке Бобр расположены: город Крупки, посёлок Бобр, крупные деревни Обчуга, Старый Бобр, Выдрица и многочисленные более мелкие деревни.

Дерновка (белор. Дерноўка) — речка в Оршанском и Толочинском районах Витебской области, правый приток реки Адров. Протекает по Оршанской возвышенности.

Длина 21 км. Площадь водосбора 99 км². Среднегодовой расход воды в устье 4,4 м³/с. Средний наклон водной поверхности 0,9 %. Русло канализовано в 1963—65 и 1971—73 на протяжении 9,2 км (от истока до д. Вязьмичи, 7 км; от пруда около д. Смоляны до 0,5 км ниже моста, 2,2 км).

Друть (белор. Друць) — река в Витебской, Могилёвской и Гомельской областях Белоруссии, правый приток Днепра. Длина — 295 км. Площадь бассейна — 5020 км². Среднегодовой расход воды в устье — 31,6 м³/с. Общее падение реки — 105,2 м. Средний наклон водной поверхности — 0,4 ‰.

Начинается в 1 км западнее д. Раздольная Толочинского района, устье на южной окраине Рогачёва. Общая длина речной системы Друти 2000 км, густота речной сети 0,39 км/км². Водосбор в верховье в границах Оршанской возвышенности, на остальной протяжённости — в во-

сточной части Центральноберезинской равнины. Долина до впадения р. Кривая невыразительная, ниже трапецевидная, шириной 1,5-2,5 км. Склоны порезанные, высота их 8-30 м, до Бельнич открыты и под пахотой, ниже по течению преимущественно под лесом. Левый склон более пологий, правый умеренно крутой, нередко обрывистый. Пойма преимущественно двухсторонняя (на отдельных участках в низовье левобережная, в верхнем течении частично затопленная Тетеринским, в нижнем — Чигиринским водохранилищами), открытая, луговая. Поверхность поймы в приустьевой части ровная, местами холмистая, пересечённая старицами, осушительными канавами, ложбинами. Русло канализированное на 2 участках в верховье: от д. Новосёлки до Толочина (7 км) и от пункта в 0,4 км ниже моста на автомобильной дороге Минск — Москва до Друцка (8,6 км). На остальном протяжении сильноизвилистое, свободно меандрирует, ниже впадения р. Вабиц разветвлённое на протоки и рукава с многочисленными старицами и заливами. Ширина реки в межень в верховье 10-20 м, ниже 30-50 м. Берега преимущественно крутые, местами обрывистые, высотой 1-2,5 м (на излучинах 3-5 м), в устьевой части пологие, высотой до 1 м. Особенность режима — очень выразительное весеннее половодье, на которое выпадает 54 % годового стока. Весенний подъём уровня воды интенсивный (7-10 суток), наивысший уровень половодья в начале апреля, средняя высота над меженью 2,5-2,8 м весенний ледоход около 3 суток. Река принимает сток с мелиорационных каналов. Судходная ниже плотины Чигиринского водохранилища (в 84 км от устья) в полноводный период. Приток Днепра.

Основные притоки: Кривая, Неропля, Вабиц, Орлянка, Болоновка, Греза (слева); Ослик, Малыш, Должанка, Добрица (справа).



Рисунок 3.2 – Тетеринская ГЭС на реке Друть

На реке расположены города Толочин и Рогачёв (в устье), городские посёлки Круглое и Бельнич, агрогородок Друцк, а также зоны отдыха Чигиринка, Малино, Друть, Лужки.

Оболя́нка (белор. Абаля́нка) — река в Белоруссии, левый приток Лучосы. Протекает в Толочинском, Сенненском и Витебском районах Витебской области. Длина 89 км. Водосбор

809 км². Среднегодовой расход воды в устье 5 м³/с. Средний наклон водной поверхности 0,9 ‰.

Река вытекает из запруды около деревни Данилково Толочинского района в 18 км к северо-востоку от центра Толочина. Вскоре после истока перетекает в Сенненский район, по которому преодолевает большую часть течения. В низовьях река некоторое время образует границу Сенненского и Витебского районов. В верхнем и среднем течении генеральное направление течения — север и северо-восток, в низовьях поворачивает на восток.

Верховья лежат на Оршанской возвышенности, основное течение проходит по Чашникской равнине в Сенненском районе, в нижнем течении — на границе с Витебским районом по Лучосской низине. Долина трапециевидная, ширина 0,6-0,8 км, в нижнем течении до 2 км. Пойма двухсторонняя, ширина 0,2-0,3 км, выше села Дубовцы около 0,5 км. Русло извилистое, ширина 5-10 м. Река используется в качестве водоприемников мелиоративных систем.

Основные притоки: Нерейшанка, Чудинка, Тонкая Лучка (правые); Суббота, Каменчанка (левые).

Долина реки плотно заселена, она протекает большое число сёл и деревень, крупнейшие из которых Оболяцы, Кожемяки, Пурплево, Утрилово, Алехново, Шинково, Адамово, Шипы, Застодолье, Корчевщина, Стриги, Станьки, Мартыновка, Мокшаны, Ярошки, Оболь, Александрово, Бельки.

Впадает в Лучосу у деревни Ляхи.

Обчуга, Полянка (белор. Абчуга) — река в Белоруссии, протекает по территории Толочинского района Витебской области и Крупского района Минской области. Правый приток Бобра (бассейн Днепра). Длина реки составляет 14 км, площадь водосборного бассейна — 64 км². Средний наклон водной поверхности 1,1 м/км.

Начинается возле деревни Литвяки Толочинского района, течёт на юго-запад. Устье реки расположено возле деревни Обчуга Крупского района. В верхнем течении канализирована. По берегам реки произрастают еловые леса.

Усвёйка — река в Белоруссии. Протекает по Толочинскому и Чашникскому районам Витебской области. Правый приток реки Улла (бассейн Западной Двины).

Усвейка берёт начало в 400 м к востоку от деревни Корчевская Усвейка в Толочинском районе. Высота истока составляет 221 м над уровнем моря. Река течёт в границах Оршанской возвышенности и Чашникской равнины. Место впадения Усвейки в Уллу находится в 2 км к юго-востоку от города Чашники.

Длина реки равняется 116 км. Водосбор расположен преимущественно в северной части Оршанской возвышенности. Площадь водосбора составляет 708 км², густота речной сети — 0,55 км/км². Понижения в бассейне реки заняты болотами, крупнейшее из которых носит название Усвиж-Бук. Озёрность водосбора около 2 %. Крупнейшее озеро — Жеринское.

Долина Усвейки трапециевидной формы шириной от 0,3 км в верхнем течении до 1—1,5 км. Склоны умеренно крутые, высотой 10—20 м. Двусторонняя пойма достигает 200—300 метров в ширину, в нижнем течении сливаясь с болотами.

Русло в среднем и нижнем течении извилистое, в верхнем течении канализированное на протяжении 28 км. Ширина русла варьируется от 2—5 м у истока до 28 м в устье. Берега крутые.

Основные притоки — река Червинка и вытекающий из озера Жеринское ручей Чернуха. Река является приёмником мелиоративных систем.

Ледостав происходит во второй декаде декабря, ледоход начинается в конце марта. Половодье обычно начинается в третьей декаде марта и заканчивается в третьей декаде мая. Средний

подъём уровня воды над меженью при этом составляет приблизительно 2,9 м, максимальный — 4 м. На период весеннего половодья приходится 68 % годового стока реки. Среднегодовой расход воды в устье составляет 4,5 м³/с.

Сток гидросети Толочинского района устойчивый и выровненный внутри года. Средний многолетний модуль годового стока 6 л/с с 1 км². Доля весеннего стока в годовом составляет в среднем 44%. В гидрографическом отношении территория характеризуется хорошим развитием речной сети – 0,54 км/км², уклоном рек от 2 до 9‰.

В Толочинском районе находятся озера:

- оз. Космачевское
- оз. Среднее
- оз. Глубокое

Космачёвское (белор. Касмачэўскае) — озеро в бассейне реки Еленка, вытекающей из озера. Административно относится к Славненскому сельсовету Толочинского района Витебской области. Морфометрия:

- Абсолютная высота 193,3 м
- Размеры 1,21 × 0,62 км
- Площадь 0,54 км²
- Объём 0,00124 км³
- Береговая линия 3,22 км
- Наибольшая глубина 4 м
- Средняя глубина 2,3 м

Озеро Космачевское находится в 23 км к юго-западу от города Толочин и в 2 км восточнее деревни Залазье, посреди заболоченного лесного массива на стыке границ Витебской, Могилёвской и Минской областей. Озеро расположено на северо-восточной окраине Центрально-Березинской равнины у юго-западного склона Оршанской возвышенности, на высоте 193,3 метра над уровнем моря.

Котловина остаточного типа, вытянутая с севера на юг. Склоны котловины высотой до 2 м, пологие, поросшие лесом и кустарником. Береговая линия относительно ровная. Берега пологие, местами заболоченные, сплавинные. Заращение озера значительно.

Водоём является частью бассейна левого притока Бобра — реки Еленка, которая вытекает из него с западной стороны.

В озере обитают окунь, плотва, лещ, карась, щука, линь и другие виды рыб. Производится промысловый лов рыбы. Организовано платное любительское рыболовство.

Озеро Среднее находится в Толочинском (на границе с Круглянским) районе Витебской обл., в 25 км на юго-запад от г. Толочин, примерно в 1,9 км на юго-восток от д. Залазье и относится к бассейну р. Еленка (лев. приток р. Бобр). Местность преимущественно равнинная (местами грядистая), поросшая кустарником и редколесьем, заболоченная. Вокруг расположены обширные лесные массивы. Озеро окружено широкой заболоченной поймой, примыкающей к болотистым лугам, поросшим редким кустарником. Берега низкие, преимущественно торфянистые, заболоченные, поросшие кустарником и болотно-луговой растительностью, местами редколесьем. Зарастает значительно. На севере канализованным ручьем соединено с р. Еленка и через нее с оз. Космачевское. В озере обитают окунь, плотва, лещ, карась, щука, линь и др. рыба. Производится промысловый лов рыбы. Организовано платное любительское рыболовство. Разрешена подводная охота.

Площадь зеркала 0,28 км² (по др. данным 0,27 км²), длина 0,68 км, наибольшая ширина 0,6 км, максимальная глубина 5 м, длина береговой линии около 2 км. Объем воды около 0,57 млн. м³.

Озеро Глубокое находится в Толочинском районе Витебской обл., в 22 км на восток от г. Толочин, между деревнями Заозерье и Голошево и относится к бассейну р. Березовка (пр. приток р. Друть). Местность преимущественно равнинная, местами грядистая, участками болотистая, на востоке и юге расположен обширный лесной массив. На севере и северо-западе озеро окаймлено широкой (до 100 м) заболоченной поймой, к которой прилегает обширный болотистый луг, поросший высокой травой и редким кустарником. Берега преимущественно возвышенные (на севере и северо-западе низкие, заболоченные), песчаные, поросшие кустарником. Зарастает умеренно. В озере обитают карась, линь, окунь, плотва, лещ, щука и др. рыба. Производится промысловый лов рыбы. Организовано платное любительское рыболовство. Разрешена подводная охота в светлое время суток.

Площадь зеркала 0,51 км², длина 0,94 км, наибольшая ширина 0,66 км, длина береговой линии около 2,7 км. Объем воды 0,62 млн. м³.

Пруды:

- Кохановский,
- Заднево,
- Данилково.

3.1.5 Атмосферный воздух

По данным мониторинга в 2015 году валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников в Толочинском районе составили 1,5 тыс. тонн.

Как видно из рисунка 11, в Толочинском районе наблюдается общая тенденция увеличения количества выбросов загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух стационарными источниками. В 2017 году был отмечен максимум выбросов (1,9 тыс.т) за выбранный для анализа период наблюдений (2013-2019 гг.), минимум – в 2019 году (1,2 тыс.т.).

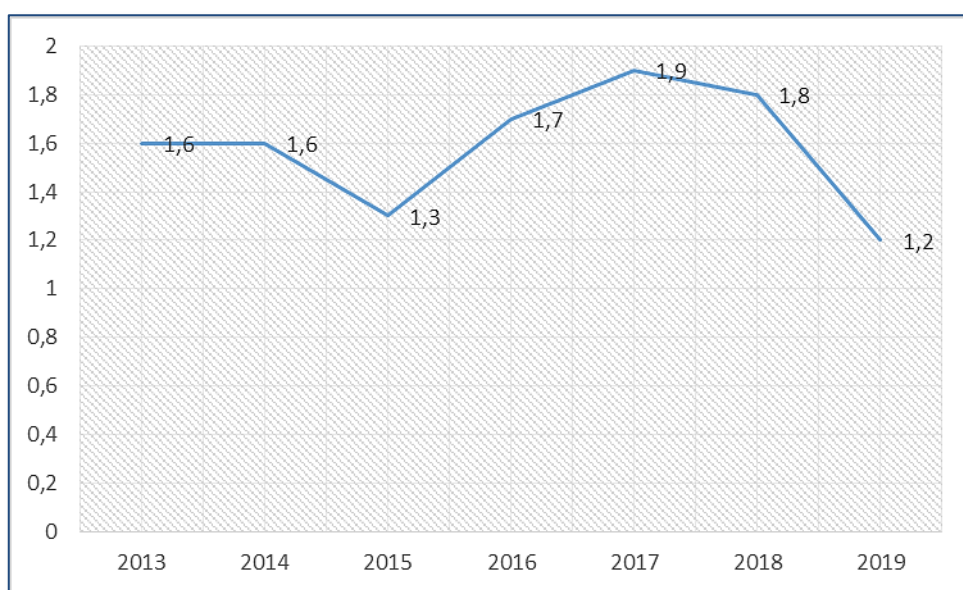


Рисунок 3.3 Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Толочинского района стационарными источниками за 2013-2019 гг, в тыс.т.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников То-

лочинского района составляют 1,1% (на 2019 год) от общего объема выбросов в целом по Витебской области (60,6 тыс.т на 2017 год), что является 15-ым по величине показателем в области из 22. Лидирующее положение в Витебской области по выбросам загрязняющих веществ от стационарных источников занимают Полоцкий (56,8% от валовых выбросов области), Чашнецкий (11,4%) и Оршанский (6,7%) районы.

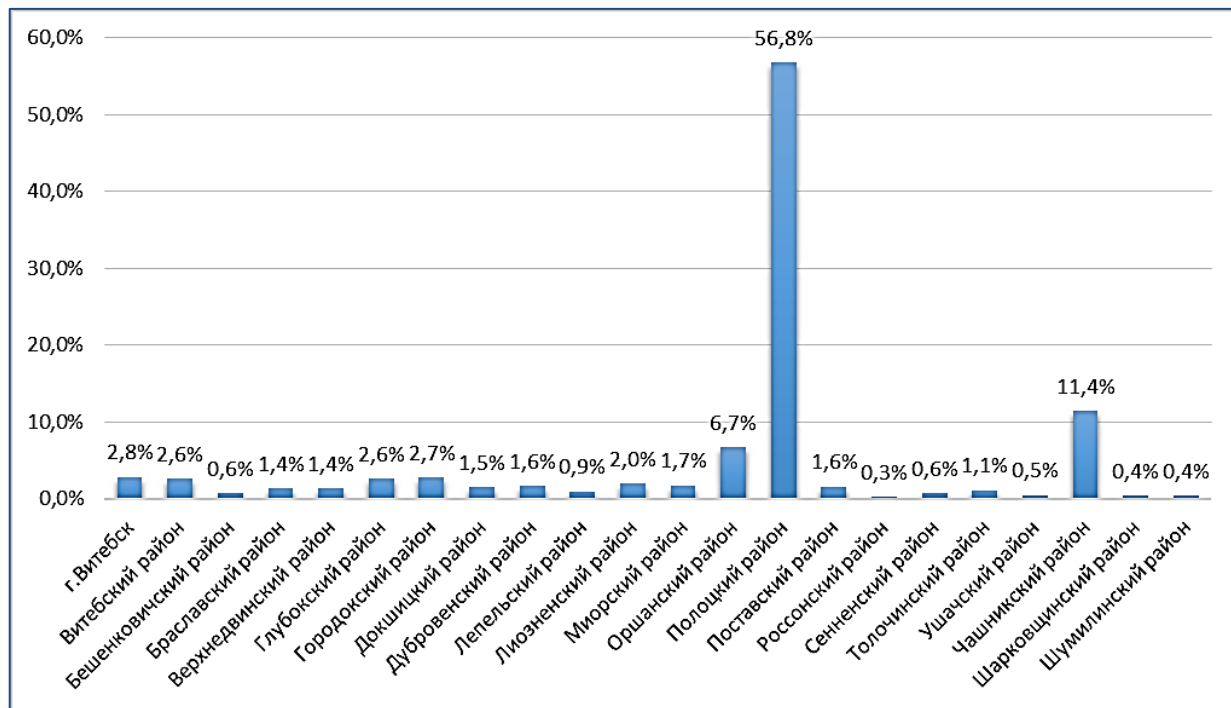


Рисунок 3.4 Выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников по районам Витебской области за 2019 г, в тыс.т.

Следовательно, Толочинский район не вносит существенный вклад в загрязнение атмосферного воздуха Витебской области.

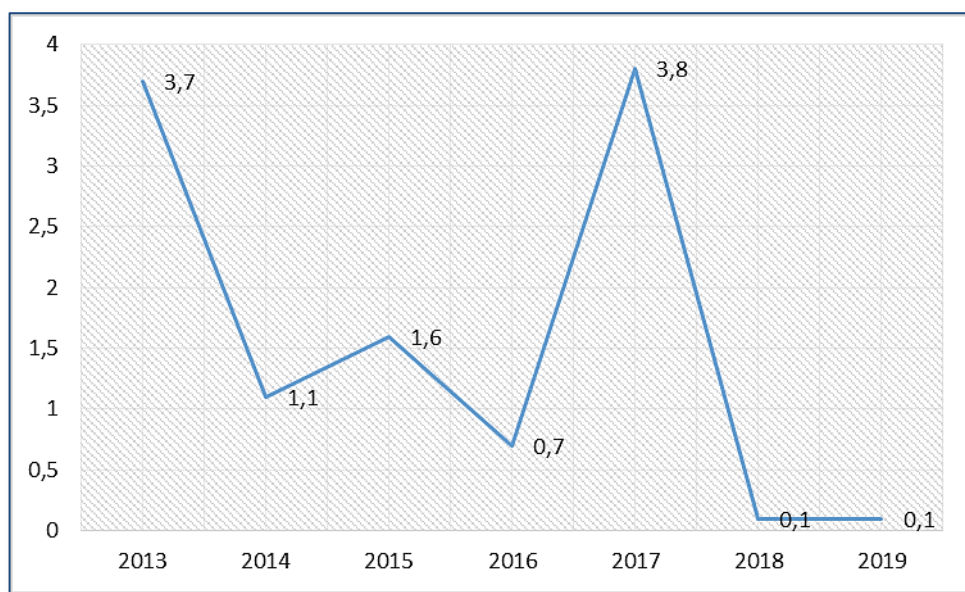


Рисунок 3.5 Динамика количества уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферный воздух веществ, отходящих от стационарных источников Толочинского района за 2013-2019 гг, в тыс.т.

Как видно из рисунка, в Толочинском районе не прослеживается четкая тенденция изменения количества уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферный воздух веществ. Значение этого показателя значительно колеблется от года к году. С 2018 по 2019 гг. практически не наблюдалась динамика количества выбрасываемых в атмосферный воздух района уловленных загрязняющих веществ.

Существующий уровень загрязнения атмосферного воздуха рассматриваемого района соответствует санитарно-гигиеническим требованиям.

Значения фоновых концентраций формируются при взаимодействии ряда объектов.

Для рассматриваемой территории основной вклад в существующее атмосферное загрязнение вносят транспортные потоки (трасса М1).

3.1.6 Почвенный покров

Почвенный покров - это первый литологический горизонт, с которыми соприкасаются загрязняющие вещества, попадая на земную поверхность. Защитные свойства почв определяются, главным образом, их сорбционными показателями т.е. способностью поглощать и удерживать в своем составе загрязняющие вещества.

Почвообразование - сложный процесс, протекающий под влиянием многих факторов: материнских горных пород, рельефа, климата, растительности, животного мира и хозяйственной деятельности человека.

Материнские или почвообразующие горные породы оказывают сильное влияние на почвообразование, поскольку почвы долгое время сохраняют их химические и физические свойства, минералогический и механический состав. На горных породах, содержащих большое количество элементов, необходимых для питания растений, формируются более плодородные почвы.

Материнские породы Витебской области представлены преимущественно антропогенными отложениями, связанными с деятельностью поозерского ледника. Среди почвообразующих пород выделяются лессовые и моренные суглинки, водно-ледниковые пески и супеси, современные аллювиальные (речные) и древние аллювиальные пески, современные болотные отложения.

В пределах Толочинского района по гранулометрическому составу почвы соотносятся следующим образом: супесчаные - 31%, песчаные - 6,2%, торфяные - 7,7%, средне- и легкосуглинистые - 55,1%.

Суглинистые почвы хорошо удерживают влагу, что способствует сохранению в почве питательных веществ, необходимых для растений.

Супесчаные и, особенно, песчаные почвы бедны питательными веществами и влагой, так как легко пропускают воду, выносящую питательные вещества. В то же время супесчаные и песчаные почвы лучше обогащены кислородом (азрированы) и теплее других почв.

Отличительная особенность торфяных почв - переувлажнение (формируются на болотах), бедность калием, значительное количество в почвах азота, фосфора и кальция, но часто в трудноусвояемом для растений виде.

В зависимости от материнских пород меняется и состав растительности, а значит - и тип почвообразования. Так, на песчаных почвах растут сосняки, на супесчаных - сосновые и еловые леса, на суглинистых - ельники. От песчаных к суглинистым почвам нарастает богатство травянистой растительности.

Материнские породы определяют и завалуненность почвы.

Рельеф местности оказывает существенное влияние на климатические условия, жизнь растений, животных, микроорганизмов. Рельеф влияет на перераспределение поверхностного стока, формирует водный режим и связанный с ним растительный покров местности. В зависимости от экспозиции склонов меняется количество тепла, поступающего в почву. Северные склоны получают его меньше, южные - больше.

Климатические факторы (тепло, свет, осадки) определяют растительный покров местности. Растительный покров - основа биологического круговорота вещества и почвообразования. В условиях Беларуси особенно велико влияние травянистой растительности, которой богаты как открытые пространства, так и лесные массивы. Травянистая растительность дает большую часть растительного опада, при участии микроорганизмов он превращается в гумус.

Мощным фактором почвообразования стала хозяйственная деятельность человека. Длительная распашка с применением мелиорации преобразует почвы в окультуренные с повышенным плодородием. В то же время вырубка лесов, расширение пахотных земель, распашка крутых склонов, нарушение правил агротехнической обработки земель приводит к ускоренному развитию процессов водной и ветровой эрозии почвы.

В Витебской области повсеместно наибольший вред сельскохозяйственным угодьям наносит водная эрозия. Эродированность же почв Толочинского района составляет 10,7% (8,3% - водная эрозия, 2,4% - ветровая эрозия), незродированные земли составляют 89,3% района, в том числе дефляционно опасные - 18,4%.

Под влиянием природных факторов почвообразования на территории Толочинского района развиваются три основных процесса почвообразования: подзолистый, дерновый и болотный. Эти процессы могут протекать как по отдельности, так и в комплексе.

Подзолистый почвообразовательный процесс имеет место под хвойными лесами при избыточном увлажнении и промывном водном режиме на протяжении большей части года, в местах с отсутствием или плохим развитием травянистой растительности. При подзолистом процессе наблюдается перемещение органического вещества из верхних в нижние почвенные горизонты, при этом образуется светло-серый, по цвету напоминающий золу, подзолистый горизонт. Подзолистый процесс почвообразования ограниченно проявляется в чистом виде преимущественно на песчаных холмах при отсутствии травянистой растительности.

Дерновый почвообразовательный процесс протекает на открытых пространствах лугов с обильным травостоем. Гумус в таком случае сохраняется на поверхности и не вымывается вглубь почвы. Дерновый почвообразовательный процесс в поймах рек может приводить к формированию почвенного профиля снизу-вверх, за счет речных наносов, что приводит к характерной слоистости дерновых почв.

Болотный почвообразовательный процесс протекает в условиях переувлажнения и сопровождается образованием торфа. Оглеение образует пятна или глеевые горизонты сизоржавого или голубовато-серого цвета и является результатом превращения соединений железа и марганца из окисных форм в закисные.

В настоящее время сочетание дерново-подзолистых процессов продолжает наблюдаться в лесных массивах области, а на полях, пастбищах и сенокосных угодьях все сильнее проявляются дерновые процессы, приводящие к постепенной трансформации почв региона.

Дерново-подзолистый процесс почвообразования является зональным процессом для подзоны смешанных лесов, это предопределяет особенно широкое распространение дерново-подзолистых почв. Дерновый и болотный процессы почвообразования являются интразональными, т.е. встречаются во многих природных зонах на болотах и в речных долинах.

Дерново-подзолистые почвы получили наибольшее распространение в Толочинском районе в силу того, что они являются зональными почвами подзоны смешанных лесов. Почвы этого типа формируются на хорошо дренируемых водораздельных участках на бескарбонатных почвообразующих породах под листовенно-хвойными и широколиственно-хвойными лесами, с мохово-травянистой и травянистой наземной растительностью. Естественное плодородие этих почв невелико, почвы имеют кислую реакцию. Содержат мало питательных веществ и гумуса (до 1,5-2%). Для повышения естественного плодородия этих почв необходимо их известкование и внесение большого количества органических и минеральных удобрений.

В пределах Толочинского района распространены следующие основные виды почв:

- дерново-подзолистые местами эродированные на средних и легких моренных суглинках;
- дерново-подзолистые на моренных и водно-ледниковых супесях, подстилаемые моренными суглинками, реже песками;
- дерново-подзолистые на песках;
- дерново-подзолистые слабоглееватые на мощных моренных и водно-ледниковых суглинках;
- дерновые глееватые и глеевые на суглинках, супесях и песках;
- торфяно-болотные низинные

Полугидроморфные почвы получили широкое распространение в Толочинском районе. Почвы этого ряда представлены дерново-подзолистыми заболоченными.

Дерновые-подзолистые заболоченные почвы наряду с дерново-подзолистыми автоморфными почвами являются зональным типом почв. Дерново-подзолистые заболоченные почвы формируются в местах с замедленным поверхностным стоком, способствующим застою вод атмосферных осадков на поверхности почв, что приводит к образованию в почвенном профиле, имеющем черты дерново-подзолистых почв, глеевых пятен, полос и горизонтов. Иногда дерново-подзолистые заболоченные почвы имеют атмосферно-грунтовое питание. В естественном состоянии почвы этого типа имеют еще большую кислотность, чем автоморфные дерново-подзолистые. Дерново-подзолистые заболоченные почвы слабо обеспечены фосфором и калием, но гумуса содержат относительно много (2,0-3,5%). Почвы этого типа имеют неудовлетворительные агропроизводственные свойства, озимые культуры на них вымерзают, а посев яровых культур задерживается на 7-10 дней, в сравнении с незаболоченными. Дерновоподзолистые заболоченные почвы имеют бонитет 40-50 баллов.

Гидроморфные почвы представлены торфяно-болотными почвами. Торфяно-болотные почвы образуются под влиянием болотного процесса почвообразования, сущность которого заключается в накоплении в почве органического вещества в виде торфа и в оглеении минеральных частиц почвы. Почвы этого типа развиваются на болотах и в притеррасных поймах крупных рек. Торфяно-болотные почвы используются преимущественно как сенокосы и пастбища, а иногда вообще непригодны для распахивания. Бонитет торфяно-болотных почв после мелиорации составляет от 45 до 84 баллов.

Земля создает основу для ведения сельского и лесного хозяйства, городской и сельской застройки, размещения промышленных и коммунальных объектов, транспортных коммуникаций и другой деятельности человека. Формирование оптимальной структуры земельного фонда, совершенствование земельных отношений и формирование организационно-экономического механизма регулирования землепользования имеет важное значение для устойчивого развития страны.

Рациональное использование и охрана почв - основного природного ресурса и национального богатства страны - важнейшая общегосударственная задача.

Общий балл кадастровой оценки для почв Толочинского района составляет: 25,4 - для пахотных почв, 24,8 - в целом для сельскохозяйственных земель. Балл плодородия почв Толочинского района: 26,6 - для пахотных почв, 25,8 - в целом для сельскохозяйственных земель.

Химическое загрязнение земель характерно для городских территорий, промышленных предприятий, участков хранения и захоронения пестицидов, территорий в зонах воздействия полигонов промышленных и коммунальных отходов, автозаправочных станций и нефтехранилищ, бывших военных баз, участков разведки и добычи полезных ископаемых. Данные терри-

тории являются зонами повышенного экологического риска, что требует постоянных наблюдений и контроля за их состоянием.

По данным Реестра земельных ресурсов Республики Беларусь, по состоянию на 1 января 2021 г. площадь земель Толочинского района составляет 149,732 тыс. га. Структура земельного фонда по видам земель представлена в таблице.

Таблица 3.5 – Структура земель Толочинского района по данным на 01.01.2021 г. [17]

№ п/п	Вид земель	га	%
1	Общая площадь земель	149732	100.0%
2	пахотных земель	55986	37.4%
3	залежных земель	0	0.0%
4	земель под постоянными культурами	945	0.6%
5	луговых земель	12990	8.7%
6	из них улучшенных луговых земель	9330	6.2%
7	всего сельскохозяйственных земель	69921	46.7%
8	лесных земель	50655	33.8%
9	земель под древеснокустарниковой растительностью	10383	6.9%
10	земель под болотами	6438	4.3%
11	земель под водными объектами	1425	1.0%
12	земель под дорогами и иными транспортными коммуникациями	3350	2.2%
13	земель общего пользования	777	0.5%
14	земель под застройкой	2672	1.8%
15	нарушенных земель	276	0.2%
16	неиспользуемых земель	3303	2.2%
17	иных земель	532	0.4%

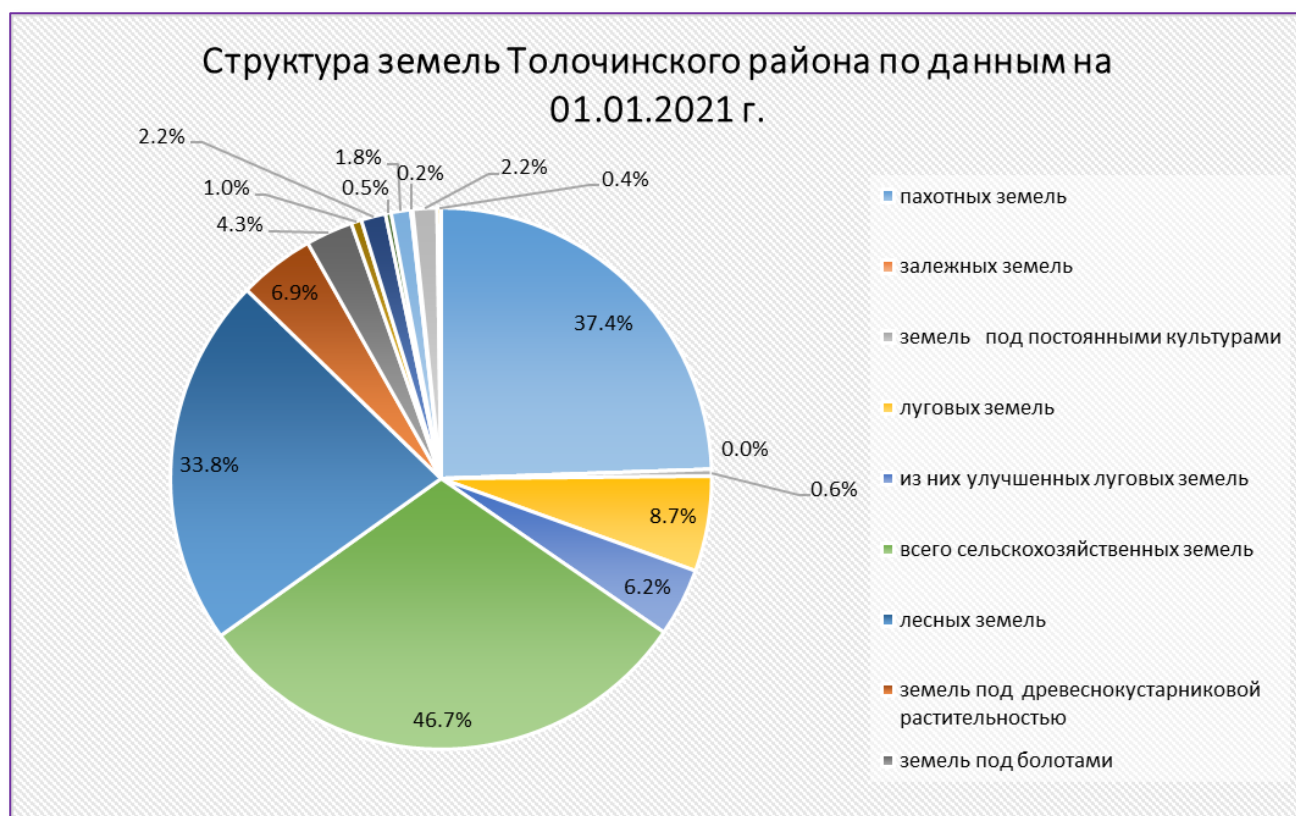


Рисунок 3.6 – Структура земель Толочинского района по данным на 01.01.2021 г. [17]

Как видно, большую площадь занимают лесные земли (33,8%), сельскохозяйственные земли составляют 46,7% площади территории района.

На одного жителя района приходится 2,93 га сельскохозяйственных угодий, в том числе 2,34 га пашни, что свидетельствует о достаточной обеспеченности земельными ресурсами. Толочинский район характеризуется благоприятным соотношением лесных и пахотных угодий. Однако отдельные территории испытывают интенсивную антропогенную нагрузку.

Общая площадь орошаемых земель в Толочинском районе составляет 347 га. Структура осушенных сельскохозяйственных земель отображена на рисунке.

Таблица 3.6 Структура орошаемых сельскохозяйственных земель Толочинского района по данным на 01.01.2021 г. [17]

№ п/п	Вид земель	га	%
1	Общая площадь земель	347	100.0%
2	пахотных земель	306	88.2%
3	залежных земель	0	0.0%
4	земель под постоянными культурами	0	0.0%
5	луговых земель	36	10.4%
6	всего сельскохозяйственных земель	342	98.6%



Рисунок 3.7 – Структура орошаемых сельскохозяйственных земель Толочинского района по данным на 01.01.2021 г. [17]

Общая площадь осушенных земель в Толочинском районе составляет 22926 га, из них земли сельскохозяйственного назначения составляют 73.6% (16881 га). Структура осушенных сельскохозяйственных земель отображена на рисунке.

Таблица 3.7 – Структура осушенных сельскохозяйственных земель Толочинского района по данным на 01.01.2021 г. [17]

№ п/п	Вид земель	га	%
1	Общая площадь земель	22926	100.0%
2	пахотных земель	11715	51.1%
3	залежных земель	0	0.0%
4	земель под постоянными культурами	114	0.5%
5	луговых земель	5052	22.0%
6	всего сельскохозяйственных земель	16881	73.6%

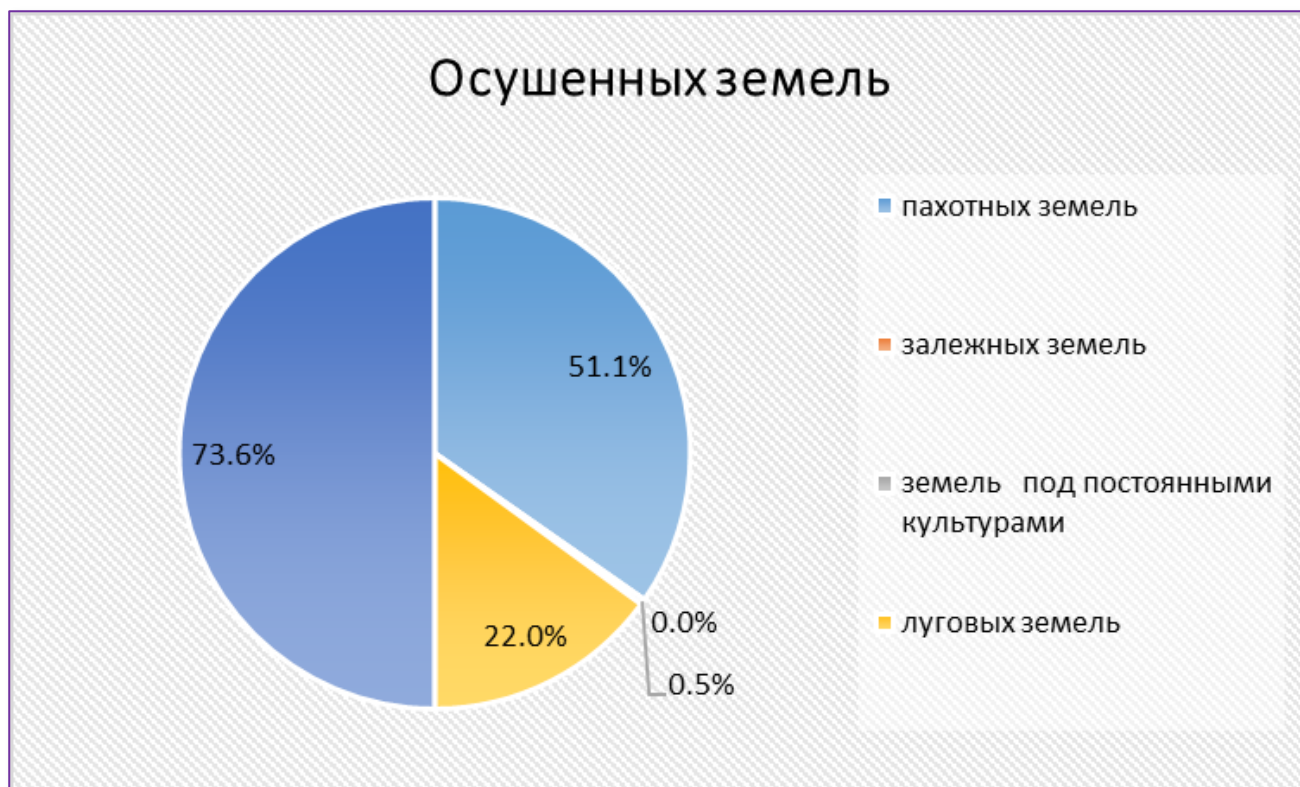


Рисунок 3.8 – Структура осушенных сельскохозяйственных земель Толочинского района по данным на 01.01.2021 г. [17]

В последние годы в Толочинском районе отмечается тенденция уменьшения площади сельскохозяйственных земель и увеличения лесных и лесопокрытых территорий. [17]

3.1.7 Растительный и животный мир региона

Растительный мир

Растительность является одним из важнейших факторов почвообразования. Растительность и почва образует единую неразрывную систему. Под каждой растительной формацией образуется почва определенного типа, вследствие чего почвообразование происходит закономерно.

Характер растительности сильно влияет на увлажнение местообитаний. Под лесами значительно возрастает запас снеговой воды, несколько раз понижается интенсивность испарения. Лесные массивы вносят существенные поправки в скорости и направлении ветров. Растительный покров благоприятствует перераспределению стока, препятствует эрозии и т.д. Если бы не обильная лесная, луговая и болотная растительность произошла бы значительная активизация различных геоморфологических процессов, которые приводят к неблагоприятным последствиям (появление пыльных бурь, ускорение почвенной эрозии, вторичное заболачивание и т.п.).

Согласно геоботаническому районированию территории Республики Беларусь, Толочинский район располагается в пределах Суражско-Лучосского и Полоцкого районов Западнодвинского округа подзоны дубово-темнохвойных лесов.

Лесные земли Толочинского района принадлежат ГЛХУ «Толочинский лесхоз» расположено в юго-восточной части Витебской области на территории Толочинского и Оршанского районов, образован в 1936 году в соответствии с Постановлением Совнаркома СССР об организации Главлесохраны при СНК СССР. До этого времени все леса, вошедшие в состав Толочинского лесхоза, находились в ведении Толочинского леспромхоза Наркомата путей сообщения. В состав лесхоза входили 4 лесничества:

Толочинское,
Озерецкое,
Смольянское,
Рацевское.

В настоящее время лесхоз занимает площадь 59315 га. Протяженность лесхоза с севера на юг составляет 43 км, с запада на восток 48 км. В состав лесхоза входит шесть лесничеств: Толочинское, Озерецкое, Волосовское, Оболецкое, Кохановское и Славновское

Леса Толочинского района смешанные, преимущественно хвойные, встречаются березовые, осиновые, ольховые. Основные лесообразующие породы:

- хвойные – 55,8%;
- мягколиственные – 42,2%;
- твердолиственные – 1,6%;
- кустарники – 0,6 %.

Данный комплекс лесных массивов является единственным в республике, где преобладают формации лесов (32% от покрытой лесом площади). Отличительной чертой сосновых лесов комплекса является преобладание кисличных и орляковых типов леса. В лесах комплекса интенсивно протекают процессы смены еловых лесов на мягколиственные. В лесхозе почти 40% покрытой лесом площади занимают березовые и осиновые насаждения. Черноольховые и сероольховые леса, как и дубовые, распространены незначительно. Болотные леса занимают 13% покрытой лесом площади.

Лесные сообщества образуют: сосна обыкновенная (*Pinus Sylvestris*), ель европейская (*Picea Abies*), дуб черешчатый (*Quercus Robur*), березы бородавчатая (*Betula Pendula*) и пуши-

стая (*Betula Pubescens*). Осина (*Populus Tremula*), черная (*Alnus Glutinosa*) и серая (*Alnus Incana*) ольха, а также разные виды ив (*Salix*), граб (*Carpinus*), липа (*Tilia*), ясень (*Fraxinus*), клен (*Acer*), рябина (*Sorbus*), дикая яблоня (*Malus Sylvestris*) и груша (*Pyrus Communis*) встречаются только как примеси к основным лесообразующим породам.

Сосна (*Pinus*) неприхотлива к климатическим условиям и почвам. Растет она на песках, на торфяниках и на верховых болотах. Хвоинки у сосны очень узкие, длинные, сверху покрыты плотной кожицей и небольшим количеством устьиц. Корневая система сосны может меняться в зависимости от условий обитания. У сосен, растущих на болотах, корневая система поверхностная, проникает в почву всего на 20-30 см. Сами деревья низкорослые, с тонкими стволами и небольшими кронами. Это дает возможность экономить влагу.

Различают три разновидности сосновых лесов. Первая разновидность состоит из одной сосны и получила название соснового бора. Бор развивается преимущественно на песчаных почвах. Подлесок соснового бора крайне беден, в основном это лишайники и вереск. Лес из сосны в сочетании с елью называется суборь. Суборь имеет в подлеске чернику, бруснику, мхи и распространена на более плодородных супесчаных и суглинистых почвах. На верховых сфагновых болотах распространены сфагновые сосняки высотой до 3-5 м.

Ель (*Picea*) - теневыносливое дерево, в этом ее большое преимущество перед другими породами. В лесу можно часто встретить молодые елочки под пологом других деревьев. В то же время, другие древесные растения плохо развиваются под густым пологом ели. В местах сплошных рубок ель возобновляется естественным путем, но процесс этот очень долгод. Вначале на вырубках вырастает береза и осина и уже затем под их пологом поселяется ель, постепенно заглушая и вытесняя своих предшественников. В отличие от сосны ель не любит сухих песчаных и заболоченных почв, лучшими для ели являются суглинистые и супесчаные почвы, не боится она и влажных песчаных почв. Корневая система ели всегда поверхностная.

Мелколиственные леса представлены как производными (вторичными), так и коренными лесами. Вторичные мелколиственные леса образованы преимущественно березой бородавчатой (*Betula Pendula*) или повислой и осинкой (*Populus Tremula*). Березу бородавчатую и осинку называют деревьями-пионерами. Семена этих древесных пород легко разносятся ветром на большие расстояния и первыми заселяют гари, вырубки и заброшенные участки пашни.

Черноольховые леса (ольсы, *Alnus Glutinosa*) леса распространены преимущественно на низинных и переходных болотах. Их относят к коренным мелколиственным лесам.

Широколиственные породы представлены дубом (*Quercus*), грабом (*Carpinus*), ясенем (*Fraxinus*) и липой (*Tilia*). Встречаются чистые дубравы и смешанные дубовые насаждения, в которых наряду с дубом растут ясень (*Fraxinus*), клен остролистный (*Acer Platanoides*).

Дуб черешчатый (*Quercus Robur*), или летний, имеет высоту до 30-32 м, разветвленную крону и хорошо развитую корневую систему. Древесина дуба обладает высокой прочностью, твердостью и долговечностью. Дуб предпочитает богатые лесовидные или суглинистые почвы с близко расположенными грунтовыми водами. Дубравы имеют сложную двухъярусную древесную структуру, со значительной примесью в первом ярусе - ели, березы, а во втором - граба и липы. В состав подлеска входят черемуха (*Prunus Padus*), лещина (*Corylus*), рябина (*Sorbus*) и черная смородина (*Ribes Nigrum*).



Рисунок 3.9 Черемуха (*Prunus Padus*)



Рисунок 3.10 Лещина (*Corylus*)



Рисунок 3.11 Рябина (*Sorbus*)



Рисунок 3.12 Черная смородина (*Ribes Nigrum*)

Травостой хорошо развит. Биологическая продуктивность дубрав самая значительная среди всех типов лесов. Из спутников дуба следует отметить прежде всего граб и липу. Граб имеет высоту до 20-25 м и образует, как правило, вместе с липой и кленом остролистым второй ярус растительности дубовых лесов. Липа – более высокое дерево и может достигать высоты 40 м.



Рисунок 3.13– Граб (*Carpinus*)



Рисунок 3.14– Граб (*Carpinus*)

Травянистые растения представлены кислицей обыкновенной (*Oxális Acetosélla*), кошачьей лапкой (*Antennária*). Кроме выше указанных растений встречаются: седмичник европейский (*Trientális Europaéa*), вероника лекарственная (*Verónica Officinalis*), грушанка круглолистная (*Pýrola Rotundifólia*), ястребинка волосистая (*Pilosella Officinarum*) и др.



Рисунок 3.15 Кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella*)



Рисунок 3.16 Кошачья лапка (*Antennaria*)

Среди папоротникообразных встречаются щитовник (*Dryopteris*), кочедыжник (*Athyrium*), голокучник (*Gymnocarpium*), орляк (*Pteridium*).



Рисунок 3.17 Щитовник (*Dryopteris*)



Рисунок 3.18 Голокучник (*Gymnocarpium*)

Луга и луговины низкого и высокого уровня занимают небольшие участки по опушкам лесов, лесным полянам и долинам небольших речек и ручьев. Они формируются на месте вырубок и при зарастании пустошных земель. Наиболее возвышенные местоположения, вершины бугров и холмов зачастую на слаборазвитых и слабозадерненных дерново-подзолистых почвах, и недостаточном увлажнении занимают абсолютные суходолы, где преимущественное развитие получает ксерофитное разнотравье.

На территории Толочинского района произрастают следующие виды редких растений, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь: линнея северная (*Linnaea Borealis* L.), карликовая береза (*Betula Nana* L.), лук медвежий (*Allium Ursinum* L.), шпажник черепитчатый (*Gladiolus Imbricatus* L.), зубянка клубненосная (*Dentaria Bulbifera* L.) и др. [4]

Карликовая береза (*Betula Nana* L.) произрастает на облесенных и открытых торфяных сфагновых болотах верхового и переходного типов, обычно по берегам озер и у родников.

Основные факторы угрозы: осушительная мелиорация и хозяйственная трансформация болот, повышенные рекреационные нагрузки.

Меры охраны: необходим контроль состояния известных популяций, поиск новых и, при необходимости, организация их охраны, предотвращение в местах произрастания негативных антропогенных воздействий.



Рисунок 3.19 - Карликовая береза (*Betula Nana L.*)

Лук медвежий, или черемша (*Allium Ursinum L.*) произрастает в тенистых широколиственных и широколиственно-еловых лесах преимущественно снытевого типа, вблизи рек и ручьев, по окраинам болот и на облесенных островах среди болот. Предпочитает богатые гумусом свежие или влажные, не кислые почвы и полутеневые условия.



Рисунок 3.20 - Лук медвежий, или черемша (*Allium Ursinum L.*)

Основные факторы угрозы: в силу исторических причин, а также хозяйственной деятельности человека мест, пригодных для существования популяций вида, в Беларуси немного. Это обуславливает редкость вида, а в сочетании с его стеноитопностью (узкой эколого - фитоценотической амплитудой) он очень уязвим для всякого рода антропогенных вмешательств. Важнейшими из них являются рубка леса главного пользования, осушительная мелиорация, изменяющие водный режим территорий и их микроклимат. Значительное отрицательное влияние на устойчивость и продуктивность популяций оказывает срезка листьев и вытаптывание в процессе заготовок в качестве пищевого и лекарственного сырья.

Меры охраны: необходимо запретить проведение осушения не только в местах непосредственного произрастания лука медвежьего, но и на прилегающих территориях; не допускать в местах его роста рубок леса, в том числе и выборочных, так как они ведут к фрагментации популяций и снижению уровня их жизнеспособности; осуществлять контроль состояния популяций, особенно вблизи населенных пунктов; соблюдать решение, запрещающее сбор и продажу лука медвежьего; рекомендовать более широкое введение в культуру в качестве ценного пищевого, медоносного и лекарственного растения.

Шпажник черепитчатый (*Gladiolus Imbricatus* L.) произрастает преимущественно на сырых пойменных и суходольных (водораздельных) лугах, полянах и опушках в разреженных влажных лесах (ельниках, дубравах, ольшаниках), зарослях кустарников. Не выносит застойного увлажнения. Предпочитает богатые гумусом рыхлые почвы.



Рисунок 3.21 - Шпажник черепитчатый (*Gladiolus Imbricatus* L.)

Основные факторы угрозы:

- антропогенные: осушительная мелиорация и хозяйственная трансформация земель (распашка, застройка), выпас и прогон скота, чрезмерные рекреационные нагрузки (сбор цветущих растений, выкопка для садовых участков), повреждение травяного и почвенного покрова при вырубках;
- природные: процессы естественного зарастания лугов лесом, крупноосочником, плотнокустовыми злаками; изменение гидрологического режима мест обитания.

Меры охраны: необходима ревизия известных местонахождений и контроль состояния популяций, предупреждение хозяйственной трансформации земель и сохранение существующего гидрологического режима в местах роста, периодическая оптимизация условий мест произрастания (расчистка), рекомендуется более широкое введение в культуру в качестве высокодекоративного и лекарственного растения.

Зубянка клубненосная (*Dentaria Bulbifera* L.) предпочитает сырые тенистые широколиственные и смешанные леса на богатых гумусом почвах.



Рисунок 3.22 - Зубянка клубненосная (*Dentaria Bulbifera* L.)

Основные факторы угрозы: быстро исчезает из фитоценозов в результате антропогенных вмешательств, изменяющих режимы освещения и увлажнения в местах обитания вида: осушительно-мелиоративных работ, в том числе и на прилегающих территориях, рубок леса главного пользования; плохо переносит вытаптывание, пастьбу и прогон скота.

Меры охраны: необходимо в местах произрастания исключить антропогенное воздействие (допустимы выборочные рубки, санитарные рубки ухода).

Согласно заключению ГНПО «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по биоресурсам» о размещении объекта на участке, выделенном под строительство проектируемого объекта отсутствуют редкие и исчезающие виды растений, занесённые в Красную книгу Республики Беларусь (Приложение 11).

Площадки, на которых планируется строительство ветроустановок, а также транспортной и инженерной инфраструктуры к ним, в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области находятся на территории сельскохозяйственных земель на удалении от населенного пункта Курапово вне основных пролетных путей.

Флора территорий, выбранных под строительство ветроэнергетических установок на данных площадках, довольно тривиальна, не богата по количеству видов и не представляет флористической ценности. Редких и охраняемых видов дикорастущих растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, особо ценных растительных сообществ в границах строительства и в окрестностях не выявлено.

Животный мир

Животный мир Витебской области, как и всей Беларуси, отличается относительной бедностью, так как сложился в основном в послеледниковое время всего 10-15 тыс. лет назад и еще 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 трех главных центров своего происхождения: европейского, сибирского и средиземноморского, в силу чего принадлежат к трем основным фаунистическим комплексам: животным, свойственным европейскому широколиственному лесу, животным тайги и, в меньшей степени, животным степи и лесостепи.

Основными охотничье-промысловыми видами в Толочинском районе и всей Витебской области среди млекопитающих являются дикий кабан (*Sus Scrofa*), лось (*Alces Alces*), косуля (*Capreolus Capreolus*), благородный олень (*Cervus Elaphus*), бобр (*Castor*), обыкновенная белка

(*Sciurus Vulgaris*), ондатра (*Ondatra Zibethicus*), заяц-русак (*Lepus Europaeus*), заяц-беляк (*Lepus Timidus*), волк (*Canis Lupus*), лисица (*Vulpes Vulpes*), енотовидная собака (*Nyctereutes Procyonoides*), лесная куница (*Martes Martes*), лесной хорь (*Mustela Putorius*), американская норка (*Neovison Vison*), крот (*Talpidae*). Их численность здесь наиболее высокая в республике и, главное, стабильна.



Рисунок 3.23 - Лесной хорь (Mustela Putorius)



Рисунок 3.24 - Ласка (Mustela Nivalis)



Рисунок 3.25 - Американская норка (Neovison Vison)



Рисунок 3.26 - Енотовидная собака (*Nyctereutes Procyonoides*)



Рисунок 3.27 - Болотная черепаха (*Emys Orbicularis*)



Рисунок 3.28 - Еж (*Erinaceus europaeus*)

Характерными обитателями широколиственных лесов являются дикий кабан (*Sus scrofa*), благородный олень (*Cervus Elaphus*), косуля (*Capreolus Capreolus*), лесная куница (*Martes Martes*), европейская норка (*Mustela Lutreola*), еж (*Erinaceus europaeus*), крот (*Talpidae*), болот-

ная черепаха (*Emys Orbicularis*), птицы семейства голубиных (*Columbidae*), соловей (*Luscinia Luscinia*).



Рисунок 3.29 - Благородный олень (*Cervus Elaphus*)



Рисунок 3.30 - Косуля (*Capreolus Capreolus*)

К типичным животным тайги можно отнести лося (*Alces Alces*), зайца-беляка (*Lepus Timidus*), обыкновенную белку (*Sciurus vulgaris*), тетерева (*Lyrurus Tetrix*), глухаря (*Tetrao Urogallus*), рябчика (*Bonasa Bonasia*), белую куропатку (*Lagopus Lagopus*), снегиря (*Pyrrhula Pyrrhula*).

Животные степного и лесостепного фаунистического комплекса - заяц-русак (*Lepus Europaeus*), серая куропатка (*Perdix Perdix*), полевой жаворонок (*Alauda Arvensis*) и др.



Рисунок 3.31 - Серая куропатка (*Perdix Perdix*)



Рисунок 3.32 - Полевой жаворонок (*Alauda Arvensis*)

На территорию Витебской области приходится 29,1% численности лося в стране, 22,5 % - дикого кабана (*Sus Scrofa*), 43,1% - бобра (*Castor*), 32,1 % - куницы (*Martes Martes*), 46,6 % - лесного хоря (*Mustela Putorius*).

В лесах Толочинского района обитают бурый медведь (*Ursus Arctos*), обыкновенная летяга (*Pteromys Volans*), барсук (*Meles Meles*), рысь (*Lynx Lynx*), занесенные в Красную книгу и представляющие особый интерес для фото-охоты и природоведческого познавательного туризма. [7]



Рисунок 3.33 - Барсук (Meles Meles)



Рисунок 3.34 - Обыкновенная летяга (Pteromys Volans)

Среди птиц Витебской области следует отметить тетерева (*Lyrurus Tetrix*) и глухаря (*Tetrao Urogallus*), численность и плотность которых в регионе самая высокая по республике (21% и 46,6 % соответственно).



Рисунок 3.35 - Глухарь (*Tetrao Urogallus*)



Рисунок 3.36 - Тетерев (*Lyrurus Tetrix*)

Широко распространены разрешенные к охоте водоплавающие - кряква (*Anas Platyrhynchos*), чирок-свистунок (*Anas Crecca*), чернеть (*Aythya*), лысуха (*Fulica Atra*), серая утка (*Anas Strepera*).

В Толочинском районе гнездятся некоторые виды птицы, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь: чернозобая гагара (*Gavia Arctica*), скопа (*Pandion Haliaetus*), белая куропатка (*Lagopus Lagopus*) и др. Среди птиц, занесенных в Красную книгу, также встречается малый подорлик (*Aquila Pomarina C.L.Brehm*). [4].



Рисунок 3.37 - Чернозобая гагара (*Gavia Arctica*)



Рисунок 3.38 - Скопа (*Pandion Haliaeetus*)

В водоемах широко распространены щука (*Esox Lucius*), плотва (*Rutilus Rutilus*), язь (*Leuciscus Idus*), красноперка (*Scardinius Erythrophthalmus*), линь (*Tinca Tinca*), карась (*Carassius*), окунь (*Perca Fluviatilis*), ерш (*Gymnocephalus Cernua*), налим (*Lota Lota*). Как туристско-промысловый ресурс интересны угорь речной (*Anguilla Anguilla*), судак (*Sander Lucioperca*).



Рисунок 3.39 - Угорь речной (Anguilla Anguilla)



Рисунок 3.40 - Судак (Sander Lucioperca)

Растительный и животный мир, природные ландшафты, леса, как совокупность разнообразных организмов, формируют возобновляемые природные ресурсы Толочинского района. В настоящее время угроза деградации, сокращения и утраты популяций биологических видов и природных ландшафтов сохраняется из-за антропогенной трансформации и разрушения природных комплексов, вследствие чрезмерной эксплуатации биологических ресурсов, загрязнения окружающей среды. Происходит уменьшение площади, усиление фрагментарности и изоляции благоприятных мест обитания и произрастания. Это связано с развитием промышленности, инженерной и транспортной инфраструктуры, изменением структуры землепользования, динамическими процессами в структуре водно-болотных угодий, в том числе и вследствие глобальных климатических перемен..

Согласно заключению ГНПО «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по биоресурсам» о размещении объекта на участке, выделенном под строительство проектируемого объекта не выявлено наличие мест обитания видов диких животных, занесённые в Красную книгу Республики Беларусь (Приложение 11).

Земноводные и пресмыкающиеся не обнаружены, в силу удаленности участка от водоемов размножения, сильной его трансформированности и аридизированности. Териофауна представлена в основном мышевидными грызунами, а в связи с небольшой площадью объекта, обитание охраняемых видов других представителей невозможно. На исследуемых участках и на близлежащей территории не отмечены места потенциального обитания рукокрылых а также места, обладающие достаточной кормовой емкостью, которые могли бы посещаться с целью кормодобывания. В целом анализ территории на площадках подтвердило: установка на данных территориях ветроэнергетических установок не представляет опасности для жизнедеятельности рукокрылых.

Непосредственно на площадках, где планируется строительство ветроустановок, и ее ближайших окрестностях, гнездящихся видов птиц, для которых ВЭУ были бы особо опасны, не выявлено. Здесь обитают преимущественно птицы сельскохозяйственного ландшафта и мелкие воробьиные птицы древесно-кустарникового и синантропного комплексов. Все эти виды птиц в период гнездования, как правило, держатся на небольшой территории, и летают невысоко над землей.

Таким образом, согласно результатам, полученным в ходе анализа проектной документации, а также накопленного материала во время натурных обследований животного мира на территории потенциальных площадок для строительства, мест обитания видов диких животных, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, а также крупных миграционных скоплений птиц в районе строительства объектов в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области обнаружено не было. Выраженных миграций птиц не отмечено, за исключением регулярных кормовых перемещений местных гнездящихся птиц.

Видов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, гнездящихся непосредственно на потенциальных площадках строительства ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области на гнездовании не обнаружено.

3.1.8 Природные комплексы и природные объекты

На территории Толочинского района расположено 4 особо охраняемых природных территорий (ООПТ), которые представляют собой биологический и ландшафтные заказники местного значения, геологические памятники природы местного значения.

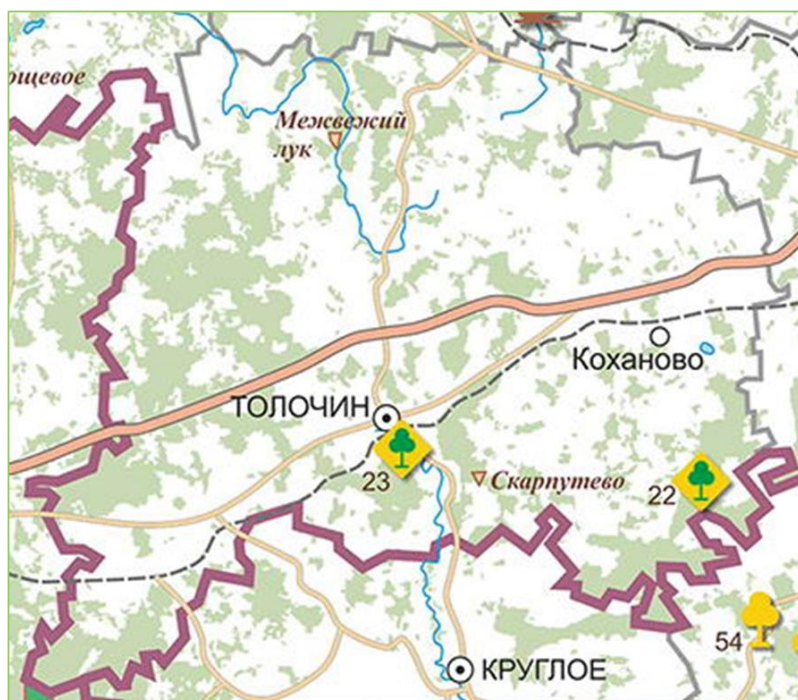


Рисунок 3.41 – Карта особо охраняемых природных территорий Толочинского района [18]



Памятник природы местного значения «Рацевский парк». Находится в д. Рацево, Волковичский сельсовет. Образован решением Толочинского райисполкома № 443 от 05.10.1999 г. Площадь - 10,0 га.

Памятник природы местного значения Юзефполье. Находится в г. Толочин. Образован решением Толочинского райисполкома № 444 от 05.10.1999 г. . Площадь - 7,0 га.

Заказник местного значения “Медвежий лук”. Образован решением Толочинского райисполкома от 31.12.2020 № 850. Площадь - 32,32га.

Заказник местного значения “Скарпугево”. Образован решением Толочинского райисполкома от 31.12.2020 № 850. Площадь - 34,04га.

Комплексный ландшафтно-гидрологический заказник «Скрипучево», расположенный недалеко от деревни Волковичи Толочинского района Витебской области, имеет уникальный источник ценной пресной воды, считающейся очень целебной.

3.1.9 Природно-ресурсный потенциал

Природно-ресурсный потенциал территории – это совокупность природных ресурсов территории, которые могут быть использованы в хозяйстве с учетом достижений научно-технического прогресса. В процессе хозяйственного освоения территории происходит количественное и качественное изменение природно-ресурсного потенциала данной территории. Поэтому сохранение, рациональное и комплексное использование этого потенциала одна из основных задач рационального природопользования.

Недра Толочинского района содержат такие полезные ископаемые представлены песчано-гравийными материалами, залежами торфа.

Месторождения полезных ископаемых представляют собой естественные скопления полезных ископаемых, по количеству, качеству и условиям залегания пригодных для промышленного и иного хозяйственного использования. Количественная оценка минеральных ресурсов выражается запасами выявленных и разведанных полезных ископаемых, которые в свою очередь, в зависимости от достоверности подсчета запаса, разделяются на категории. На территории района выявлены и эксплуатируются месторождения песков строительных, песчано-гравийного материала, глины, суглинки и супеси, торфа. Выявленные запасы полезных ископаемых используются для производства строительных материалов, в топливной промышленности, для производства.

3.2 ПРИРОДНЫЕ И ИНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Площадки строительства ВЭС расположены в Витебской области, Толочинском районе вблизи д. Курапово.

В границах воздействия строящегося объекта природные комплексы и природоохранные объекты отсутствуют.

Проектируемый объект не попадает в водоохранные и прибрежные зоны водных объектов.

3.3 СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕГИОНА ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.3.1 Демографическая ситуация

Население Толочинского района составляет 23 891 человека (на 1 января 2020 года). В сельской местности проживает 10 139 человек (42,4%). Городское население 13 572 (57,6%) г.Толочин - 9 630 человека, г.п.Коханово - 4 122 человека.

Таблица 3.8 – Количество родившихся, умерших и естественный прирост населения в Толочинском районе, городах и поселках городского типа в 2018 году [9]

№ п/п	Место	Родившихся	Умерших	Естественный прирост, убыль (-)
1	Толочинский район	233	405	-172
2	г.Толочин	125	116	9
3	г.п.Коханово	21	48	-27

В районе 268 деревень.

Район включает г. Толочин и 7 сельсоветов:

- Волковичский;
- Волосовский;
- Оболецкий;
- Кохановский;
- Серковицкий;
- Славновский;
- Толочинский.



Рисунок 3.42 – Численность населения, человек

Как видно, в течение указанного временного периода 50 лет (1970-2020 гг.) численность населения ежегодно уменьшалась и продолжает снижаться в настоящий момент. Соответствен-

но, сохраняется устойчивая тенденция сокращения общей численности населения. Основными причинами данной тенденции являются старение населения.



Рисунок 3.43 – Численность занятого населения [36]



Рисунок 3.44– Численность безработных, человек [36]

Толочинский район – один из самых белорусских в республике. Здесь проживает 92% белорусов.

Таблица 3.9 – Национальный состав по переписи населения 2009 года

Народ	Численность	%
Белорусы	26 293	92,05 %
Русские	1560	5,46 %
Украинцы	249	0,87 %
Цыгане	207	0,72 %
Армяне	64	0,22 %
Поляки	33	0,12 %
Молдаване	25	0,09 %

Евреи	18	0,06 %
Татары	12	0,04 %

По переписи 1959 года, в районе проживало 57 128 человек, в том числе 53 562 белорусов (93,76%), 2626 русских (4,6%), 345 евреев, 299 украинцев, 93 поляков.

В 2018 году 17,3 % населения района было в возрасте моложе трудоспособного, 50,8 % — в трудоспособном, 31,9 % — старше трудоспособного. Доля населения в возрасте моложе трудоспособного в Толочинском районе — одна из самых высоких в Витебской области (выше только в Шумилинском районе. В 2017 году коэффициент рождаемости составил 10,9 на 1000 человек, коэффициент смертности — 20,3 (средние коэффициенты рождаемости и смертности по Витебской области — 9,6 и 14,4, по Республике Беларусь — 10,8 и 12,6). В 2017 году в районе родилось 268 и умерло 500 человек. Сальдо внутренней миграции отрицательное (в 2017 году — -151 человек).

В 2017 году в районе было заключено 158 браков (6,4 на 1000 человек) и 75 разводов (3 на 1000 человек); средние показатели по Витебской области — 6,4 и 3,4 на 1000 человек, по Республике Беларусь — 7 и 3,4 на 1000 человек соответственно.

Таким образом демографическая ситуация в Толочинском районе характеризуется следующими тенденциями:

- сокращение общей численности населения района;
- старение населения.

Для улучшения демографической ситуации в Толочинском районе следует повысить рождаемость, уравновесить миграционные потоки. Возможно уменьшение миграции сельского населения за счет обустройства агрогородков, развития социальной инфраструктуры, строительства жилья.

Также улучшит демографическую ситуацию улучшенные условия труда на производстве путем обновления машин и оборудования, проведения технического перевооружения и модернизации. Следует уделить внимание развитию социальной сферы, реализации мероприятий по усовершенствованию материальной базы учреждений здравоохранения, повышению качества оказываемых медицинских услуг [2].

3.3.2 Социально-экономические условия

Территория Толочинского района — 1500 км², граничит с Чашникским районом на северо-западе (несколько километров), Сенненским районом на севере, Оршанским районом на востоке. На юге район граничит с Круглянским и Шкловским районами Могилёвской области, на западе — с Крупским районом Минской области [2].

По территории района проходят автотрасса Брест-Минск-граница Российской Федерации, железная дорога того же направления.

Социально-экономические условия Толочинского района характеризуются состоянием промышленного комплекса, сельского хозяйства, транспорта, торговли, охраной труда, а также состоянием социально-культурного спектра, включающего образование, здравоохранение, физическую культуру, спорт и туризм, культуру и искусство.

Промышленность

В промышленном секторе Толочинского района осуществляют деятельность 6 юридических лиц, на которых работает более 1,3 тысячи человек: республиканское дочернее унитарное предприятие «Толочинский консервный завод», открытое акционерное общество «Амкодор -

КЭЗ», Белорусско-литовское совместное предприятие «Святовит», ООО «Кохановский трубный завод «Белтрубпласт», ОАО «Кохановский льнозавод», государственное предприятие «Коханово-ЖКХ».

В районе производят экскаваторы, косилки, экскаваторы-планировщики, трубы и детали трубопроводов из термопластов, бульдозеры, установки направленного горизонтального бурения, льноволокно, топливные брикеты из льнокостры, хлеб и хлебобулочные изделия, мясные полуфабрикаты, безалкогольные напитки, крахмал картофельный, вина виноградные и плодовые, теплоэнергию.

Кроме того, на территории района находится цех по добыче торфа Оршанской ТЭЦ, филиал «Толочинские сыры» ОАО «Витебский мясокомбинат».

РУП «Толочинский консервный завод» — одно из старейших белорусских винодельческих предприятий, основанное в 1906 году на базе завода помещика Гадзицкого.

«Толочинский консервный завод» является государственным предприятием республиканской формы собственности, учредителем которого выступает РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». Здесь создан интеграционный комплекс, включающий полный цикл производства, переработки, хранения и реализации продукции.

«РУП «Толочинский консервный завод» — одно из самых ведущих предприятий в Республике Беларусь, специализирующихся на:

- производстве плодовых, фруктово-ягодных и виноградных вин;
- производстве крахмала картофельного;
- производстве соковой продукции;
- выращивании картофеля (для продовольственных и технических целей);
- промышленном садоводстве;
- выращивании зерновых и масличных культур;
- производстве семян картофеля и зерновых культур.

Предприятие оснащено современным высокопроизводительным оборудованием известных европейских фирм и выпускает экологически чистую продукцию самого высокого качества, известную не только в Республике Беларусь, но и далеко за ее пределами.

Адрес: 211072, Беларусь, Витебская область, Толочинский район, аг. Озерцы, ул. Школьная, 16а. E-mail: tkz@tut.by.

ОАО «Амкодор-КЭЗ», расположенный в г.п. Коханово Витебской области — единственный в Республике Беларусь производитель одноковшовых гидравлических экскаваторов на гусеничном и колесном ходу. Завод также производит мелиоративную технику.

В 2017 году на предприятии запущена концептуальная модернизация и освоение новых, востребованных и конкурентоспособных видов продукции.

Выпущенная предприятием техника работает в России, Украине, Грузии, Казахстане, Молдове, Литве, Эстонии, Южной Америке.

Адрес: 211060 Республика Беларусь, Витебская область, Толочинский район, г. п. Коханово, ул. Промышленная, 3, Промышленная зона. E-mail: office_kez@tut.by

СП «СВЯТОВИТ» ООО — машиностроительное предприятие с более чем 20-летней историей. Предприятие, основанное в 1997 году, представляет собой современное сборочное производство с качественным оборудованием и многоуровневой системой контроля качества выпускаемой техники на каждом производственном этапе.

Система менеджмента качества СП «Святовит» ООО в области проектирования и разработки, производства и обслуживания землеройной техники сертифицирована на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001:2015 (Certificate Registration No.: TIC 15 100 128212, TÜV International Certification) и национального стандарта СТБ ISO 9001-2015 (сертификат № ВУ/112 05.01. 049 00250 в системе подтверждения соответствия Республики Беларусь).

На протяжении всего периода своего существования коллектив СП «СВЯТОВИТ» ООО проектирует, производит и обслуживает технику различного типа.

Продукция СП «СВЯТОВИТ» ООО:

- Универсальные экскаваторы одноковшовые EW-25-M1 с телескопическим рабочим оборудованием на базе автомобильных шасси различных производителей;
- Универсальные экскаваторы одноковшовые EW-25-M2 с классическим рабочим оборудованием на автомобильных шасси различных производителей;
- Установки горизонтального направленного бурения для бестраншейного строительства подземных коммуникаций УНБ1550 и УНБ8000.

Адрес производства: Республика Беларусь, Витебская обл., Толочинский р-н, г.п. Коханово, ул. Промышленная, 1. E-mail: svt@svyatovit.com

ООО «Кохановский трубный завод «Белтрубпласт», основанный в 1982 г., в данное время является ведущим белорусским производителем полимерных изделий с производственной мощностью 20 тысяч тонн в год. В процессе становления и непрерывной модернизации предприятие сумело добиться высокого качества своей продукции. Внедренная на заводе система управления качеством продукции получила Сертификат соответствия международному стандарту ИСО 9001:2009. Сертификат выдан Государственным Комитетом по стандартизации Республики Беларусь. Кроме того, ООО «Кохановский завод «Белтрубпласт» неоднократно было удостоено дипломами и занимало призовые места за качество своей продукции на республиканских конкурсах «Лучший строительный продукт года», проводимых Белорусским национальным техническим университетом при поддержке Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь.

Именно поэтому предприятие может предложить широкую номенклатуру труб, фитингов и комплектующих для наружных систем газоснабжения, водоснабжения и водоотведения:

- полиэтиленовые трубы для систем газоснабжения диаметрами от 32 до 315 мм (СТБ ГОСТ Р 50838);
- напорные полиэтиленовые трубы для систем водоснабжения диаметрами от 16 до 1200 мм различных SDR (ГОСТ 18599-2001);
- двухслойные гофрированные трубы КОРСИС и КОРСИС ПРО для систем ливневой, хозяйственно-бытовой и производственной канализации диаметрами от 110 до 1200 мм и различной кольцевой жесткостью;
- безнапорные и напорные полиэтиленовые трубы КОРСИС ПЛЮС диаметрами от 1200 до 2200 мм, кольцевой жесткостью SN2, SN4, SN6 и SN8;
- различные сварные фасонные изделия для систем водоснабжения и канализации диаметрами от 110 мм до 1200 мм (отводы, тройники, переходы);
- сварные и сборные полиэтиленовые колодцы для систем водоснабжения, канализации и дренажа;
- трубы гофрированные дренажные диаметрами от 63 до 500 мм, кольцевой жесткостью SN4 и SN8.

Вся выпускаемая продукция имеет разрешительную документацию согласно законодательству Республики Беларусь.

Адрес: Витебская обл., Толочинский р-н, Кохановский с/с, 1Б. Тел./факс: (02136) 5 91 69. info@polyplastic.by

ОАО «Кохановский льнозавод» является одним из 20-ти льносеющих и льноперерабатывающих предприятий Витебской области, и с 2010 года единственным в Толочинском районе.

Кохановский льнозавод основан в 1941 году. В послевоенный период завод не работал, однако велось строительство производственных помещений. В эксплуатацию Кохановский завод введен в марте 1961 г.

В 1998 году предприятие преобразовано в открытое акционерное общество «Кохановский льнозавод». 21 декабря 2009 года произошла реорганизация ОАО «Кохановский льнозавод» путем присоединения ОАО «Толочинский льнозавод».

В марте 2011 г. предприятие отметило 50-летний юбилей.

В 2010 году в Толочинском районе лен возделывался на площади 1600 га, в результате этого было заготовлено 4210 тонн льнотресты средним номером 1,02, а также заготовлено 270 тонн льносемян.

На предприятии создан механизированный отряд, личным составом которого возделывается и убирается лен, а также оказываются транспортные услуги сторонним организациям.

Предприятие осуществляет выпуск продукции технического назначения - волокно льняное трепальное длинное, предназначенное для последующей переработки и производства бытовых тканей; волокно льняное короткое - для выработки тканей (тарная, упаковочная, брезент, крученые изделия). Выпуск продукции производится в цехе механической переработки льнотресты (выделение волокнистой части и очистки ее от древесины и покрывных тканей) В результате механической обработки из льняной тресты получают длинное льноволокно, из низкосортной тресты и отходов трепания получают – короткое льноволокно.

Готовая продукция (льноволокно) для дальнейшей переработки отправляется на РУПТП «Оршанский льнокомбинат», а также на экспортно-сортировочные базы для реализации на экспорт. Производственная мощность завода по переработке льнотресты составляет 3000 тонн льнотресты в год.

Продукция:

- Льноволокно длинное №10, 11, 12 (СТБ 1195-2008);
- Льноволокно короткое № 2, 3, 4, 6 (СТБ 1850-2009);
- Семена льна.

Адрес: 211060, Витебская область, Толочинский р-н, п/о Матюхово, д.Зеленый бор. E-mail: oaolyanok@yandex.ru

КУПП ЖКХ «Коханово – ЖКХ» осуществляет в установленных законодательством пределах руководство организациями жилищно-коммунального хозяйства и содействует их экономическому и социальному развитию. Жилищно-коммунальное хозяйство - часть хозяйственного комплекса, обеспечивающая полное и качественное предоставление комплекса жилищно-коммунальных услуг.

Предмет деятельности предприятия:

- теплоснабжение;
- водоснабжение;
- сбор, очистка и распределение воды;

- сбор, вывоз и обезвреживание твердых коммунальных отходов, удаление сточных вод;
- выполнение работ по санитарной уборке, озеленению и текущему ремонту объектов благоустройства;
- ремонт и обслуживание жилищного фонда;
- наружное освещение города;
- предоставление банно-гостиничных услуг.

Без права юридического лица в состав предприятия входят:

- тепловое хозяйство (обеспечивает эксплуатацию 15-и котельных и тепловых сетей, их содержание и текущий ремонт)
- отдел водопроводно - канализационного хозяйства, который обеспечивает обслуживание и текущий ремонт наружных сетей водопровода, артезианских скважин, очистных сооружений и канализационно-насосных станций
- участок по эксплуатации жилищного фонда (выполнение работ по текущему ремонту жилищного фонда)
- отдел по благоустройству, обеспечивающий санитарную очистку и утилизацию твердых бытовых отходов, благоустройство придомовых территорий
- транспортный участок
- участок банно-гостиничного хозяйства;
- парикмахерская (баня г.п. Коханово);
- лесозаготовка, распиловка и строгание древесины, производство столярных изделий.

Адрес: 211092, Витебская обл., г.Толочин, ул.Ленина, 99а. E-mail: bykoxjkh@tut.by

ЦПТ «Усвиж-Бук» – Усвиж-бук цех по добыче и вывозу торфа Оршанской ТЭЦ

Предприятие начало работу в 1963 году и уже на протяжении 46 лет производит торфяные топливные брикеты, обеспечивая крупных и малых потребителей экологически чистым топливом.

В связи с моральным и физическим износом котельного и технологического оборудования, строительных конструкций торфобрикетного производства ЦПТ «Усвиж-Бук», а также в связи развитием и новым строительством теплоисточников, мини-ТЭЦ, в том числе собственных мини-ТЭЦ «Барань», мини-ТЭЦ «Северная», топливом для которых служит фрезерный торф, РУП «Витебскэнерго» в 2011 г. провело перепрофилирование ЦПТ «Усвиж-Бук» с торфобрикетного производства на цех по добыче и вывозке торфа.

В настоящее время осуществляется строительство и разработка новых полей добычи торфа, техническое перевооружение ЦПТ «Усвиж-Бук».

Объем добычи торфа топливного фрезерного в 2011г. составил 20,0 тыс. тонн. В 2012г. планируется увеличить объем добычи торфа до 60,0 тыс. тонн, а с 2013г. – до 90-95 тыс. тонн.

Основные технические характеристики торфа топливного добываемого ЦПТ «Усвиж-Бук»:

- Массовая доля влаги - до 52% ;
- Зольность - до 23% (средняя 17%) ;
- Массовая доля общей серы - 0,2% ;
- Содержание цезия 137, Бк/кг — менее 5,51 (допустимый уровень — не более 1220 Бк/кг);

– Низшая рабочая теплота сгорания, ккал/кг - до 2000 ккал/кг.

Показатели качества соответствуют СТБ 2062 — 2010 «Торф топливный фрезерный».

Поставка продукции может осуществляться навалом автомобильным транспортом на условиях FCA — склад предприятия, Витебская область Толочинский район посёлок Усвиж-Бук.

ЦПТ «Усвиж-Бук» имеет также возможность производить отгрузку торфа для приготовления компостов:

- Массовая доля влаги - не более 60%;
- Зольность - не более 25%
- Засоренность - не более 10%

Показатели качества соответствуют СТБ 832–2001. Отгрузка производится на условиях EXW франко-штабель предприятия. Возможный объём поставки торфа для приготовления компостов в 2012 г. составляет до 21 000 тонн.

Адрес: 211080, Толочинский район, пос Усвиж-Бук.

Филиал «Толочинские сыры» ОАО «Оришанский мясоконсервный комбинат». Сыродельное производство на предприятии Унитарного производственного предприятия «Толочинские сыры» началось в 1957 году с выпуска всего двух видов сыра голландской группы: «Пошехонский» и «Костромской». В 2008 году на предприятии запущен в работу новый цех по производству сыров. В нем установлено современное оборудование польской компании «OBRAM», которое позволяет эффективно, в автоматическом режиме принимать и обрабатывать молоко, изготавливать сырное зерно в закрытом режиме, осуществлять посолку и упаковку готовых сыров – разных форм, содержания и вкусов. Новое технологическое оборудование полностью исключает прикосновение человеческих рук при производстве сыров, начиная с приемки молока до упаковки сыра в пленку. Ввод в строй современного оборудования позволил предприятию увеличить ассортимент выпускаемой продукции и начать производство сыров российской группы.

Сегодня ассортимент сыров насчитывает до трех десятков наименований. По массовой доле жира от 30 до 50% в сухом веществе. По срокам созревания до 4 месяцев. Недавно предприятие освоило выпуск элитной линейки традиционных европейских сыров: голландский сыр «GOUDA», австрийский сыр: «TILZITER», швейцарский сыр: «MAASDAMER», освоено производство сыров с наполнителями.

Производственная мощность цеха – 5 тонн в сутки.

Адрес: 211091, г. Толочин, ул. Вокзальная, д.8. E-mail: tolmaslo@vitebsk.by

Сельское хозяйство

Производство сельскохозяйственной продукции сосредоточено в 13 сельскохозяйственных организациях.

Под зерновые культуры в 2017 году было засеяно 24,7 тыс. га пахотных площадей, под кормовые культуры — 22,9 тыс. га, под лён — 1 тыс. га. Валовой сбор зерновых и зернобобовых в 2017 году составил 66 тыс. т (средняя урожайность — 26,8 ц/га), сбор льноволокна составил 779 т. По сбору зерновых и зернобобовых район находится на четвёртом месте в Витебской области.

На 1 января 2018 года в сельскохозяйственных организациях района (без учёта фермерских и личных хозяйств населения) содержалось 26,2 тыс. голов крупного рогатого скота (в том числе 9,9 тыс. коров), 49,2 тыс. свиней, 391 тыс. голов птицы. По поголовью свиней район занимает второе место в Витебской области. За 2017 год было произведено 10 496 т мяса (в убой-

ном весе) и 30 904 т молока.

Таблица 3.10 – Сельскохозяйственные организации Толочинского района

Полное наименование сельхозорганизации	Почтовый адрес
Открытое акционерное общество «Жукнево»	211068, д.Жукнево, ул.Школьная,10
Открытое акционерное общество «Славное»	211090, аг. Славное, ул. Советская, 23
Открытое акционерное общество «Коханово – АГРО»	211060 г.п.Коханово. ул. Оршанская, 67
Унитарное коммунальное сельскохозяйственное предприятие «Рыдомльский»	211082 аг.Серковицы. Ул. Осиповой,18
Открытое акционерное общество -«Обольцы»	211064 д.Обольцы, ул.Центральная, 49
Открытое акционерное общество «Толочинский райагросервис»	211092 г.Толочин, ул.Тракторная, 32
Сельскохозяйственное подразделение «Надежино» Унитарного предприятия по оказанию услуг «Толочинский Элеватор - Агро»	211062 д.Горщевщина. Ул.Школьная, 23
Открытое акционерное общество «Комсомольская правда»	211075, а/г Воронцевичи, ул. Центральная, 19
Открытое акционерное общество «Друцк-АГРО»	211076, аг. Друцк, ул. Центральная, 1
Открытое акционерное общество «Звездный –АГРО»	211088, аг.Заднево Ул. Центральная,1
Коммунальное сельскохозяйственное унитарное предприятие «Племенной завод «Реконструктор»	211089, аг.Райцыул.Зеленая 26А
филиал -ИООО Белдан	211092 г.Толочин
ЗАО Нарцизово, филиал ЗАО "Витебскагро-продукт"	211079 Толочинский р-н, а/г. Славени

Основная цель сельскохозяйственных организаций района – дальнейшее наращивание производства конкурентоспособной продукции с поддержанием высокого уровня ее качества, в соответствии с требованиями рынка, и на основе этого добиваться повышения благосостояния тружеников села.

Образование

Система образования, спорта и туризма Толочинского района представлена учреждениями:

- Государственное учреждение образования «Средняя школа № 1 г.Толочина»
- Государственное учреждение образования «Средняя школа № 2 г.Толочина»
- Государственное учреждение образования «Средняя школа №3 г. Толочина»

- Государственное учреждение образования «Кохановская средняя школа имени И.П.Кожара Толочинского района»
- Государственное учреждение образования «Заболотская средняя школа Толочинского района»
- Государственное учреждение образования «Славенская средняя школа имени П.А.Галецкого Толочинского района»
- Государственное учреждение образования «Жукневская детский сад – базовая школа Толочинского района»
- Государственное учреждение образования «Оболецкая детский сад- базовая школа Толочинского района»
- Государственное учреждение образования «Октябрьская базовая школа Толочинского района»
- Государственное учреждение образования «Озерецкая детский сад - базовая школа Толочинского района»
- Государственное учреждение образования «Усвижбукская детский сад - базовая школа Толочинского района»
- Государственное учреждение дошкольного образования «Ясли-сад № 1 г.Толочина»
- Государственное учреждение дошкольного образования «Ясли-сад № 2 г.Толочина»
- Государственное учреждение дошкольного образования «Ясли-сад № 3 г.Толочина»
- Государственное учреждение дошкольного образования «Славенский ясли-сад Толочинского района»
- Государственное учреждение дошкольного образования «Кохановский ясли-сад № 1 Толочинского района»
- Государственное учреждение дошкольного образования «Кохановский ясли-сад № 2 Толочинского района»
- Государственное учреждение дошкольного образования «Серковицкий детский сад Толочинского района»
- Государственное учреждение дошкольного образования «Горщевщинский детский сад Толочинского района»
- Государственное учреждение дошкольного образования «Славновский детский сад Толочинского района»
- Государственное учреждение дошкольного образования «Воронцевичский детский сад Толочинского района»
- Государственное учреждение дошкольного образования «Димитровский детский сад Толочинского района»
- Государственное учреждение дошкольного образования «Раицкий детский сад Толочинского района»
- Государственное учреждение образования «Толочинский социально-педагогический центр»
- Государственное учреждение дополнительного образования «Толочинский районный центр детей и молодёжи»
- Государственное учреждение образования «Толочинский центр коррекционно-развивающего обучения и реабилитации»

В деревне Воронцевичи находится деревенская школа, каждый из 8 классов которой располагается в отдельном доме. В школе на восемь домов — 6 музеев, которые создали и поддерживают сами школьники и их наставники.

В региональной системе образования на всех уровнях последовательно проводились мероприятия по повышению качества образования, о чем свидетельствует ряд показателей.

Выполнение норматива обеспеченности детей дошкольного возраста местами в учреждениях дошкольного образования в целом по району превышает установленный (85%), сохраняется полный охват детей пятилетнего возраста подготовкой к школе.

Район занимает лидирующие позиции по количеству призовых мест на международных и республиканских соревнованиях.

Последовательно выполняются все прогнозные и контролируемые экономические показатели. Продолжаются работы по укреплению материально-технической базы и благоустройству учреждений образования.

Здравоохранение

В комплексе социальных проблем, решаемых в Толочинском районе, задача укрепления здоровья населения является приоритетной.

Медицинское обслуживание населения в Толочинском районе осуществляет учреждение здравоохранения «Толочинская центральная районная больница», которая включает в себя:

- Толочинская центральная районная больница на 147 койки с поликлиникой на 375 посещений в смену, дневным стационаром на 20 коек, стационаром на дому, отделением скорой и неотложной медицинской помощи;
- Кохановскую больницу на 85 коек (в т. ч. 50 коек сестринского ухода, 5 медикосоциальных) с поликлиникой на 300 посещений в смену, дневным стационаром на 15 коек, стационаром на дому, отделением скорой и неотложной медицинской помощи;
- сельских врачебных амбулаторий на 125 посещений в смену, дневными стационарами на 12 коек, стационарами на дому;
- 16 фельдшерско – акушерских пунктов.



Рисунок 3.45 – Поликлиника ЦРБ г.Толочин

В системе здравоохранения работают 65 врач и 283 средних медицинских работников. В Толочинской центральной районной больнице проведены ремонты: реанимационное отделение с операционным блоком; рентгенологическое отделение; четыре сельских врачебных амбулато-

рии. Переоснащены новым современным оборудованием рентгенологическое отделение; кабинет функциональной диагностики.

Население района получает амбулаторно-профилактическую помощь в районной поликлинике.

Основной задачей государственного учреждения «Толочинский районный центр гигиены и эпидемиологии» является организация и осуществление надзора за проведением санитарно-гигиенических и санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на предупреждение и ликвидацию загрязнения внешней природной среды, на оздоровление условий труда, обучения, быта, отдыха и питания населения, а также контроля за организацией и проведением мероприятий, направленных на предупреждение и снижение заболеваемости населения на территории Толочинского района.

Функции Центра:

- Осуществление надзора за соблюдением санитарного законодательства на подконтрольных объектах.
- Обеспечение широкой информированности населения о состоянии здоровья, гигиенической и эпидемической обстановке, проводимых санитарно-профилактических мероприятиях.
- Организация и проведение мониторинга социальных и поведенческих факторов риска по основным показателям, характеризующим условия и образ жизни населения для сравнительной характеристики территорий.
- Участие в организации и проведении массовых мероприятий, направленных на пропаганду и формирование здорового образа жизни и способствующих укреплению здоровья населения, по пропаганде мер профилактики ВИЧ-инфекции.
- Проведение эпидемиологического расследований случаев инфекционных заболеваний и организация противоэпидемических мероприятий.
- Осуществление гигиенической экспертизы проектных и предпроектных решений нового строительства и реконструкции объектов, размещаемых на территории района.
- Лабораторная диагностика по отдельным формам инфекционных заболеваний и проведение мониторинга за циркуляцией возбудителей инфекционных и паразитарных заболеваний на территории района.
- Проведение санитарно-гигиенических, токсикологических, радиологических исследований воды, пищевых продуктов, воздуха атмосферы и рабочей зоны, почвы, замеры физических факторов.
- Прием населения и рассмотрение писем, заявлений и жалоб граждан по вопросам, входящим в компетенцию Центра.

Культура

Толочинский край – одно из красивейших мест в Беларуси. Сохранившиеся памятники истории, как кадры старой киноплёнки, демонстрируют фрагменты богатого прошлого нашей земли.

Вместе с народными промыслами, обрядами, обычаями, они составляют мощный пласт историко-культурного наследия, сохранение которого является приоритетным направлением в работе учреждений культуры и искусств района.

Сеть учреждений культуры Толочинского района включает:

Государственное учреждение культуры «толочинская централизованная библиотечная система»

тел.8 02136 - 5-18-71

Публичный центр правовой информации Толочинской центральной районной библиотеки



Государственное учреждение культуры «толочинский районный центр культуры и народного творчества»

тел. 8 02136 - 5 14 76



Государственное учреждение «толочинский историко-краеведческий музей»

тел. 8 02136 -5 17 88

Музеи Беларуси. Толочинский историко-краеведческий музей.

Планета Беларусь. Толочинский историко-краеведческий музей.



Государственное учреждение образования «Толочинская детская школа искусств»

тел. 8 02136 - 2 14 94



Государственное учреждение образования «Кохановская детская школа искусств»

тел. 8 02136 -2 35 38



Толочинский районный дом ремесел
тел. 8 02136 3 14 77

Структура Государственного учреждения культуры «Толочинская централизованная библиотечная система»

Центральная районная библиотека:

- Администрация;
- Отдел обслуживания и информации;
- Отдел комплектования, обработки и организации единого фонда;
- Отдел библиотечного маркетинга;
- Отдел материально-технического обеспечения и хозяйственного обслуживания.

Городские библиотеки-филиалы:

- Городская детская библиотека-филиал № 49;
- Кохановская горпоселковая библиотека-филиал № 2.

Сельские библиотеки-филиалы:

- Воронцевичская библиотека-филиал № 17;
- Высокогородская библиотека-филиал № 42;
- Горщевщинская библиотека-филиал № 26;
- Димитровская библиотека-клуб;
- Друцкая библиотека-филиал № 21;
- Жукневская библиотека-филиал № 39;
- Звеньячская библиотека-филиал № 30;
- Новосельская библиотека-клуб;
- Оболецкая библиотека-филиал № 36;
- Озерецкая библиотека-филиал № 4;
- Райцевская библиотека-филиал № 11;
- Серковицкая библиотека-филиал № 34;
- Славновская библиотека-филиал № 22;
- Славенская библиотека-филиал № 23.

Государственное учреждение культуры «Толочинский районный центр культуры и народного творчества» было создано на основании решения Толочинского районного исполнительного комитета от 20 июня 2014 года №436.

Учреждение создано с целью реализации государственной политики в отрасли культуры, способствует созданию новых эффективных форм культурного обслуживания населения.

В структуру Учреждения входят 16 структурных подразделений – филиалов: 1-Автоклуб, 1-Толочинский районный Дом ремесел, 1-Кохановский горпоселковый Дом культуры, 6-сельских Домов культуры, 6-сельских клубов, 1-Оболецкий Дом фольклора.

Основными задачами Учреждения являются:

- сохранение и развитие достижений национальной культуры, традиционных форм культурной деятельности и отдыха;
- развитие любительского художественного творчества во всех его направлениях, раскрытие и поддержка творческих индивидуальностей и талантов, носителей аутентичного фольклора;

- содействие познавательной активности различных групп населения, самообразованию в области литературы, искусства, истории, науки, культуры быта и других;
- создание условий для реализации интеллектуально-творческого потенциала и повышения духовности человека;
- практическая поддержка социально значимых творческих инициатив любительских объединений, клубов, общественных объединений, в том числе способствующих развитию национальных культур на территории района;
- формирование у различных категорий населения умения и привычки рациональной и гуманной организации и самоорганизации своего собственного времени;
- методическая и практическая профессиональная помощь организациям и гражданам по вопросам своей компетенции на взаимовыгодных условиях;
- участие в формировании культурной политики района;
- использование различных форм культурно-досуговой деятельности;
- осуществление функций научно-методического центра по управлению деятельностью клубных учреждений района;
- предоставление дополнительных видов и услуг, определенных Перечнем дополнительных видов и услуг.

В своей деятельности учреждение использует широкий выбор средств и форм для осуществления художественной деятельности среди различных категорий населения. На сегодняшний день в Центре работают 26 клубных формирований, где занимается 331 человек, из них детских - 8 (112 –участников), 5 - с наименованием “народный”.

Государственное учреждение «Толочинский историко-краеведческий музей», орган государственного управления – отдел идеологической работы, культуры и по делам молодежи Толочинского райисполкома.

Датой основания музея считается 29 августа 1985 года, тогда было принято совместное постановление Толочинского райкома КПБ и райисполкома об открытии музея. 1996 году под музей отдано одноэтажное кирпичное здание горсовета, которое до настоящего времени сохранило особенности архитектуры начала 20 века. Здание музея ранее являлось жилым домом владельца стеклозавода, в разное время в нем находились Заречно-Толочинский поземельный банк, райком партии, горсовет.

В соответствии с постановлением Совета Министров РБ от 07.12.1998 г. "Об праздновании 1000-летия Друцка." Выделены деньги на реконструкцию здания музея, создание экспозиции, возобновление археологических исследований территории древнего Друцка. В 2000 году здание музея переведено в ранг памятника гражданской архитектуры и взято под охрану государства.

С 31 августа 2001 года музей открыт для посетителей. Экспозиция, предложенная для обзора, имеет пять залов: древней истории, исторический, "Интерактивное музейное пространство "Человек в природе"", этнографии, выставочный.

Общая площадь экспозиции 158 кв.м., выставочной - 28 кв.м.

ГУО «Толочинская детская школа искусств». Толочинская детская музыкальная школа основана в 1963 году.

В 1993 году с открытием класса хореографии школа переименована в детскую школу искусств. С 2011 года школа получила статус юридического лица.

24 учителя обеспечивают обучение учащихся по 7 музыкальным инструментам

(фортепиано, скрипка, баян, аккордеон, цимбалы, гитара, флейта) и 7-и отделениях: фортепианное, народное, эстрадное «вокальное», хореографическое, художественно-эстетическое, отделение изобразительного искусства, теоретическое.

15 учителей имеют высшее образование.

ГУО «Кохановская детская школа искусств». В 1972 году была открыта Кохановская музыкальная школа. Это было маленькое деревянное здание, в котором работало всего 4 педагога. В 1986 году Кохановская музыкальная школа переехала в новое типовое здание и стала школой искусств, благодаря открытию хореографического отделения и отделения изобразительного искусства. На сегодняшний день в Кохановской детской школе искусств получают эстетическое образование около 170 учащихся, работает 10 учителей. Шесть учителей школы - её выпускники.

Основными задачами школы искусств являются:

- создание максимально благоприятных условий для всестороннего развития личности ребёнка средствами искусства и раскрытия его индивидуальных способностей;
- приобщение детей к музыкальной культуре и творчеству, развитие мотивации к творческой деятельности;
- эстетическое воспитание детей и подростков, формирование художественного вкуса;
- организация досуга детей и подростков;
- поиск, обучение и воспитание талантливых детей и подростков;
- подготовка профессионально ориентированных обучающихся к поступлению в высшие учебные заведения и учреждения образования, обеспечивающие получение среднего специального образования, в сфере культуры.

Филиал Толочинский районный Дом ремёсел ГУК «Толочинский районный центр культуры и народного творчества»

Районный Дом ремесел был создан в 1994 г. Главная задача учреждения - возрождение, сохранение и преемственность местных традиций народных художественных ремесел, популяризации деятельности по созданию изделий народных художественных ремесел.

Районный Дом ремесел выполняет культурно-просветительскую и учебную функции. Осуществляет свою деятельность в тесном взаимодействии с государственными и общественными организациями, учебными учреждениями города и района, способствующих развитию народного декоративно-прикладного и изобразительного народного искусства, традиционных художественных промыслов и ремесел.

В районном Доме ремёсел действует 10 любительских коллективов, из них - 9 кружков по традиционным ремеслам (детские и взрослые) и народный клуб народных мастеров и художников-любителей Толочинского районного Дома ремесел (взрослый).

Творческие работники районного Дома ремёсел на занятиях возрождают и пропагандируют такие виды ремёсел, как: соломоплетение, лозоплетение, ткачество, вышивка, вязание, лепка из глины, мотанка, шитьё кукол и игрушек.

Работы, выполненные мастерами и участниками кружков, представляются на презентациях, выставках, праздниках и других мероприятиях города, района, области и республики.

Туризм

Памятники района представлены природными памятниками местного значения - парки "Рацаво", "Юзефполье"; археологическими - курганные могильники в д.Богриново, Волковичи, Загородье, Кисели. Возле д.Друцк сохранились остатки дедина древнего города Друцк 12-16 вв. В Толочине сохранились комплекс базилианского монастыря 18-19 вв, костел Св.Антония.

Туристские достопримечательности — городской сад, Друцк (в своё время столичный город княжества; городище, где когда-то стоял замок, лишь однажды попробовали использовать для привлечения туристов и оживления поселка организаторы рыцарского фестиваля; теперь построен агрогородок и столовая) и Рацевская усадьба, специализирующаяся на охотничьем туризме.

Друцк известен из различных летописных источников. Вкладная запись Друцкого Евангелия (14 век) свидетельствует о возведении в 1001 году в городе Друцке церкви Рождества Богородицы — одного из первых христианских храмов на территории современной Беларуси. Город стоял на правом берегу реки Друть, на одном из ответвлений пути «из варяг в греки». В средние века Друцк был могущественным городом с деревянной оборонительной крепостью. Сохранились как сам детинец (замковая гора), так и окольный город. В Друцке было организовано несколько археологических экспедиций, в том числе под руководством доктора исторических наук института Истории НАН Ольги Николаевны Левко. С помощью археологических раскопок выявлены остатки пасада. Также производились раскопки кургана вблизи окольного города, где было обнаружено массовое захоронение, в котором центральным являлось погребение княжича 7-8 летнего возраста под каменным саркофагом. Вместе с ним были захоронены его дружина и обслуга. Друцк знаменит ещё своим княжеским родом — князь Борис Друцкий (основатель города Борисова), сын его Рогволод Борисович княжили и в Полоцке. Софья Друцкая-Гольшанская — основательница великокняжеской королевской династии Ягеллонов также родом из Друцка. Сам Ягайло и Витовт приезжали на сватовство к ней в Друцк. Из рода князей Друцких — Соколинских — княжна Богдана, мать канцлера Великого княжества Литовского Льва Сапегы.



Рисунок 3.46 – Друцк замчице

Свято-Покровский женский монастырь. У этого храма долгая и до конца ещё не изученная история. Известно, что здание Свято-Покровского храма было построено магнатами Сангушками в 1769 году на месте костёла 1604 года, возведённого Львом Сапегом, владевшим тогда Толочином. Ведутся исследования — построен храм на фундаменте более раннего деревянного, или же виленское барокко пристраивалось к стенам уже существующего каменного. В 1779 году при образованном здесь базилианском монастыре построен монастырский корпус, в котором были жилые помещения, трапезная и «тёплая церковь». Как известно из летописных источников, в 1796 году костёл был передан униатам, а с 1804 года — это православная цер-

ковь. В ноябре 1812 года при отступлении «Великой армии» в этом монастыре останавливался её предводитель Наполеон Бонапарт. Здесь он получил сведения о том, что мост через Березину разрушен, после чего сжёг все архивы армии, эмблемы корпусов и экипажи. В настоящее время храм и монастырский корпус переданы Свято-Покровскому женскому монастырю. Заканчиваются реставрационные работы, в результате которых укреплен фундамент церкви, заменены купола, крыша, обновлен фасад, выполнен огромный объем внутренних работ.



Рисунок 3.47 – Свято-Покровский храм

Костёл св. Антония Падуанского. На месте нынешнего костёла до войны 1812 года стоял деревянный храм, сожжённый французскими войсками. После войны началось строительство нового — каменного. Царское правительство выделило часть средств и позволило разобрать на кирпичи бывшие таможенные постройки, а помещик Славинский пожертвовал сто тысяч кирпичей. Собранных средств для завершения строительства не хватило, и работы были приостановлены. И лишь к 1853 году строительство костёла было завершено. В начале 20 века проведён ремонт, после которого костёл, крытый гонтом, обзавёлся крышей из оцинкованного железа. В 1930-х годах храм был закрыт. Во время ВОВ в его подвалах содержались пленные красноармейцы. После войны в костёле были склад и весовая мастерская. Ещё в начале 1980-х годов на стенах костёла сохранялись старые фрески, а на входе в полу был открыт вход в подвалы и возможно к подземным ходам, о которых ходят легенды. В начале 1990-х велись обсуждения превратить здание костёла в музей, но в итоге верующие отстояли здание для его первоначального предназначения.

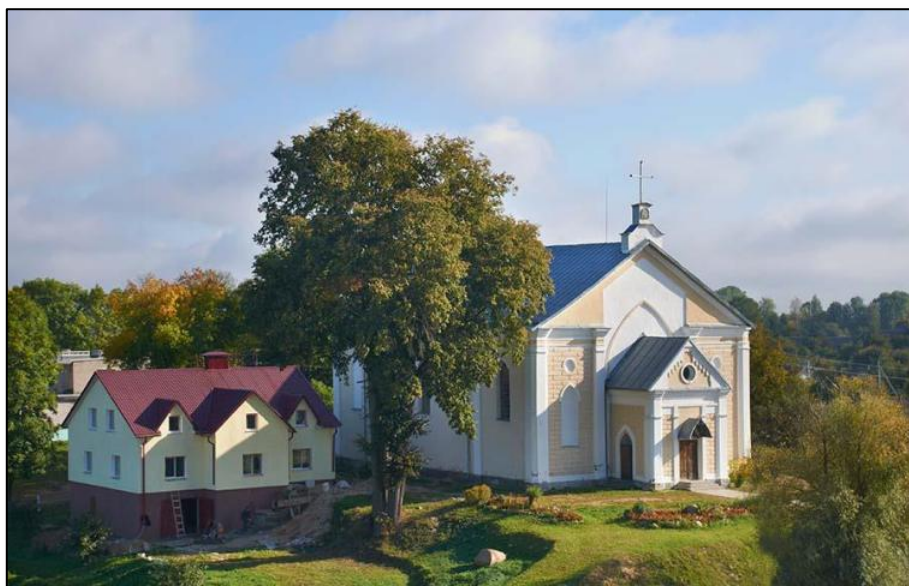


Рисунок 3.48 – Костёл св. Антония Падуанского

Таким образом, следует сделать вывод о том, что в Толочинском районе хорошо развита социально-экономическая сфера, а именно: промышленное и сельскохозяйственное производства, инфраструктура и коммуникации, сфера услуг (торговля, туризм, образование, медицинское обслуживание, спортивно-оздоровительная и культурно-просветительская деятельность). Создаются благоприятные условия для дальнейшего развития человеческого потенциала.

4 ИСТОЧНИКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

4.1 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Воздействие объекта «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п.Курапово Толочинского района Витебской области» на почвенный покров будет происходить на стадии строительства объекта.

Возможное загрязнение почвенного покрова за период строительных работ будет минимально, так как воздействие носит временный характер и осуществляется в строгом соответствии с проектом организации строительства.

Для минимизации загрязнения земель в процессе строительства будут предусмотрены следующие мероприятия:

- все работающие на стройплощадке машины с двигателями внутреннего сгорания в обязательном порядке будут проверены на токсичность выхлопных газов;
- работа вхолостую механизмов на строительной площадке запрещена;
- организация твердых проездов на территории строительной площадки с минимизацией пыления при работе автотранспорта;
- организация мест временного хранения отходов с соблюдением экологических, санитарных, противопожарных требований;
- своевременный вывоз образующихся отходов на соответствующие предприятия по размещению и переработке отходов;
- применение технически исправных машин и механизмов с отрегулированной топливной арматурой, исключающей потери ГСМ;
- временное складирование материалов и конструкций на водонепроницаемых покрытиях.

Важной отличительной особенностью землепользования при строительстве объекта является то обстоятельство, что фундамент ветроустановки диаметром около 12,2 м обычно полностью находится под землей, позволяя расширить сельскохозяйственное использование земли практически до самого основания башни.

При выполнении вертикальной планировки растительный слой грунта толщиной 10-30 см срезается и складывается в отведенном месте, а на заключительном этапе планировочных работ равномерно распределяется на территории площадки. После завершения строительно-монтажных работ предусматривается выполнить посев многолетних трав. Компенсационные мероприятия предусматриваются согласно законодательству.

В целом, предполагаемый уровень воздействия проектируемой площадки на почвенный покров можно оценить как минимальный.

4.2 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

Воздействие объекта «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п.Курапово Толочинского района Витебской области» на атмосферу будет происходить на стадии строительства объекта.

Источниками воздействия на атмосферу на стадии строительства являются:

- автомобильный транспорт и строительная техника, используемые в процессе строительно-монтажных работ. При строительстве осуществляются транспортные и погрузочно-разгрузочные работы, включающие доставку на стройку и рабочие места материалов, конструкций и деталей, приспособлений, инвентаря и инструментов;
- строительные работы (приготовление строительных растворов и т.п., сварка, резка, механическая обработка металла (сварка и резка труб, металлоконструкций) и др.).

Для минимизации загрязнения атмосферного воздуха в процессе строительства будут предусмотрены следующие мероприятия:

- все работающие на стройплощадке машины с двигателями внутреннего сгорания в обязательном порядке будут проверены на токсичность выхлопных газов;
- работа вхолостую механизмов на строительной площадке запрещена;
- организация твердых проездов на территории строительной площадки с минимизацией пыления при работе автотранспорта.

Поскольку воздействие от данных источников будет носить временный характер (несколько месяцев), а также учитывая предусмотренные проектом мероприятия, влияние на атмосферный воздух источников выделения загрязняющих веществ при строительстве объекта будет незначительным.

При эксплуатации проектируемого объекта нет источников загрязнения атмосферного воздуха.

Существующий уровень загрязнения атмосферного воздуха рассматриваемого района соответствует санитарно-гигиеническим требованиям.

Внедрение ВЭУ позволяет снизить загрязнение атмосферы вредными выбросами.

Санитарно-защитная зона

Исходя из характеристики объекта и в соответствии с санитарными нормами и правилами «Требования к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду», утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 35 от 15.05.2014, базовый размер СЗЗ для ветрогенераторной установки не установлен.

Согласно ТКП 17.02-02-2010 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила размещения и проектирования ветрогенераторных установок» пункту 4.20 расстояние от внешней точки лопасти ветроколеса ВЭУ до территории жилой застройки, участков детских дошкольных учреждений, образовательных учреждений, учреждений и парков отдыха, спортивных сооружений, учреждений здравоохранения, следует принимать не менее 300 м.

Для данного проектируемого объекта ближайшая жилая зона (н.п Курапово) расположена на расстоянии 546 м от ВЭУ1.

4.3 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

К физическим факторам загрязнения относятся шум, вибрация, электромагнитные поля, ионизирующее излучение радиоактивных веществ.

4.3.1 Шумовое воздействие

Шум – это беспорядочное сочетание различных по силе и частоте звуков, воспринимаемых людьми, как неприятные, мешающие или вызывающие болезненные ощущения.

Звук, как физическое явление, представляет собой механическое колебание упругой среды (воздушной, жидкой и твердой) в диапазоне слышимых частот. Ухо человека воспринимает с частотой от 16000 до 20000 Герц (Гц). Звуковые волны, распространяющиеся в воздухе, называют воздушным звуком. Колебания звуковых частот, распространяющиеся в твердых телах, называют структурным звуком или звуковой вибрацией.

По временным характеристикам шума выделяют постоянные и непостоянный шум.

Постоянный шум – шум, уровень звука которого за восьмичасовой рабочий день (рабочую смену) или во время измерения в помещениях жилых общественных зданий, на территории жилой застройки изменяется во времени не более, чем на 5 лБА при измерении на стандартизированной временной характеристике измерительного прибора “медленно”.

Непостоянный шум – шум, уровень звука которого за восьмичасовой рабочий день (рабочую смену) или за время измерения в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки измеряется во время более, чем на 5 дБА при измерении на стандартизированной временной характеристике измерительного прибора “медленно”.

Уровень звука в 20-30 децибел практически безвреден для человека. Это естественный шумовой фон, без которого невозможна человеческая жизнь.

Шумовой (акустическое) загрязнение – это раздражающий шум антропогенного происхождения, нарушающий жизнедеятельность живых организмов и человека. Раздражающие шумы существуют и в природе (абиотические и биотические), однако считать загрязнением их неверно, поскольку живые организмы адаптировались к ним в процессе эволюции.

Для защиты от вредного влияния шума необходима регламентация его интенсивности, времени действия и других параметров. Методы борьбы с производственным шумом определяются его интенсивностью, спектральным составом и диапазоном граничных частот.

В основу гигиенически допустимых уровней шума для населения положены фундаментальные физиологические исследования по определению действующих и пороговых уровней шума. При гигиеническом нормировании в качестве допустимого устанавливают такой уровень шума, влияние которого в течение длительного времени не вызывает изменений во всем комплексе физиологических показателей, отражающих реакции наиболее чувствительных к шуму систем организма.

Предельно допустимый уровень физического воздействия (в т.ч. и шумового воздействия) на атмосферный воздух – это норматив физического воздействия на атмосферный воздух, при котором отсутствует вредное воздействие на здоровье человека и окружающую природную среду.

В настоящее время основными документами, регламентирующими нормирование уровня шума для условий городской застройки, являются:

- СанПиН “Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки”, утвержденные постановлением Минздрав Республики Беларусь №115 от 16.11.2011г.;
- ТКП 45-2.04-154-2009. Защита от шума.

Шумовыми характеристиками оборудования, создающего постоянный шум, являются уровни звуковой мощности L_{pnn} (дБ) в восьмиоктавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 63÷8000 Гц (октавные уровни звуковой мощности).

Нормируемыми параметрами постоянного шума являются:

- уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц;
- уровни звука в дБА.

Оценка постоянного шума на соответствие допустимым уровням должна проводиться, как по уровням звукового давления, так и по уровню звука. Превышение хотя бы одного из указанных показателей квалифицируется как несоответствие санитарным правилам.

Основными источниками шумового воздействия при строительстве ветрогенераторной установки будут являться:

- автомобильный транспорт и строительная техника, используемые в процессе строительно-монтажных работ (рытье котлована и траншей, прокладка коммуникаций и инженерных сетей и т.д.). При строительстве осуществляются транспортные и погрузочно-разгрузочные работы, включающие доставку на стройку и рабочие места материалов, конструкций и деталей, приспособлений, инвентаря и инструментов;
- строительные работы (приготовление строительных растворов и т.п., сварка, резка, механическая обработка металла (сварка и резка труб, металлоконструкций) и др.).

Для минимизации шумового воздействия при строительстве объекта предусмотрены следующие мероприятия:

- запрещена работа механизмов, задействованных на площадке строительства, вхолостую;
- строительные работы производятся, в основном, щадящими методами, вручную или с применением ручного безударного (долбежного) инструмента;
- при производстве работ не применяются машины и механизмы, создающие повышенный уровень шума;
- стоянки личного, грузового и специального автотранспорта на строительной площадке не предусмотрены;
- ограничение пользования механизмами и устройствами, производящими сильный шум только дневной сменой;
- запрещается применение громкоговорящей связи.

На проектируемом объекте: предусматривается установка ВЭУ мощностью 1,8 МВт. Факторами, определяющими уровень ее шума, считаются тип передачи. Уровень акустического шума планетарной передачи, обычно применяемой для таких ВЭУ, может быть приблизительно рассчитан по эмпирической формуле в функции передаваемой мощности. Другие источники шума, такие, как генератор, гидравлическое оборудование и лопасти, легко поддаются контролю известными методами.

Ввиду сложности разделения шумового воздействия от различных частей оборудования и согласно паспортным данным ВЭУ для расчётов шумового воздействия при эксплуатации объ-

екта принят один источник шума от ВЭУ производства фирмы «Enercon.» Характеристика источника шума и уровни звукового давления представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Характеристика источника шума и уровни звукового давления

Wind speed at 10 m a.g.l. (m/s)	SPL (LWA) (dB(A) re 10 ⁻¹² Watts)	Octave Band Centre Frequency (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
4	97.6	79.2	86.2	89.6	92.2	92.0	89.1	84.3	74.8
5	99.9	81.5	88.5	91.9	94.5	94.3	91.4	86.6	77.1
6	102.2	83.8	90.8	94.2	96.8	96.6	93.7	88.9	79.4
7	103.4	85.0	92.0	95.4	98.0	97.8	94.9	90.1	80.6
8	104.4	86.0	93.0	96.4	99.0	98.8	95.9	91.1	81.6
9	105.0	86.6	93.6	97.0	99.6	99.4	96.5	91.7	82.2
10	105.0	86.6	93.6	97.0	99.6	99.4	96.5	91.7	82.2
11	105.0	86.6	93.6	97.0	99.6	99.4	96.5	91.7	82.2
12	105.0	86.6	93.6	97.0	99.6	99.4	96.5	91.7	82.2

Ввиду того, что объект будет эксплуатироваться постоянно, все акустические расчеты выполнены для дневного и ночного времени суток.

Расчет уровней звукового давления от источников шума проводился согласно ТКП 45-2.04-154-2009 (02250) «Защита от шума», Постановления Министерства здравоохранения РБ от 16 ноября 2011 г. №115 «Об утверждении санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых общественных зданий и на территории жилой застройки» и признании утратившими силу некоторых постановлений и отдельных структурных элементов постановления Главного Государственного санитарного врача РБ».

Акустический расчет включает:

- определение шумовых характеристик источников шума;
- выбор контрольных точек для расчета;
- определение элементов окружающей среды, влияющих на распространение звука;
- определение ожидаемых уровней звукового давления в расчетных точках;
- определение ожидаемых уровней звука на расчетной площадке.

Полученные данные сравнивались с нормативами допустимых уровней звукового давления, утвержденными Постановлением Министерства здравоохранения РБ от 16 ноября 2011 г. №115 для территории, непосредственно прилегающей к жилым домам, зданиям поликлиник, амбулаторий, диспансеров, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, учреждений образования, библиотек, а также для номеров гостиниц и жилых комнат общежитий для дневного и ночного времени суток.

Ветрогенераторные установки расположены в Витебской области, Толочинском районе вблизи н.п. Курапово и со всех сторон окружена землями сельскохозяйственного назначения. Ближайшие населённые пункты и их расстояние до ВЭУ представлены в таблице.

Для определения ожидаемых уровней звукового давления от источника шума, выполнены акустические расчеты уровней шума для контрольной точки на границе ближайшей жилой зоны расположенной в н.п. Курапово на расстоянии 546 метров от проектируемой ВЭУ1. Другие населенные пункты находятся заведомо дальше (более чем в два раза) см. табл. 4.2.

Таблица 4.2 Расстояние от ВЭУ до ближайших населенных пунктов

№ п/п	Наименование ближайших к ВЭС населенных пунктов	Расстояние от ВЭУ до населенных пунктов, м	
		ВЭУ1	ВЭУ2
1	Курапово	546	1800
2	Байкал	2640	1350
3	Переволочня	1950	1110
4	Малые липники	1300	2300



Рисунок 4.1 Размещения площадок ВЭУ1 и ВЭУ2 возле н.п. Курапово Толочинского района Витебской области

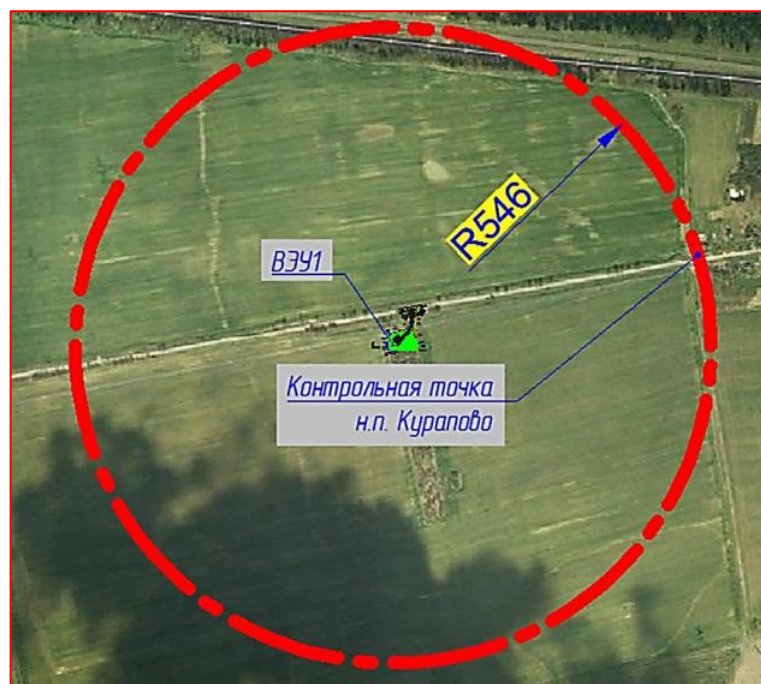


Рисунок 4.2 Координаты контрольной точки на границе ближайшей жилой зоны

Октавные уровни звукового давления L , дБ, в зависимости от расстояния от источника шума до контрольной точки r , определяется по формуле 7.7 ТКП 45-2.04-154-2009 «ЗАЩИТА ОТ ШУМА Строительные нормы проектирования»

$$L = L_p - 20 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega;$$

где L_p – октавный уровень звуковой мощности источника шума, дБ;

r – расстояние от источника звука до контрольной точки;

Φ – фактор направленности источника шума, безразмерный, определяемый по технической документации на источник шума или по опытным данным. Для источников шума с равномерным излучением звука принимают $\Phi = 1$. Если данных нет, то ориентировочно также принимают $\Phi = 1$.

β_a – коэффициент затухания звука в атмосфере, дБ/км, определяемый по таблице 4.2. ТКП 45-2.04-154-2009.

Таблица 4.3 – Коэффициент затухания звука в атмосфере β_a , дБ/км. ТКП 45-2.04-154-2009

f, Гц	Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
β_a , дБ/км	0	0,7	1,5	3	6	12	24	48

Ω – пространственный угол излучения, величина которого зависит от месторасположения источника шума. Когда он размещен в пространстве, тогда $\Omega = 4\pi$.

Октавный уровень звуковой мощности источника шума, по данным производителя ВЭУ представлен в табл. 4.3.

Таблица 4.3 – Октавный уровень звуковой мощности источника шума L_p , дБ.

Таблица 4.4 – Октавный уровень звуковой мощности источника шума L_p , дБ

Среднегеометрическая частота октавной полосы f , Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Октавный уровень звуковой мощности источника шума L_p , дБ	84,8	94,0	98,5	100,6	100,7	97,7	89,2	72,1

Расчет затухания звуковой мощности в зависимости от расстояния от источника r представлен в таблице 4.5 и на графике.

Таблица 4.5 – Затухание уровня звуковой мощности источника шума L_p , дБ в атмосфере в зависимости от расстояния от источника шума

		Среднегеометрическая частота октавной полосы f , Гц							
		63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц
Радиус r , м	0	155.6	162.6	166.0	168.6	168.4	165.5	160.7	151.2
	100	35.6	42.5	45.9	48.3	47.8	44.3	38.3	26.4
	200	29.6	36.4	39.7	42.0	41.2	37.1	29.9	15.6
	300	26.1	32.9	36.0	38.2	37.1	32.4	24.0	7.3
	450	22.5	29.2	32.3	34.2	32.6	27.0	16.8	0.0
	546	20.9	27.5	30.4	32.2	30.4	24.2	12.9	0.0
	1100	14.8	21.0	23.5	24.5	21.0	11.5	0.0	0.0
	2640	7.2	12.3	13.6	12.3	4.1	0.0	0.0	0.0

Как видно из результатов расчета допустимый уровень шума находится в пределах окружности 546-метровой зоны вокруг ВЭУ1.

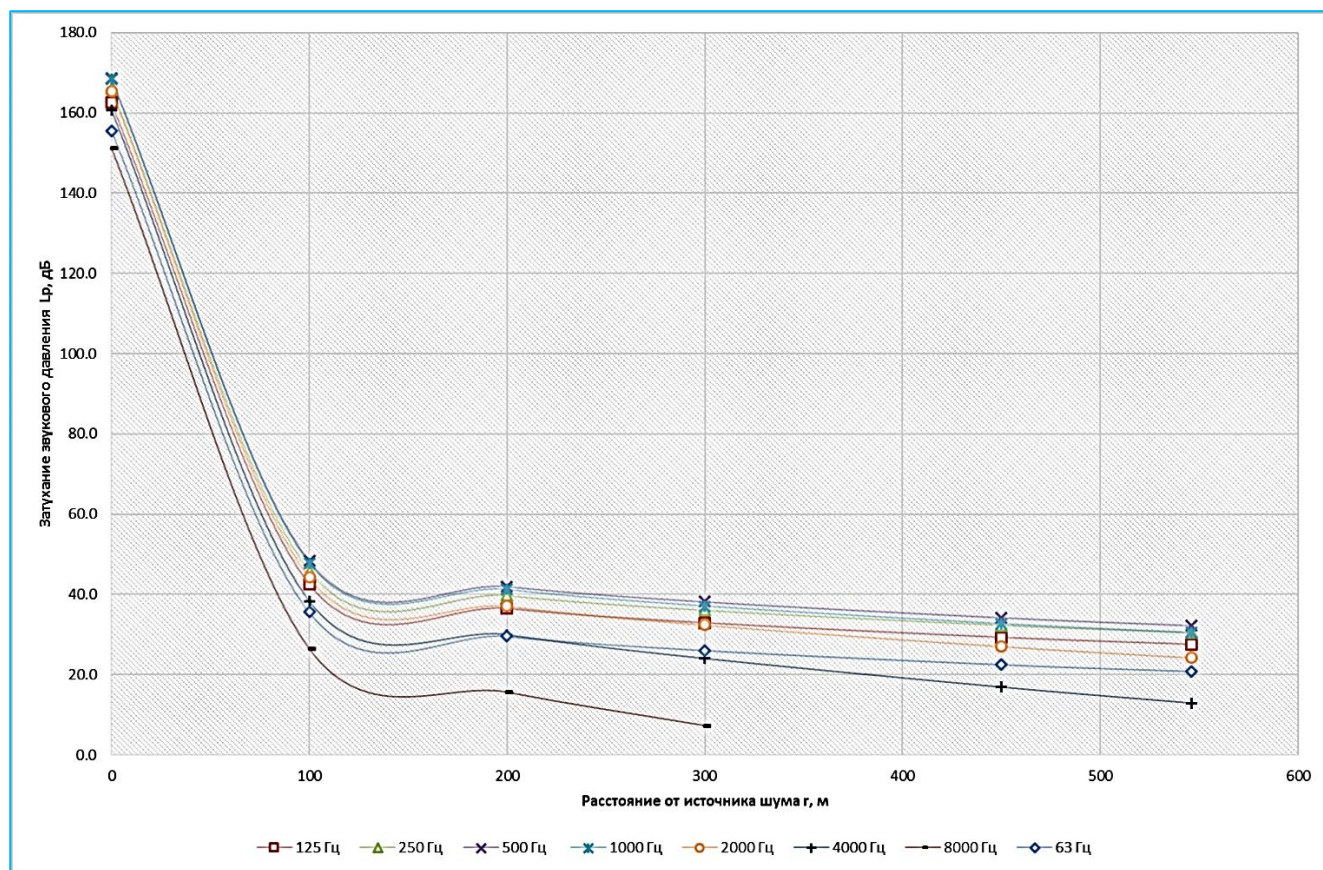


Рисунок 4.3 - Затухание звукового давления в атмосфере

Таблица 4.6 – Нормативные значения допустимых уровней проникающего шума $L_{дон\ CaHuII}$

Назначение помещений или территорий	Время суток, ч	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам и др.	7–23	90	75	66	59	54	50	47	45	43
	23–7	83	67	57	49	44	40	37	35	33

Таким образом, уровни звуковой мощности от источников шумового воздействия ВЭУ не превысят допустимые эквивалентные уровни звука в дневное и ночное время суток и не создадут вредного воздействия на здоровье людей, находящихся на территории ближайшей жилой застройки н.п. Курапово на расстоянии 546 м.

Эквивалентный уровень звука 25,1 дБа (д. Курапово) не превышает норм, установленных СанПиН «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», утвержденных постановлением Минздрава Республики Беларусь №115 от 16.11.2011.

4.3.2 Воздействие инфразвуковых колебаний

Постановление Министерства здравоохранения РБ от 6 декабря 2013 г. №121 «Об утверждении Санитарных норм и правил «Требования к инфразвуку на рабочих местах, в жилых и

общественных помещениях и на территории жилой застройки» и Гигиенического норматива «Предельно допустимые уровни инфразвука на рабочих местах, допустимые уровни инфразвука в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки» определяет нормативы уровней звукового давления по инфразвуку.

Инфразвук – упругие волны, аналогичные звуковым, но с частотами ниже области слышимых человеком частот. Обычно за верхнюю границу инфразвуковой области принимают частоты 16-25 Гц. Нижняя граница инфразвукового диапазона не определена. Практический интерес могут представлять колебания от десятых и даже сотых долей Гц, т.е. с периодами в десятков секунд. Нормируемыми параметрами постоянного инфразвука являются уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8 и 16 Гц. Нормируемыми параметрами непостоянного инфразвука являются эквивалентные по энергии уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8 и 16 Гц и эквивалентный общий уровень звукового давления.

В производственных условиях инфразвук образуется главным образом при работе крупногабаритных машин и механизмов (компрессоры, дизельные двигатели, электровозы, вентиляторы, турбины, реактивные двигатели и др.), совершающие вращательное или возвратно-поступательное движения с повторением цикла менее 20 раз в секунду.

Инфразвук аэродинамического происхождения возникает при турбулентных процессах в потоках газов и жидкостей. Мчащийся со скоростью более 100 км/час автомобиль также является источником инфразвука, образующегося за счет срыва потока воздуха позади автомобиля.

Во время работы ветроустановки на концах лопостей образуются вихри, которые и есть источники инфразвука, однако негативное воздействие на живую природу относится к мощным ветроэлектростанциям, а малая ветроэнергетика в этом аспекте намного безопасней, чем железнодорожный транспорт, автомобили, трамваи и другие источники инфразвука, с которыми человек сталкивается ежедневно.

4.3.3 Ультразвуковое воздействие

Ультразвук – это упругие колебания с частотами выше диапазона слышимости человека (20кГц).

Ультразвук, или «неслышимый звук», представляет собой колебательный процесс. Осуществляющийся в определенной среде, причем частота колебаний его выше верхней границы частот, воспринимаемых при их передаче по воздуху ухом человека.

По частоте ультразвук подразделяется на три диапазона : ультразвук низких частот ($1,5 \times 10^4$ - 10^5 Гц), ультразвук средних частот (10^5 - 10^7 Гц), область высоких частот ультразвука (10^7 - 10^9 Гц). Каждый из этих диапазонов характеризуется своими специфическими особенностями генерации, приема, распространения и применения.

К источникам ультразвука относятся все виды ультразвукового технологического оборудования, ультразвуковые приборы и аппаратура промышленного, медицинского, бытового назначения, генерирующие ультразвуковые колебания в диапазоне частот от 20 кГц до 100 МГц и выше. К источникам ультразвука (УЗ) относится также оборудование, при эксплуатации которого ультразвуковые колебания возникают как сопутствующий фактор.

По типу источников ультразвуковых колебаний выделяют:

- ручные источники;
- стационарные источники.

По режиму генерирования ультразвуковых колебаний выделяют:

- постоянный ультразвук;
- импульсный ультразвук.

Нормируемыми параметрами воздушного ультразвука являются уровни звукового давления в децибелах в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100 кГц.

Размещение и использование оборудования, являющегося потенциальным источником ультразвука, на проектируемом объекте не предусматривается.

Ультразвковое воздействие от проектируемого объекта не регистрируется.

4.3.4 Воздействие электромагнитных излучений

Санитарные нормы и правила, определяющие предельные допустимые значения электромагнитного излучения:

→ санитарные нормы и правила «Требования к обеспечению безопасности и безвредности воздействия на население электрических и магнитных полей тока промышленной частоты 50 Гц», гигиенический норматив «Предельно-допустимые уровни электрических и магнитных полей тока промышленной частоты 50 Гц при их воздействии на население» утверждены постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 12.06.2012 № 67;

→ Санитарные правила и нормы 2.1.8.12-17-2005 «Защита населения от воздействия электромагнитного поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 23.08.2005 № 122, с изменениями, утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21.06.2010 № 68.

Электромагнитные волны (излучения) представляют собой процесс одновременного распространения в пространстве изменяющихся электрического и магнитного полей. Излучателем (источником) электромагнитных волн является всякий проводник, по которому проходят переменные токи.

Оценка воздействия электромагнитных излучений на людей осуществляется по следующим параметрам:

- по энергетической экспозиции, которая определяется интенсивностью электромагнитных излучений и временем его воздействия на человека;
- по значениям интенсивности электромагнитных излучений;
- по электрической и магнитной составляющей;
- по плотности потока энергии.

Любое техническое устройство, использующее либо вырабатывающее электрическую энергию, является источником электромагнитных полей, излучаемых во внешнее пространство. Особенностью облучения в городских условиях является воздействие на население как суммарного электромагнитного фона (интегральный параметр), так и сильных электромагнитных полей от отдельных источников (дифференциальный параметр). Последние могут быть классифицированы по нескольким признакам, наиболее общий из которых – частота электромагнитных полей.

Источниками электромагнитного излучения являются: воздушные линии электропередачи, электростанции, электрические подстанции, электроустановки и распределительные устройства, а также силовые кабели, кабельные линии, распределительные пункты электропитания, электротехнические изделия бытового назначения и другие.

К источникам электромагнитных излучений на территории объекта будет относиться все электропотребляющее оборудование.

Согласно технических характеристик ветроэнергетической установки напряжение электрической сети составляет не более 10 кВ, следовательно на объекте отсутствуют значимые источники электромагнитных излучений с напряжением электрической сети 330 кВ и выше.

Источники электромагнитных излучений – токи промышленной частоты (50 Гц) уложены в защитные короба, токоведущие части установки располагаются внутри металлических корпусов и изолированы от металлоконструкций, металлические корпуса комплектных установок заземлены, всё оборудование сертифицировано и допущено к применению в РБ, следовательно и вклада в электромагнитную нагрузку на население нет.

Опыт эксплуатации показывает, что размещение ВЭУ не оказывает воздействия на работу радиоэлектронных средств гражданского назначения близ лежащих населенных пунктов, не ухудшает качество приёма цифровых телевизионных сигналов с радиотелевизионных передающих станций.

Для проектируемого объекта был проведён расчёт возможности размещения ветроэнергетических установок по условиям обеспечения электромагнитной совместимости с радиоэлектронными средствами гражданского назначения, выполненный РУП «БелГИЭ» (см. приложения 9-10).

По результатам проведённых расчётов размещение ВЭС на проектируемых участках не будет оказывать мешающего воздействия на работу радиоэлектронных средств гражданского назначения (см. приложение 9-10).

По результатам расчётов электромагнитной совместимости с радиоэлектронными средствами гражданского назначения, можно сделать вывод, что ближайший населённый пункт н.п. Курапово, не попадает в зону теоретически возможного временного ухудшения качества приёма цифровых телевизионных сигналов с радиотелевизионной передающей станций (см. приложение 9-10).

4.3.5 Воздействие ионизирующего излучения

Ионизирующее излучение – это поток элементарных частиц или квантов электромагнитного излучения, который создается при радиоактивном распаде, ядерных превращениях, торможении заряженных частиц в веществе, и прохождение которого через вещество приводит к ионизации и возбуждению атомов или молекул среды.

Источник ионизирующего излучения – объект, содержащий радиоактивный материал (радионуклид), или техническое устройство, испускающее или способное в определенных условиях испускать ионизирующее излучение. Предназначен для получения потока ионизирующих частиц определенными свойствами.

Источники ионизирующих излучений применяются в таких приборах, как медицинские гамма-терапевтические аппараты, гамма-дефектоскопы, плотномеры, толщиномеры, нейтрализаторы статистического электричества, радиоизотопные релейные приборы, измерители зольности угля, сигнализаторы обледенения, дизиметрическая аппаратура со встроенными источниками и т.п.

Размещение и использование оборудования, являющегося потенциальным источником ионизирующего излучения, на объекте не предусматривается.

Таким образом, воздействие ионизирующих излучений проектируемого объекта не регистрируется.

4.4 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На проектируемом объекте исключено воздействие на поверхностные воды, так как в районе его расположения отсутствуют природные и антропогенные поверхностные водные источники.

Проектируемый объект может оказывать воздействие на подземные воды в период проведения строительных работ в связи с загрязнением почвенного покрова и фильтрацией в грунтовые воды. Для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод предусмотрен следующий комплекс мероприятий:

- использование привозной воды на питьевые нужды;
- водоснабжение на хозяйственно-бытовые нужды будет осуществляться от привозных цистерн с водой (использование воды из водного объекта и подземных источников не предусмотрено);
- сбор и своевременный вывоз строительных отходов;
- устройство специальной площадки с установкой закрытых металлических контейнеров для сбора бытовых отходов и их своевременный вывоз;
- применение технически исправной строительной техники;
- выполнение работ по ремонту и техническому обслуживанию строительной техники за пределами территории строительства на СТО.

Поскольку возможное воздействие на подземные воды будет носить временный характер (несколько месяцев), а также учитывая предусмотренные проектом мероприятия, влияние на окружающую среду при строительстве объекта будет незначительным.

Эксплуатация ветрогенераторной установки не приведет к изменениям поверхностных и подземных вод. Таким образом, реализация проектных решений не вызовет негативного воздействия на поверхностные и подземные воды.

4.5 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ И ЖИВОТНЫЙ МИР

Для снижения негативного воздействия при проведении строительных работ на состояние флоры и фауны района размещения ветрогенераторной установки предусматривается:

- работа используемых при строительстве механизмов и транспортных средств только в пределах отведенного под строительство участка;
- устройство освещения строительных площадок, отпугивающего животных;
- применение современных машин и механизмов, создающих минимальный шум при работе и рассредоточение работы механизмов по времени и в пространстве для минимизации значения фактора беспокойства для животного мира;
- строительные машины должны соответствовать экологическим и санитарным требованиям: по выбросам отработавших газов, по шуму, по производственной вибрации;
- сбор образующихся при строительстве отходов в специальные контейнеры, сточных вод в гидроизолированные емкости с целью предотвращения загрязнения среды обитания животных

Что касается воздействия ВЭУ при эксплуатации на флору, то исследования, проведенные в США, не только не подтверждают отрицательное влияние работы ВЭУ на растительность, а, наоборот, отмечают возможное положительное воздействие ВЭУ на сельскохозяйственные культуры. Результаты отчета лаборатории Департамента энергетики США г. Эймс, шт. Айова [33], свидетельствуют о том, что работа ветрогенераторов может способствовать увеличению урожая зерновых культур и сои. Согласно результатам многомесячных исследований, в непосредственной близости от ВЭУ наблюдается повышение вывода углекислого газа из почвы, что в свою очередь способствует фотосинтезу и росту зерновых культур и сои. Турбулентный поток, создаваемый ветряными установками, может ускорить естественные обменные процессы между хлебными злаками и приземным слоем атмосферы. Более того, дополнительный турбулентный поток может помочь высушить росу, которая появляется на растениях во второй половине дня, и уменьшить тем самым вероятность поражения растений грибковыми заболеваниями, к тому же более сухие зерновые культуры позволяют фермерам снизить стоимость сушки зерна после сбора урожая. [30]

При эксплуатации ветроустановки наибольшее количество вопросов вызывает воздействие на орнитофауну. Действительно, ветровые электростанции, как вертикальные структуры с движущимися элементами, представляют определенный риск для птиц.

В качестве основных факторов воздействия ВЭУ на орнитофауну можно выделить:

- физическое воздействие при столкновении с турбинами, лопастями и башнями;
- нарушение среды обитания;
- нарушение маршрута миграции птиц.

Прямое воздействие на *растительный мир* при осуществлении планируемой хозяйственной деятельности заключается в сводке древеснокустарниковой растительности при подготовке участка к строительству.

Оценка этой опасности осуществлялась ГНПО «Научно-практический центр национальной академии наук по биоресурсам» при анализе картографического материала и показала, что район строительства находится вне основных путей миграции птиц (приложение 11). Окресности территории проектируемого объекта характеризуются отсутствием широких пойм рек и

крупных водоёмов, отсутствуют крупные леса и болотные массивы. Благодаря этим особенностям ландшафта на данной территории нет большого скопления птиц.

В результате исследования проводимого экспертами орнитологами других стран при воздействии ВЭУ на орнитофауну были получены удельные показатели смертности птиц на 1 ГВт*ч при генерации электроэнергии с использованием разных видов топлива (при рассмотрении всего жизненного цикла продукции от добычи топлива до транспортировки электроэнергии). Этот показатель составил 0,3 для ВЭС, 0,4 для АЭС и 5,2 смертельных случаев для ТЭЦ на ископаемом топливе [31].

Основываясь на данных этого исследования, можно сделать вывод о том, что, несмотря на очевидное негативное воздействие ВЭС на орнитофауну, ветрогенерация представляет существенно меньшую опасность для птиц, чем традиционные виды генерации.

Для минимизации ущерба мигрирующим видам птиц и рукокрылых на ВЭУ устанавливаются акустические отпугивающие устройства.

Прямое воздействие на *растительный мир* при осуществлении планируемой хозяйственной деятельности заключается в сводке древесно-кустарниковой растительности при подготовке участка к строительству.

Согласно заключению ГНПО «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по биоресурсам» о размещении объекта на участке, выделенном под строительство проектируемого объекта отсутствуют редкие и исчезающие виды растений, занесённые в Красную книгу Республики Беларусь (Приложение 11). *Флора территорий, выбранных под строительство ветроэнергетических установок на данных площадках, довольно тривиальна, не богата по количеству видов и не представляет флористической ценности. Редких и охраняемых видов дикорастущих растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, особо ценных растительных сообществ в границах строительства и в окрестностях не выявлено.*

Мероприятия по таксации древесно-кустарниковой растительности

Согласно проектным решениям на площадках ВЭУ1 и ВЭУ2 перед началом строительства в границах производства работ выполняется сводка древесно-кустарниковой растительности.

В соответствии со статьей 38 Закона Республики Беларусь «О растительном мире» компенсационные мероприятия (компенсационные посадки либо компенсационные выплаты) не осуществляются в случае удаления объектов растительного мира, произрастающих на земельных участках, изымаемых из земель сельскохозяйственного назначения (за исключением деревьев, кустарников, произрастающих в противоэрозионных насаждениях, деревьев, кустарников с диаметром ствола 12 сантиметров и более на высоте 1,3 метра, березы карельской).

Согласно таксационному плану (см. рис 4.4) на площадке ВЭУ1 произрастают деревья диаметром ствола 12 сантиметров и более на высоте 1,3 метра, поэтому проектом предусматриваются компенсационные выплаты.

На площадке ВЭУ2 произрастает древесно-кустарниковая растительность с диаметром стволов менее 12 сантиметров на высоте 1,3 метра, и в соответствии со статьей 38 Закона Республики Беларусь «О растительном мире» компенсационные выплаты не предусматриваются для этой площадки.

Мероприятия по таксации древесно-кустарниковой растительности площадки ВЭУ1:

На территории объекта произрастают слива, ива козья, бузина, клен ясенелистый в количестве 278 шт, на площади $S=1712 \text{ м}^2$. Растительность, в основном, в неудовлетворительном состоянии. Проектом предусмотрено удаление всей древесно-кустарниковой растительности. Ве-

домость подеревной инвентаризации с диаметром ствола 12 сантиметров и более на высоте 1,3 метра, по которым предусматриваются компенсационные выплаты приводится в таблице 4.7.

Размер компенсационных выплат рассчитывается по следующей формуле:

$$V = \sum_{i=1}^n S_i \times B \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4$$

где V – размер компенсационных выплат (в белорусских рублях);

S_i – стоимость i -го удаляемого объекта растительного мира (в базовых величинах). В расчете принят тип деревьев – лиственные быстрорастущие и плодовые (слива) и лиственные малоченные (ива козья), в зависимости от диаметра ствола стоимость составит:

- Для сливы:
 - от 12,1 до 15 см – 7 б.в.;
 - от 15,1 до 18 – 10 б.в.;
 - от 18,1 до 23 – 12 б.в.
- Для ивы козьей:
 - от 12,1 до 15 см – 2 б.в.;
 - свыше 15 см – 5 б.в.

В расчете принимаются в соответствии с тал. 4.7;

B – размер базовой величины (в белорусских рублях), установленный в соответствии с законодательством, на дату утверждения акта выбора места размещения земельного участка, в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 783, от 30 декабря 2020г. с 1 января 2021 г. размер базовой величины составляет 29 рублей.

K_1 – коэффициент, равный 2, применяемый в случаях удаления объектов растительного мира, в отношении которых установлены ограничения или запреты и (или) расположенных в границах природных территорий, подлежащих особой и (или) специальной охране в расчете принят $K_1=1$;

K_2 – коэффициент, равный 0,5, применяемый в случаях удаления объектов растительного мира при строительстве, финансирование которого осуществляется за счет средств республиканского, местных бюджетов без привлечения иных источников финансирования (при наличии письменного подтверждения заказчика о всех источниках финансирования такого строительства) и (или) в интересах и на территории бюджетной организации, в расчете принят $K_2=1$;

K_3 – коэффициент, равный 0,5, применяемый в случаях удаления объектов растительного мира, препятствующих эксплуатации инженерных сетей, осуществляемого на основании разрешения на удаление, решения об изменении или снятии установленных ограничений или запретов, в расчете принят $K_3=1$;

K_4 – коэффициент, равный 0,1, применяемый в случаях удаления объектов растительного мира, произрастающих за границами населенных пунктов, в расчете принят $K_4=0,1$;

n – количество удаляемых объектов растительного мира (для деревьев – в штуках), в расчете принимается в соответствии с тал. 4.7.

При расчете стоимости удаляемых деревьев применяются следующие коэффициенты:

- для удаляемых деревьев, находящихся в хорошем качественном состоянии, – коэффициент, равный 1;
- для удаляемых деревьев, находящихся в удовлетворительном качественном состоянии, – коэффициент, равный 0,75;

- для удаляемых деревьев, находящихся в плохом качественном состоянии, – коэффициент, равный 0,5;
- для удаляемых деревьев, находящихся в ненадлежащем качественном состоянии, – коэффициент, равный 0,25.

Общее количество деревьев с диаметром ствола 12 сантиметров и более на высоте 1,3 метра – 34 шт.

Таким образом, размер компенсационных выплат при сводке древесно-кустарниковой растительности, при реализации проекта «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п.Курапово Толочинского района Витебской области» составит – 372,65 рублей (триста семьдесят два рубля, 65 копеек).

Мероприятия по таксации древесно-кустарниковой растительности площадки ВЭУ2:

На площадке ВЭУ2 $S=2348 \text{ м}^2$ произрастает древесно-кустарниковая растительность, площадка заболочена, растительность в неудовлетворительном состоянии.

Так как, на площадке произрастает древесно-кустарниковая растительность с диаметром стволов менее 12 сантиметров на высоте 1,3 метра, то в соответствии со статьей 38 Закона Республики Беларусь «О растительном мире» **для площадки ВЭУ2 компенсационные выплаты за сводку древесно-кустарниковой растительности не предусматриваются.**

Мероприятия по таксации травяного покрова

Согласно проектным решениям на площадке ВЭУ1 и ВЭУ2 перед началом строительства в границах производства работ предусматривается срезка растительного грунта, складирование его во временные кавальеры, не допускается смешивание растительного и минерального грунтов. После окончания строительно-монтажных работ растительный грунт восстановить в полном объеме с посевом многолетних трав.

Мероприятия по таксации травяного покрова при прокладке электрокабеля 10 кВ:

При прокладке электрокабелей 10 кВ, перед разработкой траншеи растительный грунт срезается, укладывается в кавальеры, не допускается смешивание растительного и минерального грунтов. После засыпки траншеи растительный грунт восстановить в полном объеме с посевом многолетних трав. Протяженность кабельной линии от РУ-10кВ ПС «Коханово» до ВЭУ1 – 2840 м, до ВЭУ2 – 4000 м, ширина траншеи по низу принята 0,4 м, ширина траншеи поверху принята 0,7 м, суммарная площадь срезки (восстановления) растительного грунта – 2800 м^2 .

Мероприятия по таксации травяного покрова ВЭУ1:

Общая площадь удаляемого травяного покрова – 1720 м^2 .

Площадь восстанавливаемого озеленения - 1205 м^2 .

Толщина плодородного слоя составляет 0,2-0,3 м.

Мероприятия по таксации травяного покрова ВЭУ2:

Общая площадь удаляемого травяного покрова – 2348 м^2 .

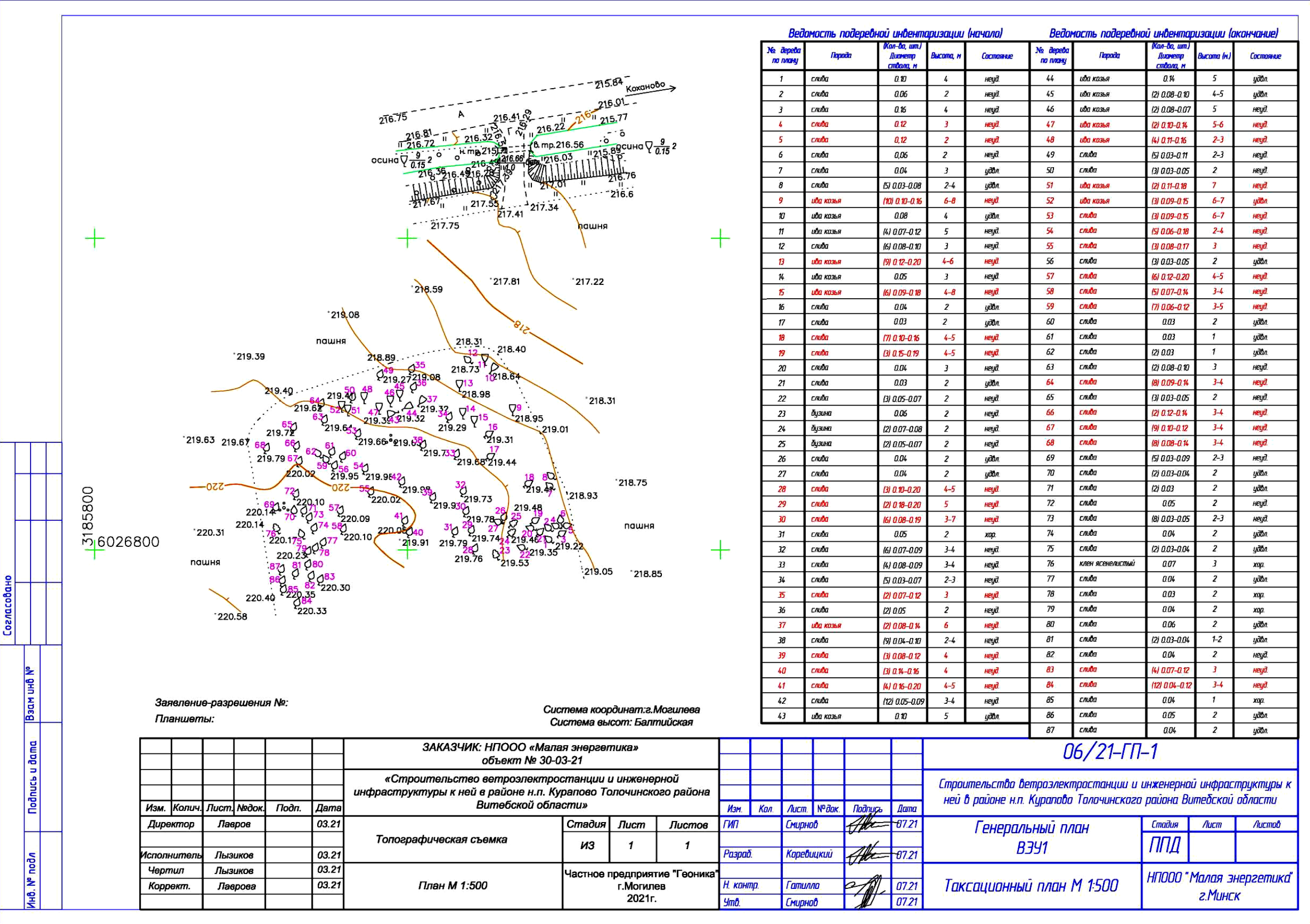
Площадь восстанавливаемого озеленения – 2073 м^2 .

Толщина плодородного слоя составляет 0,1 м.

В соответствии со статьей 38 Закона Республики Беларусь «О растительном мире» компенсационные мероприятия не осуществляются в случае удаления объектов растительного мира (травяного покрова), произрастающих на земельных участках, изымаемых из земель сельскохозяйственного назначения.

Таблица 4.7 – Ведомость подеревной инвентаризации с диаметром ствола 12 сантиметров и более на высоте 1,3 метра

№ п/п	№ дерева по плану	Порода	(Кол-во, шт.) Диаметр ствола, м	Высота, м	Состояние	Стоимость удаляемых деревьев (базовых величин за 1 шт.)	Коэффициент качественного состояния деревьев
1	3	слива	0.16	4	неуд.	10	0.5
2	4	слива	0.12	3	неуд.	7	0.5
3	5	слива	0,12	2	неуд.	7	0.5
4	9	ива козья	(10) 0.10-0.16	6-8	неуд.	5	0.5
5	11	ива козья	(4) 0.07-0.12	5	неуд.	2	0.5
6	13	ива козья	(9) 0.12-0.20	4-6	неуд.	5	0.5
7	15	ива козья	(6) 0.09-0.18	4-8	неуд.	5	0.5
8	18	слива	(7) 0.10-0.16	4-5	неуд.	10	0.5
9	19	слива	(3)0.15-0.19	4-5	неуд.	12	0.5
10	28	слива	(3)0.10-0.20	4-5	неуд.	12	0.5
11	29	слива	(2) 0.18-0.20	5	неуд.	12	0.5
12	30	слива	(6) 0.08-0.19	3-7	неуд.	12	0.5
13	35	слива	(2) 0.07-0.12	3	неуд.	7	0.5
14	37	ива козья	(2) 0.08-0.14	6	неуд.	7	0.5
15	39	слива	(3)0.08-0.12	4	неуд.	7	0.5
16	40	слива	(3)0.14-0.16	4	неуд.	10	0.5
17	41	слива	(4) 0.16-0.20	4-5	неуд.	12	0.5
18	44	ива козья	0.14	5	удвл.	2	0.75
19	47	ива козья	(2) 0.10-0.14	5-6	неуд.	2	0.5
20	48	ива козья	(4) 0.11-0.16	2-3	неуд.	5	0.5
21	51	ива козья	(2)0.11-0.18	7	неуд.	5	0.5
22	52	ива козья	(3) 0.09-0.15	6-7	удвл.	5	0.5
23	53	слива	(3) 0.09-0.15	6-7	неуд.	7	0.5
24	54	слива	(5) 0.06-0.18	2-4	неуд.	10	0.5
25	55	слива	(3) 0.08-0.17	3	неуд.	10	0.5
26	57	слива	(6)0.12-0.20	4-5	неуд.	12	0.5
27	58	слива	(5) 0.07-0.14	3-4	неуд.	7	0.5
28	59	слива	(7)0.06-0.12	3-5	неуд.	7	0.5
29	64	слива	(8)0.09-0.14	3-4	неуд.	7	0.5
30	66	слива	(2) 0.12-0.14	3-4	неуд.	7	0.5
31	67	слива	(9)0.10-0.12	3-4	неуд.	7	0.5
32	68	слива	(8)0.08-0.14	3-4	неуд.	7	0.5
33	83	слива	(4) 0.07-0.12	3	неуд.	7	0.5
34	84	слива	(12) 0.04-0.12	3-4	неуд.	7	0.5



Ведомость полевой инвентаризации (начало)

Ведомость полевой инвентаризации (окончание)

Рисунок 4.4 – Таксационный план площадки ВЗУ1

4.6 ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ

Система обращения с отходами должна строиться с учетом выполнения требований законодательства в области обращения с отходами (статья 4 Закона Республики Беларусь «Об обращении с отходами» №271-З) на основе следующих базовых принципов:

- обязательность изучения опасных свойств отходов и установления степени опасности отходов и класса опасности опасных отходов;
- нормирование образования отходов производства, а также установление лимитов хранения и лимитов захоронения отходов производства;
- использование новейших научно-технических достижений при обращении с отходами;
- приоритетность использования отходов по отношению к их обезвреживанию или захоронению при условии соблюдения требований законодательства об охране окружающей среды и с учетом экономической эффективности;
- приоритетность обезвреживания отходов по отношению к их захоронению;
- экономическое стимулирование в области обращения с отходами;
- платность размещения отходов производства;
- ответственность за нарушение природоохранных требований при обращении с отходами;
- возмещение вреда, причиненного при обращении с отходами окружающей среде, здоровью граждан, имуществу;
- обеспечение юридическим и физическим лицам, в том числе индивидуальным предпринимателям, доступа к информации в области обращения с отходами.

На участках ВЭУ1 и ВЭУ2 производится свodka древесно-кустарниковой растительности.

На площадке ВЭУ1 количество вырубаемой растительности с площади проектируемого участка $S=1712 \text{ м}^2$ составляет 87 шт. Средний вес растительности составляет: 40 кг, вес вырубимой растительности составляет $0,04\text{т} \times 87 \text{ шт} = 3,48 \text{ т}$.

На площадке ВЭУ2 количество вырубимой древеснокустарниковой растительности с площади проектируемого участка $S=2348 \text{ м}^2$ составляет 119 шт. Средний вес растительности принят: 20 кг, вес вырубимых кустарников составляет $0,02\text{т} \times 119 \text{ шт} = 2,38 \text{ т}$.

При сводке древесно-кустарниковой растительности образуются такие отходы строительства как (в соответствии с Приложением 1 к приказу Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 11.05.2011 №200-ОД)

отходы кочевания пней (код 1730300, неопасные) – 13% от общего количества:

Для площадки ВЭУ1 – $3,48 \times 0,13 = 0,45 \text{ т}$.

Для площадки ВЭУ2 – $2,38 \times 0,13 = 0,31 \text{ т}$.

Итого при вырубке объектов растительного мира при строительстве ВЭС образуются:

Отходы кочевания пней (код 1730300, неопасные) $0,45 + 0,31 = 0,76 \text{ т}$

Сучья, ветки, вершины (1730200) $3,48 + 2,38 - 0,76 = 6,1 \text{ т}$.

Отходы, образующиеся на стадии строительства объекта:

Таблица 4.8 Перечень отходов, образующихся при строительстве проектируемого объекта

Наименование отхода	Код	Класс опасности	Объем образования*, т	Способ утилизации
Сучья, ветки, вершины	1730200	н/о	6,1	ООО "Фортум-Бел". Мобильный измельчитель Eschlbock Biber 84, 211573, ул. Вокзальная, 24, пом. 1, г.Городок, Витебская область. Тел./факс (017) 5115562*
Отходы кочевания пней	1730300	н/о	0,76	Филиал "Глубокские электрические сети" РУП "Витебскэнерго" Мобильная рубительная машина СН-260 на базе трактора МТЗ. 211800, ул. Калинина, 52, г.Глубокое, Витебской обл.. Тел. (02156) 26-3-07*
Отходы бетона	3142701	н/о	2,4	Частное строительное унитарное-предприятие "Линия Сноса", Участок по переработке строительных отходов (получение смеси продуктов дробления бетонных и кирпичных изделий для устройства дорожных оснований). 211391, Витебская область, Оршанский район, г. Орша, ул. 1 Мая, 70. Тел. (0232)202888, (029) 3331181*
Отходы кабелей	3531400	4	0,05	Передача на использование на РПУП "Белцветмет" Минский производственный комплекс, 223017, Минский р-н, пос. Гатово, бытовой корпус, тел./факс (017)5033797 / (017)5033799*
Лом стальной несортированный	3511008	н/о	0,5	УП «Витебсквторчермет» 210015 г.Витебск, Московский пр-т, д.36, кор.1. Тел. 8(0212)470239
Отходы жизнедеятельности населения	9120100	н/о	0,1	Передача на захоронение на полигон Полигон ТКО г.Толочин Кохановское УПП ЖКХ "Коханово ЖКХ" 211092, ул. Ленина, 99а, г. Толочин, Витебская обл.; (02136) 50-75-6*

* – либо в любую другую организацию, принимающую данные виды отходов на использование согласно Реестру объектов по использованию, обезвреживанию, захоронению и хранению отходов Республики Беларусь.

Остатки кабельной продукции допускается применять на иных строительных объектах в случае невозможности применения, отходы кабелей передаются на объекты по использованию.

В период строительства объекта **фактические объемы образующихся отходов должны быть уточнены при строительстве и оформлены актами**, подписанными подрядчиком и заказчиком.

В период строительства, строительная организация, кроме обязательного выполнения проектных мероприятий, должна осуществлять ряд мероприятий, направленных на сохранение окружающей среды и нанесение минимального ущерба во время строительства. К этим мероприятиям относятся:

- заправка ГСМ механизмов должна осуществляться от передвижных автоцистерн. Горюче-смазочные материалы следует хранить в отдельно стоящих зданиях, предотвращающих попадание ГСМ в грунт;
- обязательное оснащение строительной площадки инвентарными контейнерами для бытовых и строительных отходов;
- обязательное соблюдение границ территории, отведенной под строительство;
- надворные туалеты должны иметь выгребные ямы из бетонных колец с забетонированным днищем или металлические контейнеры;
- временные грунтовые дороги следует поливать в жаркое время.

Перечень организаций-переработчиков размещен на сайте Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды: <http://www.minpriroda.gov.by/> в разделе «Актуально». Захоронение отходов на полигоне допускается только при наличии разрешения на захоронение отходов производства, выданного территориальной инспекцией природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Запрещается смешивание отходов разных классов опасности в одной емкости (контейнере). При транспортировке отходов необходимо следить за их отдельным вывозом по классам опасности, т.к. класс опасности смеси будет установлен по наивысшему классу опасности. Допускается перевозка отходов разных классов опасности в одном транспортном средстве, если они затарены в отдельную упаковку (контейнер, мешки и др.), предотвращающую их смешивание и позволяющую производить взвешивание отходов на полигонах по классам опасности.

Временное хранение отходов производства должно производиться на специальной площадке с твердым покрытием, предупреждающим загрязнение прилегающей территории. Контейнеры и другая тара для сбора отходов должны быть промаркированы: указан класс опасности, код и наименование собираемых отходов. Контейнеры и тара, расположенные на открытой территории для сбора и хранения отходов, должны иметь крышки.

Прием отходов производства на полигон ТКО осуществляется только при наличии сопроводительных паспортов перевозки отходов производства. Захоронение отходов производства происходит согласно технологическому регламенту и разрешению на захоронение отходов производства, выданному территориальным органом Минприроды в установленном законодательством порядке.

Мероприятия по обращению с отходами, предусмотренные данным проектом, исключают возможность организации несанкционированных полигонов и захламливание территории в период строительства объекта.

Образование и использование отходов при эксплуатации ветрогенераторной установки:

В настоящий момент, утилизация лопастей ветрогенераторов из композитных материалов является существенной проблемой ветроэнергетики. За рубежом предлагается вторичное использование. Так, в Германии уже открываются компании, специализирующиеся на восстанов-

лении роторных лопастей. По их мнению, регенерированные лопасти не уступают по прочности новым, более того, предполагаемый рабочий ресурс составляет не менее 20 лет.[28]

При эксплуатации проектируемого объекта будут образовываться отходы производства, наименование, код, класс опасности, норматив образования, годовое количество и решение по использованию которых представлены в таблице (Таблица 4.9).

При уборке территории:

Количество образования отходов определяется по формуле:

$$M = S \times n \times 10^{-3}$$

S – площадь убираемой территории (застойка ВЭУ), $S = 28,2 \times 2 = 56,4 \text{ м}^2$

n – норматив образования отходов, $n = 15 \text{ кг/м}^2$

$$M = 56,4 \times 15 \times 10^{-3} = 0,85 \text{ т/год}$$

Таблица 4.9 Перечень отходов, образующихся при эксплуатации проектируемого объекта

Наименование отхода	Код	Класс опасности	Объем образования, т/год*	Способ утилизации
1	2	3	4	5
Уличный и дворовой смет	9120500	неопасные	0,85	Передача на захоронение на полигон Полигон ТКО г.Толочин Кохановское УПП ЖКХ "Коханово ЖКХ" 211092, ул. Ленина, 99а, г. Толочин, Витебская обл.; (02136) 50-75-6*

* – либо в любую другую организацию, принимающую данные виды отходов на использование согласно Реестру объектов по использованию, обезвреживанию, захоронению и хранению отходов Республики Беларусь.

4.7 ПРОГНОЗ И ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ ОСОБОЙ ИЛИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ОХРАНЕ

Проектируемый объект расположен в Витебской области, Толочинском районе вблизи н.п. Курапово.

В границах воздействия строящегося объекта природные комплексы и природоохранные объекты отсутствуют.

Проектируемый объект не попадает в водоохранные и прибрежные зоны водных объектов, а также не затрагивает места обитания диких животных, относящихся к видам, включенным в Красную Книгу Республики Беларусь согласно заключению ГНПО «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по биоресурсам» о размещении объекта на участке (Приложение 11).

Согласно анализу полученных данных по воздействию проектируемого объекта при его строительстве и эксплуатации на все компоненты окружающей среды и здоровье населения установлено:

- I. Учитывая ряд мероприятий, направленных на предотвращение загрязнения земельных ресурсов, подземных вод при строительстве и эксплуатации ветрогенераторной установки уровень воздействия проектируемого объекта на почвенный покров и подземные воды прилегающих территорий можно оценить, как незначительный.
- II. Воздействие от источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на стадии строительства объекта будет носить временный характер (несколько месяцев). В процессе строительства будут применены машины с двигателями внутреннего сгорания, проверенными на токсичность выхлопных газов. Работа вхолостую на площадке строительства будет запрещена. Учитывая предусмотренные проектом мероприятия, влияние на атмосферный воздух источников выделения загрязняющих веществ при строительстве объекта будет незначительным. При эксплуатации объекта источников загрязнения атмосферного воздуха нет.
- III. Поскольку проектируемый объект будет располагаться на территории произрастания дикорастущей травяной и кустарниковой растительности, территория которой заброшена и захламлена, устройство ветрогенераторной установки на фауну района не окажет негативного воздействия. Для минимизации воздействия проектируемого объекта на животный мир лопасти ВЭУ изготавливаются из материалов, характеризующихся пониженной отражающей способностью и практически исключают эффект отражения солнечных лучей. Расположение ветроустановки определено вне основных путей миграции птиц и характеризуется отсутствием широких пойм рек и крупных водоёмов, а также крупных лесных и болотных массивов.
- IV. При строительстве объекта будет использоваться оборудование и машины создающие минимальный шум и вибрацию. Шумовое воздействие при эксплуатации объекта находится в допустимых пределах и не оказывает вредного воздействия на здоровье людей.
- V. Мероприятия по обращению с отходами, предусмотренные данным проектом, исключают возможность организации несанкционированных свалок и захламливания территории в период строительства и эксплуатации объекта.

При соблюдении всех требований по охране компонентов окружающей среды проекта «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе

н.п.Курапово Толочинского района Витебской области» негативное воздействие при строительстве и эксплуатации объекта в районе жилой зоны будет приемлемым.

4.8 ПРОГНОЗ И ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ВЕРОЯТНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

При возникновении чрезвычайных ситуаций факторы риска для здоровья и безопасности местного населения, возникающие при строительстве, эксплуатации и ликвидации ветроустановок, сходны с рисками, возникающими на других промышленных и инфраструктурных объектах. К специфическим факторам риска для здоровья и безопасности местного населения, характерным для объектов ветроэнергетики, в первую очередь, относятся:

- безопасность воздушного движения;
- риск отрыва лопастей и льда.

Безопасность воздушного движения. В высшей точке траектории лопасти ветроколеса ее внешний край может возвышаться над поверхностью земли до 120 м. При размещении ветроэлектростанций вблизи аэропортов или известных коридоров воздушного движения они могут напрямую повлиять на безопасность полетов, поскольку могут оказаться причиной столкновения воздушных судов или изменения траектории полета.

К числу мер профилактики и контроля, направленных на нейтрализацию этого воздействия, относятся:

- проведение, в соответствии с правилами обеспечения безопасности воздушного движения, консультаций и согласований с государственными органами управления воздушным движением;
- при наличии технико-экономической возможности обеспечение недопущения размещения ветроэлектростанций вблизи аэропортов и портов либо в пределах известных диапазонов изменения траектории полета;
- размещение на башнях сигнальных огней и опознавательных знаков для предупреждения столкновений [32].

Отрыв лопастей и льда. Дефект лопасти ветроколеса или ее обледенение могут привести к отрыву лопасти либо срыву с нее льда, что способно негативно сказаться на безопасности населения, хотя риск срыва льда характерен лишь для районов с холодным климатом, а риск отрыва лопасти крайне низок. Так, вероятность удара деталью турбины или осколками льда на расстоянии 210 м составляет 1:10 000 000 [34]. Кроме того, по данным исследований, обнаруживаемые на земле осколки льда обычно имеют массу от 0,1 до 1 кг и располагаются на расстоянии от 15 до 100 м от ветрогенератора [35].

Для нейтрализации последствий отрыва лопастей применяется следующий комплекс мер:

- определяется безопасное расстояние, ветроэлектростанции проектируются и размещаются таким образом, чтобы на возможных направлениях и в пределах возможных зон разлета лопастей отсутствовали строения или населенные пункты; маловероятно, что такое безопасное расстояние превысит 300 м, хотя оно и может меняться в зависимости от размера, формы, массы и скорости ветроколеса, а также высоты турбины;
- ветрогенераторы оснащаются вибродатчиками, способными отреагировать на любой дисбаланс лопастей ветроколеса и при необходимости отключить ветрогенератор;
- регулярно проводится техническое обслуживание ветрогенератора;
- устанавливаются знаки, предупреждающие население об опасности.

Для нейтрализации последствий срыва льда реализуется следующий комплекс мер [23]:'

- во время образования наледи работа ветрогенераторов прекращается;
- в радиусе не менее 150 м от ветрогенератора устанавливаются предупреждающие знаки;
- ветрогенераторы оборудуются нагревательными устройствами;
- ветрогенераторы изготавливаются из морозостойких марок стали;
- используются синтетические смазочные материалы, предназначенные для работы при низких температурах;

Риск возникновения пожара. Ветроустановки представляют опасность с точки зрения возникновения и распространения пожара. Риск возникновения пожара на ВЭУ в первую очередь вызван:

- высокой концентрацией потенциальных источников воспламенения в пределах гондолы;
- повышенным риском удара молнии;
- сложностью борьбы с огнем в гондоле в связи с большой высотой ВЭУ;
- типичными рисками при генерации электроэнергии.

Для уменьшения риска возникновения пожара в конструкции ВЭУ используются термостойкие материалы, а также современные системы молниезащиты. ВЭУ располагаются на открытых площадках, где затруднено распространение пожара.

4.9 ПРОГНОЗ И ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Ожидаемые последствия реализации проектного решения будут связаны с результативностью работы ветроустановки, а именно:

- создание дополнительного источника электроэнергии;
- сохранение качества атмосферного воздуха в районе размещения объекта по сравнению с существующим положением;
- использование пустующих площадей.

Таким образом, прямые социально-экономические последствия реализации планируемой деятельности будут связаны с результативностью работы ветрогенераторной установки.

Ожидаемые последствия реализации проектного решения будут связаны с позитивным эффектом в виде развития социальной сферы в регионе за счет увеличения электропотребления и в виде улучшения уровня жизни населения.

5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ, МИНИМИЗАЦИИ И (ИЛИ) КОМПЕНСАЦИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Атмосферный воздух:

Для минимизации загрязнения атмосферного воздуха в процессе строительства будут предусмотрены следующие мероприятия:

- все работающие на стройплощадке машины с двигателями внутреннего сгорания в обязательном порядке будут проверены на токсичность выхлопных газов;
- работа вхолостую механизмов на строительной площадке запрещена;
- организация твердых проездов на территории строительной площадки с минимизацией пыления при работе автотранспорта.

При эксплуатации проектируемого объекта нет источников загрязнения атмосферного воздуха. Таким образом, реализация проектных решений не вызовет негативного воздействия на атмосферный воздух.

Для минимизации вибрации и шумового воздействия при строительстве объекта предусмотрены следующие мероприятия:

- запрещена работа механизмов, задействованных на площадке строительства, вхолостую;
- строительные работы производятся, в основном, щадящими методами, вручную или с применением ручного безударного (долбежного), безвибрационного инструмента;
- при производстве работ не применяются машины и механизмы, создающие повышенный уровень шума;
- стоянки личного, грузового и специального автотранспорта на строительной площадке не предусмотрены;
- ограничение пользования механизмами и устройствами, производящими сильный шум только дневной сменой;
- запрещается применение громкоговорящей связи;
- установка виброгасителей на оборудование создающее значительную вибрацию;
- в качестве средств индивидуальной защиты работающих используют специальную обувь на массивной резиновой подошве. Для защиты рук служат рукавицы, перчатки, вкладыши и прокладки, которые изготавливают из упругодемпфирующих материалов.

Для минимизации вибрации и шумового воздействия при **эксплуатации** объекта предусмотрены следующие мероприятия:

- соотношение веса неподвижной части в 30 раз превышает вес ее подвижной части, что способствует затуханию вибрации отдельных вращающихся элементов ВЭУ на уровне несущего элемента основания;
- выбор конструкции ВЭУ с наименьшими значениями шумовых характеристик.

Растительный и животный мир:

Для минимизации негативного воздействия в процессе строительства на состояние флоры и фауны предусматривается:

- работа используемых при строительстве механизмов и транспортных средств только в пределах отведенного под строительство участка;
- устройство освещения строительных площадок, отпугивающего животных;

- строительные машины должны соответствовать экологическим и санитарным требованиям по выбросам отработавших газов, по шуму, по производственной вибрации;
- сбор образующихся при строительстве отходов в специальные контейнеры, сточных вод в гидроизолированные емкости с целью предотвращения загрязнения среды обитания животных
- обеспечение сохранности зеленых насаждений, не входящих в зону производства работ.

Для минимизации и негативного воздействия в процессе эксплуатации на состояние флоры и фауны предусматривается:

- выбор места размещения объекта вдали от широких пойм рек и крупных водоёмов, крупных лесов и болотных массивов;
- компенсация ущерба наносимого растительному миру.

Почвенный покров:

С целью снижения негативного воздействия на земельные ресурсы проектом предусмотрены следующие мероприятия на период проведения строительных работ:

- все работающие на стройплощадке машины с двигателями внутреннего сгорания в обязательном порядке будут проверены на токсичность выхлопных газов;
- работа вхолостую механизмов на строительной площадке запрещена;
- организация твердых проездов на территории строительной площадки с минимизацией пыления при работе автотранспорта;
- организация мест временного хранения отходов с соблюдением экологических, санитарных, противопожарных требований;
- своевременный вывоз образующихся отходов на соответствующие предприятия по размещению и переработке отходов;
- применение технически исправных машин и механизмов с отрегулированной топливной арматурой, исключающей потери ГСМ;
- временное складирование материалов и конструкций на водонепроницаемых покрытиях.

Для минимизации и негативного воздействия в процессе эксплуатации на состояние почвенного покрова предусматривается:

- устройство оснований ВЭС под землёй, что позволит расширить сельскохозяйственное использование земли практически до самого основания башни.

Поверхностные и подземные воды:

Для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод в период строительных работ предусмотрен следующий комплекс мероприятий:

- использование привозной воды на питьевые нужды;
- водоснабжение на хозяйственно-бытовые нужды будет осуществляться от привозных цистерн с водой (использование воды из водного объекта и подземных источников не предусмотрено);
- сбор и своевременный вывоз строительных отходов;
- устройство специальной площадки с установкой закрытых металлических контейнеров для сбора бытовых отходов и их своевременный вывоз;
- применение технически исправной строительной техники;

- выполнение работ по ремонту и техническому обслуживанию строительной техники за пределами территории строительства на СТО.

Эксплуатация ВЭС не приведет к изменениям поверхностных и подземных вод. Таким образом, реализация проектных решений не вызовет негативного воздействия на поверхностные и подземные воды.

.

6 ЛОКАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ПОСЛЕПРОЕКТНЫЙ АНАЛИЗ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА

Объектами производственного экологического контроля, подлежащими регулярному наблюдению и оценке при эксплуатации проектируемых объектов, являются:

- источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и шумового воздействия;
- источники образования отходов производства;
- эксплуатация мест временного хранения отходов производства до их удаления в соответствии с требованиями законодательства;
- ведение всей требуемой природоохранным законодательством Республики Беларусь документации в области охраны окружающей среды.

Проектом предусматривается контроль за шумовым загрязнением окружающей среды.

Основными задачами контроля за шумовым загрязнением окружающей среды являются:

- получение достоверных данных о значениях шумового воздействия на жилую зону;
- сравнение данных, полученных при контроле с нормативными значениями и принятие решения о соответствии шумового воздействия от объекта нормативным значениям;
- анализ причин возможного превышения нормативных значений уровней шума;
- принятия решения о необходимых мерах по устранению превышений нормативных значений уровней шума.

Отбор и проведение измерений осуществляются испытательными лабораториями (центрами) Минприроды, Минздрава или другими испытательными лабораториями, аккредитованными в Национальной системе аккредитации Республики Беларусь в установленном законодательном порядке.

Послепроектный анализ при эксплуатации ветрогенераторной установки, после завершения строительства позволит уточнить прогнозные результаты оценки воздействия планируемой деятельности на окружающую среду и, в соответствии с этим, скорректировать мероприятий по минимизации или компенсации негативных последствий.

7 ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Оценка значимости воздействия планируемой деятельности на окружающую среду основывается на определении показателей пространственного масштаба воздействия, временного масштаба воздействия и значимости изменений в результате воздействия, переводе качественных характеристик и количественных значений этих показателей в баллы.

Согласно оценке пространственного масштаба воздействия планируемая деятельность относится к ограниченному воздействию, так как влияние на окружающую среду осуществляется в радиусе до 0,5 км от ветрогенераторной установки и имеет бал оценки - 2.

Согласно оценке временного масштаба воздействия планируемую деятельность можно отнести к многолетнему воздействию (20 лет) и имеет бал оценки – 4.

Согласно оценке значимости изменений в природной среде планируемая деятельность относится к слабому воздействию, так как влияние на окружающую среду за пределами площадки превышает существующие пределы природной изменчивости, однако природная среда полностью самовостанавливается после прекращения воздействия (согласно расчёту шума не соблюдаются уровни звукового давления на границе земельного участка ветрогенераторной установки) и имеет бал оценки - 2.

Расчёт общей оценки значимости:

$$2*4*2=16$$

Согласно расчёту общей оценки значимости 16 баллов характеризует воздействие средней значимости планируемой деятельности на окружающую среду.

8 ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Анализ материалов по проектным решениям «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п.Курапово Толочинского района Витебской области», анализ условий окружающей среды позволили провести оценку воздействия на окружающую среду.

Оценено современное состояние окружающей среды региона планируемой деятельности.

Оценены основные источники потенциальных воздействий на окружающую среду при эксплуатации объекта:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух,
- шумовое воздействие и вибрация,
- бытовые сточные воды,
- образующиеся отходы.

Анализ проектных решений в части источников потенциального воздействия на окружающую среду, предусмотренные мероприятия по снижению и предотвращению возможного неблагоприятного воздействия на окружающую среду, проведенная оценка воздействия планируемой деятельности на компоненты окружающей природной среды позволили сделать следующее заключение:

Зона возможного воздействия планируемой деятельности по шумовому загрязнению менее 500 м от ветрогенераторной установки. В зону воздействия жилая зона не попадает. Расчёт шумового воздействия в расчётных точках показал соблюдение нормативов.

Изменения ОС от загрязнения выбросами не окажут воздействия на здоровье населения, так как нет источников выбросов на проектируемом объекте.

Изменения ОС от загрязнения источниками шума не окажут значительного воздействия на здоровье населения, так как уровни звуковой мощности от всех источников шумового воздействия объекта не превысят допустимые эквивалентные уровни звука в дневное и ночное время суток на границе жилой зоны.

С точки зрения вовлечения природных ресурсов в планируемую хозяйственную деятельность можно рассмотреть использование ветра, однако существующее положение по силе и направлению ветра не изменяется.

В сфере обращения с отходами предусмотрены необходимые природоохранные мероприятия.

Согласно расчёту общей оценки значимости планируемая деятельность характеризуется низкой значимостью на окружающую среду.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ

1. Национальный атлас Беларуси. – Минск. – Белкартография. – 2002.
2. Сайт Толочинского районного Исполнительного комитета [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://tolochin.vitebsk-region.gov.by/ru/>.
3. Сайт Государственное лесохозяйственное учреждение «Толочинский лесхоз» [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://tolochinles.by/>.
4. И.М. Качановский (предс.). М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов. Красная книга Республики Беларусь: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений растения. — Мн.: «Беларуская Энцыклапедыя» імя Петруся Броўкі, 2015. — 448 с.
5. Статистический ежегодник Витебской области. – Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск. – 2016 г.
6. Указа Президента Республики Беларусь от 24.09.2019 г. № 357 «О возобновляемых источниках энергии».
7. Якушко, О.Ф. Геоморфология Беларуси: Учебное пособие для студентов географических и геологических специальностей / О.Ф. Якушко – Минск: БГУ – 1999. – 175 с.
8. Кудельский А.В., Пашкевич В.И. Региональная гидрогеология и геохимия подземных вод Беларуси / А.В. Кудельский, В.И. Пашкевич – Минск: Беларуская навука, 2014. – 271 с.
9. Демографический ежегодник Республики Беларусь: Статистический сборник. – Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск. – 2019 г.
10. Система ведения государственного водного кадастра Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cricuwr.by/gvk/default.aspx>.
11. Гидрографическая характеристика рек Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pogoda.by/315/gid.html>.
12. СНБ 2.04.02 – 2000 – Строительная климатология.
13. Регионы Республики Беларусь. Основные социально-экономические показатели городов и районов. Том 2: Статистический сборник. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь.
14. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: Статистический сборник / Под. ред. И.В. Медведева. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь.
15. Махнач А.С., Гарецкий Р.Г., Матвеев А.В. Геология Беларуси / А.С. Махнач, Р. Г. Гарецкий, А. В. Матвеев. – Минск. – 2001. – 815 с.
16. База данных Государственных геологических карт – геолого-картографический ресурс геопривязанных растровых материалов. Всероссийский научно-исследовательский геологический институт имени А.П. Карпинского [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://webmapget.vsegei.ru/index.html>.
17. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2021. Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gki.gov.by/ru/activity_branches-land-reestr/.
18. Особо охраняемые природные территории Республики Беларусь. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minpriroda.gov.by/ru/>.
19. Регионы Республики Беларусь. — Т. 1. — Мн.: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2020.

20. Постановления Минприроды от 9 июня 2014 года № 26 «Об установлении списков редких и находящихся под угрозой исчезновения на территории Республики Беларусь видов диких животных и дикорастущих растений, включаемых в Красную книгу Республики Беларусь».
21. Закон Республики Беларусь от 18 июля 2016 г. №399-З «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду»;
22. Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 26 ноября 1992 г. № 1982-ХІІ (в редакции Закона Республики Беларусь от 18 июля 2016 г. №399-З);
23. Постановление Совмина от 14.06.2016 №458 «Об утверждении положения о порядке организации и проведения общественных обсуждений проектов экологически значимых решений, отчётов об оценке воздействия на окружающую среду, учёта принятых экологически значимых решений и внесении изменений и дополнения в некоторые постановления Совмина» (в редакции Закона Республики Беларусь от 18 июля 2016 г. №399-З);
24. Постановление Совмина от 19.01.2017 №47 «О порядке проведения государственной экологической экспертизы...».
25. ТКП 17.02-08-2012 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Правила проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и подготовки отчета. Утвержден постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 05.01.2012 г. №1-Т;
26. Перечень месторождений строительных материалов в Республике Беларусь для потенциальных инвесторов [Электронный ресурс]. – 2007-2013. – Режим доступа: <http://korea.mfa.gov.by/ru/embassy/news/a98353cfabd11c03.html>.
27. Охрана окружающей среды. Экологические аспекты ветроэнергетики. Автор: Wind Energy Systems. Обновлено на сайте http://wessouth.ru/index.php?id=6&Itemid=6&option=com_content&view=article от 21.06.2010 07:38
28. Бубенчиков А. А., Демидова Н. Г., Мальков Н. Г. Экологическая экспертиза ветроэнергетической установки // Молодой ученый. — 2016. — №28.2. — С. 31-35
29. Обоснование инвестиций в строительство Дальневосточной ВЭС. Владивосток: ЗАО ДВНИИ природы, 2009.
30. Диссертация «Экологические аспекты ветроэнергетики». Рыженков М.А.(диссертант), инж., Ермоленко Б.В., Ермоленко Г.В., кандидаты техн. наук ООО « ВЭС-ЮГ » — РХТУ им. Д.И. Менделеева
31. Sovacool B. K.Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel, and nuclear electricity. Energy Policy, 2009.
32. Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда ветроэнергетика. IFC, 2007.
33. Chris Rose.While generating green electricity, wind power might also help crops, 2010. <http://blog.ewea.org/2011/01/while-generating-green-electricity-wind-power-might-also-help-crops/>
34. Taylor D., Rand M. How to Plan the Nuisance out of Wind Energy. Town and Country Planning, 1991
35. Morgan C., Bossanyi E., Seifert H. Assessment of Safety Risks Arising from Wind Turbine Icing. Finnish Meteorological Institute, 1998.
36. Регионы Республики Беларусь. — Т. 1. — Мн.: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2020.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СОГЛАСОВАНО*
Председатель Витебского
областного исполнительного комитета

УТВЕРЖДЕНО
Районный исполнительный комитет Толочинского района

Н.Н. Шерстнев (подпись) О.М. Лыдин (подпись, фамилия)

« 20 » 21 г. « 20 » 21 г.

* Согласование производится в случае, если акты и предоставляемые документы относятся к компетенции областного исполнительного комитета.

АКТ
выбора места размещения земельного участка для строительства
и обслуживания объекта «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области»

(наименование объекта)

Общество с ограниченной ответственностью «Производственное объединение «Энергокомплект»
(гражданское, индивидуальное предприятие или юридическое лицо, заинтересованное в предоставлении земельного участка)

« 8 » 21 г.

Комиссия по выбору места размещения земельного участка созданная решением
Толочинского районного исполнительного комитета от « 24 » мая 20 19 г. № 260
далее (комиссия), в составе:

первого заместителя председателя-начальника управления сельского хозяйства и
председателя комиссии продовольствия Толочинского райисполкома - Стежкина Н.Н.
(должность) (фамилия, инициалы)

членов комиссии:

начальника отдела землеустройства Толочинского райисполкома - Кривецкой В.П.
(должность) (фамилия, инициалы)

начальника отдела архитектуры и строительства, жилищно-коммунального хозяйства Толочинского райисполкома - Стрелковой Л.Л.
(должность) (фамилия, инициалы)

главного государственного санитарного врача Толочинского района - Пасютинной О.Н.
(должность) (фамилия, инициалы)

начальника Толочинского районного отдела по чрезвычайным ситуациям - Новицкого В.С.
(должность) (фамилия, инициалы)

начальника Толочинской районной инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды - Шашаевича Е.В.
(должность) (фамилия, инициалы)

начальника Толочинского района электрических сетей - Голубкова О.В.
(должность) (фамилия, инициалы)

начальника Толочинского района газоснабжения филиала «Оршанское производственное управление» УП «Витебскгаз» - Гринкина А.В.
(должность) (фамилия, инициалы)

директора коммунального дочернего унитарного предприятия мелиоративных систем «Толочинская ПМС» - Лемсшева В.Н.
(должность) (фамилия, инициалы)

начальника Толочинского участка электросвязи Оршанского зонального узла электросвязи - Акаловича А.А.
(должность) (фамилия, инициалы)

представителя УП «Проектный институт Витебскгипрозем» - Ковтуз О.В.
(должность) (фамилия, инициалы)

начальника Оршанского кабельного участка эксплуатационно-технического отдела цеха связи Витебского филиала РУП «Белтелком» - Полищевича Д.Н.
(должность) (фамилия, инициалы)

председателя Кохановского сельисполкома - Барышева Н.Е.
(должность) (фамилия, инициалы)

представителя Кохановского унитарного производственного предприятия жилищно-коммунального хозяйства «Коханово-ЖКХ» - Томакова М.В.
(должность) (фамилия, инициалы)

в присутствии генерального директора общества с ограниченной ответственностью «Производственное объединение «Энергокомплект» -
(гражданское, индивидуальное предприятие или представителю юридического лица, заинтересованного в предоставлении земельного участка)

Занимать земельный участок до
получения правоудостоверяющих
документов
ЗАПРЕЩЕНО

рассмотрела земельно-кадастровую документацию о размещении земельного участка для строительства и обслуживания объекта «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе (наименование объекта)

н.п. Курапово Толочинского района Витебской области»

(далее - объект), архитектурно-планировочное задание и технические условия на его инженерно-техническое обеспечение (в случае выбора места размещения земельного участка в г. Минске или областном центре юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю для строительства капитальных строений (зданий, сооружений).

1. Размещение объекта предусмотрено производственной необходимостью

(укажите Президента Республики Беларусь, Совет Министров

Республики Беларусь, государственная программа, утвержденная Президентом Республики Беларусь или Советом

Министров Республики Беларусь, производственная необходимость,

или капитального строительства,

решение исполнительного органа в строительстве объекта, иное)

2. В результате рассмотрения земельно-кадастровой документации, архитектурно-планировочного задания и технических условий на его инженерно-техническое обеспечение (в случае выбора места размещения земельного участка в г. Минске или областном центре юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю для строительства капитальных строений (зданий, сооружений) и учитывая требования нормативных правовых и технических нормативных правовых актов в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды, комиссия считает целесообразным размещение земельного участка, испрашиваемого для строительства объекта,

на землях Республиканского производственного дочернего унитарного предприятия «Толочинский консервный

(наименование землевладельца)

завода»

со следующими условиями предоставления и (или) временного занятия (без изъятия земель) земельного участка: без возмещения потерь сельскохозяйственного производства и убытков землевладельцу;

(снятие, сохранение и использование плодородного слоя почвы, право вырубki древесно-кустарниковой

капитальные строения, многолетние насаждения на испрашиваемых участках отсутствуют; в границах земельных участков имеются объекты растительного мира (дикорастущая травянистая и древесно-кустарниковая растительность);

растительности и использование полученной древесины, возмещение убытков, потерь

с правом вырубki древесно-кустарниковой растительности и реализацией древесины в установленном порядке; обеспечить сохранность существующих инженерных коммуникаций, в случае необходимости произвести их вынос; начало проведения строительных работ согласовать дополнительно с землевладельцем;

сельскохозяйственного и (или) лесохозяйственного производства (если они имеют место),

после завершения строительства объекта вернуть земельный участок, испрашиваемый в аренду сроком на 12 месяцев прежнему землевладельцу, в состоянии, пригодном для использования по назначению; дополнительно обратиться в Толочинский райисполком за предоставлением земельных участков для строительства инженерных сетей; соблюдения

необходимость проведения почвенных и агрохимических обследований,

требований природоохранного законодательства, технического кодекса установившейся практики ТКП 17.02-02-2010 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок» (с изм.)

оценки воздействия объекта на окружающую среду, необходимость проведения

общественного обсуждения размещения объекта, иные условия)

Земельный участок имеет ограничения (обременения) прав не имеет

(наименование

ограничений (обременений) прав на земельный участок)

3. Земельный участок испрашивается

в аренду

(вид владения права на земельный участок, временное занятие (без изъятия земель)

4. Характеристика земельного участка, выбранного для строительства объекта:

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Значение
1	Общая площадь земельных участков	га	0,2860
2	Земли сельскохозяйственного назначения, в том числе:	га	0,2860
	сельскохозяйственные земли, из них:	га	-
	пахотные земли	га	-
	залежные земли	га	-
	земли под постоянными культурами	га	-
	луговые земли	га	-
	другие виды земель	га	0,2860
3	Земли населенных пунктов, садоводческих товариществ, дачных кооперативов	га	-
4	Земли промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны и иного назначения	га	-
5	Земли природоохранного, оздоровительного, рекреационного, историко-культурного назначения	га	-
6	Земли лесного фонда	га	-
	В том числе:		
	природоохранные леса/из них лесные земли**	га	-
	рекреационно-оздоровительные леса/из них лесные земли**	га	-
	защитные леса/из них лесные земли**	га	-
	эксплуатационные леса/из них лесные земли**	га	-
	леса первой группы/из них лесные земли***	га	-
	леса второй группы/из них лесные земли***	га	-
7	Земли водного фонда	га	-
8	Земли запаса	га	-
9	Ориентировочные суммы убытков	руб.	-
10	Ориентировочные суммы потерь сельскохозяйственного производства	руб.	-
11	Ориентировочные суммы потерь лесохозяйственного производства	руб.	-
12	Кадастровая стоимость земельного участка	руб.	-
13	Балл плодородия почв земельного участка		-

** Категория лесов указывается при наличии лесохозяйственных проектов, утвержденных в установленном порядке с 31 декабря 2016 г., а также лесохозяйственных проектов, утвержденных в установленном порядке до 31 декабря 2016 г. и приведенных в соответствие с Лесным кодексом Республики Беларусь.

*** Группа лесов указывается при наличии лесохозяйственных проектов, утвержденных в установленном порядке до 31 декабря 2016 г. и не приведенных в соответствие с Лесным кодексом Республики Беларусь.

5. Срок разработки проектной документации на строительство объекта с учетом ее государственной экспертизы не должен превышать двух лет

6. Срок предоставления в организацию по землеустройству генерального плана объекта строительства с проектируемыми инженерными сетями, разработанного в составе проектной документации – архитектурного проекта или утверждаемой части строительного проекта, проектов организации и застройки территорий садоводческого товарищества, дачного кооператива

до двух лет со дня утверждения данного акта

(до двух лет со дня утверждения данного акта или до одного года при выборе земельного участка в г. Минске или областном центре юридическому лицу и индивидуальному предпринимателю для строительства капитальных строений (зданий, сооружений))

7. Акт составлен в 4 экземплярах, из которых один экземпляр остается в комиссии, второй направляется лицу, заинтересованному в предоставлении земельного участка, третий вместе с земельно-кадастровой документацией – в организацию по землеустройству, четвертый (при необходимости) –

в Витебский областной исполнительный комитет

(в областной исполнительный комитет или в комитет (управление, отдел) архитектуры и градостроительства городского

исполнительного комитета (г. Минск или областного центра))

8. Особое мнение:

проектирование осуществлять строго в границах выбранного участка

*В случае удачного объекта
расчетного моста, предусматривать компенсационное
выполнение работ. (подпись) Е.В. Младенцев
Эксперт - тех. В.В. Младенцев. Директор МР
2024-05-12-01*

Приложение:

1. Копия земельно-кадастрового плана (части плана).

2. Заключение заинтересованных органов и организаций о возможности размещения объекта (при наличии).

При выборе земельного участка в г. Минске или областном центре юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю для строительства капитальных строений (зданий, сооружений) также:

3. Архитектурно-планировочное задание.

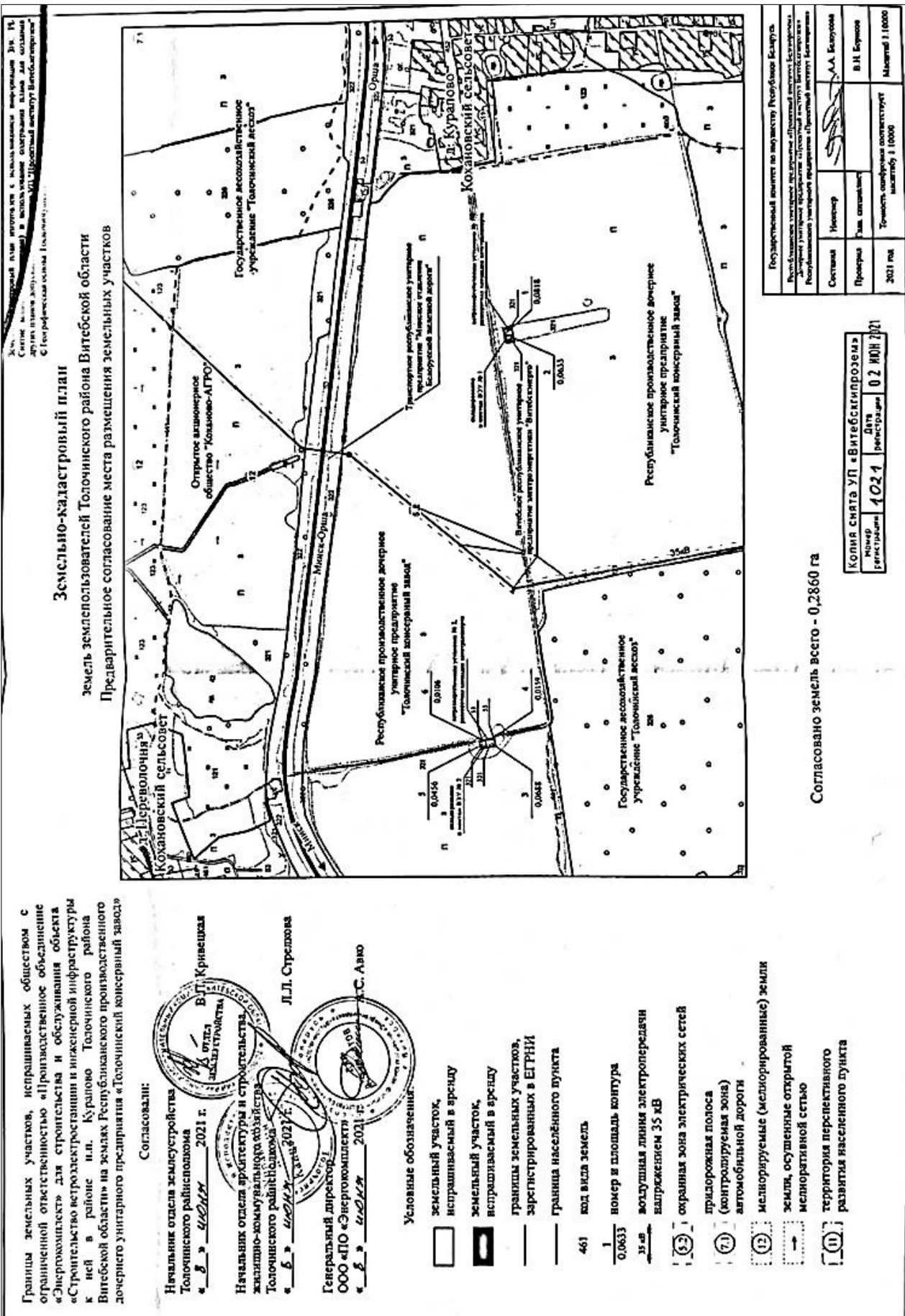
4. Технические условия (по перечню, установленному городским исполнительным комитетом) на инженерно-техническое обеспечение объекта.

5. Перечень находящихся на земельном участке объектов недвижимости, подлежащих сносу, прав, ограничений (обременений) прав на них.

Председатель комиссии

Члены комиссии:

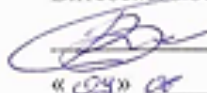
(подпись)	Н.Н. Стежко
(подпись)	В.П. Кривеня
(подпись)	Л.Л. Стрелова
(подпись)	О.Н. Пасютин
(подпись)	В.С. Новицкий
(подпись)	Е.В. Шапалевич
(подпись)	О.В. Голубков
(подпись)	А.В. Гринкин
(подпись)	В.Н. Демешев
(подпись)	А.А. Аксенович
(подпись)	О.В. Ковтун
(подпись)	Д.Н. Полищук
(подпись)	Н.Е. Баранцев
(подпись)	М.В. Токмаков
(подпись)	А.С. Аким



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СОГЛАСОВАНО

Заместитель председателя комитета -
начальник управления архитектуры
и градостроительства
Витебского облисполкома

 Ю.Ч. Выжиковский
« 24 » 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника отдела
архитектуры и строительства,
жилищно-коммунального хозяйства
Толочинского райисполкома

 Е.И. Познякова
« 24 » 2021 г.

АРХИТЕКТУРНО - ПЛАНИРОВОЧНОЕ ЗАДАНИЕ №6

Наименование объекта: «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области».

Общие требования к объемно-пространственному решению (число этажей, количество квартир, площадь застройки и тому подобное) проектом предусмотреть строительство двух ветроустановок единичной мощностью 1800кВт, инженерной инфраструктуры с подключением к ПС Коханово 110/35/10 кВ

Адрес места строительства (улица, номер дома, строительный номер по генеральному плану) Витебская обл., Толочинский р-он, Кохановский с/с вблизи н.п. Курапово

Заказчик (застройщик) ООО «Производственное объединение «Энергокомплект»

Вид строительства (возведение, реконструкция, благоустройство, ремонтно-реставрационные работы, выполняемые на недвижимых материальных историко-культурных ценностях) возведение

Проектирование объекта на конкурсной основе выполнять в установленном законодательством порядке.

Архитектурно-планировочное задание (далее - АПЗ) действует до даты приемки объекта в эксплуатацию либо до истечения сроков, установленных в разрешительной документации на строительство.

1. Характеристика земельного участка:

1.1. Месторасположение, рельеф, размеры, площадь и тому подобное Земельные участки для строительства ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней будут располагаться в Толочинском районе, Кохановский с/с, западнее д. Курапово. Ветроэлектростанции (ВЭУ1 и ВЭУ2), кабельная линия электропередач, инженерная инфраструктура и участки для складирования и монтажа размещаются на испрашиваемых земельных участках во временное и постоянное пользование. Площадь земельных участков под ВЭУ1 – 0,078га, под ВЭУ2 – 0,084га. Рельеф участков всхолмленный.

Дополнительно обратиться в Толочинский районный исполнительный комитет за предоставлением земельных участков для строительства объекта.

1.2. Наличие на прилегающей территории памятников истории и архитектуры, производственных предприятий, железных и автомобильных дорог, магистральных нефте- и газопроводов, аэродромов, водоохраных зон и прибрежных полос, границ озелененных территорий общего пользования, санитарно-защитных зон, охранных зон и тому подобного памятники истории и архитектуры отсутствуют. Проектируемый объект располагается в санитарно-защитной зоне электроподстанций, в охранных зоне линий электропередач, в придорожной полосе (контролируемой зоне) автодороги, санитарно-охранной зоне железнодорожных путей. Подъезд к проектируемому объекту осуществлять по существующей автомобильной дороге РУП «Толочинский консервный завод» по согласованию с владельцем а/д.

1.3. Наличие на земельном участке объектов, подлежащих сносу или переносу Обеспечить сохранность существующих инженерных коммуникаций, при необходимости предусмотреть их вынос.

1.4. Наличие на земельном участке зеленых насаждений, мероприятия по их сохранности: Максимально сохранить объекты растительного мира. При необходимости удаления объектов растительного мира предусмотреть соблюдение действующих законодательных и нормативно-правовых актов.

2. Требования к проектированию:

2.1. Требования к разработке генерального плана объекта, в том числе дата и номер утверждения градостроительного проекта детального планирования (в том числе градостроительный паспорт земельного участка, при его наличии) Выполнить в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

2.2. Требования к проектированию зданий и сооружений (проекты индивидуальные, повторного применения или типовые) Индивидуальный проект. Проектом обеспечить надлежащие эксплуатационные качества объекта, отвечающие ТНПА и современным требованиям, минимизировать негативное влияние на окружающую среду и обеспечивающие экологическую чистоту.

2.3. Требования к благоустройству застраиваемого земельного участка: разработать проект благоустройства территории, предусмотреть полное восстановление нарушенного благоустройства, дорожного покрытия

подъездные дороги существующие

проезды, тротуары определить проектом

ограждение: определить проектом, на время строительства - согласно ПОС

озеленение: определить проектом, нарушенное - восстановить

освещение (подсветка) определить проектом

2.4. Требования по разработке наружной рекламы не предъявляются

2.5. Требования к световому оформлению фасадов зданий и сооружений не предъявляются

2.6. Требования к архитектурно-пространственным характеристикам объекта, в том числе к функциональному назначению встроенных помещений не предъявляются

2.7. Требования к выполнению инженерных изысканий выполнить в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

3. Требования, предъявляемые обязательными для соблюдения техническими нормативными правовыми актами, в том числе в части обеспечения безбарьерной среды Разработку проектной документации выполнить в соответствии с техническими нормативными правовыми актами, техническими условиями и заключениями согласующих организаций.

Проект предоставить для согласования в отдел архитектуры и строительства Толочинского районного исполнительного комитета и комитет по архитектуре и строительству Витебского облисполкома на бумажном и электронном носителе.

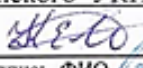
Предусмотреть соблюдение норм по охране труда и технике безопасности, а также санитарных, гигиенических, противопожарных норм и правил, прочих действующих нормативно-правовых актов Республики Беларусь.

К производству работ приступить после оформления необходимой разрешительной документации в соответствии с действующим законодательством.

4. Требования к исполнительной съемке инженерных коммуникаций объекта до предъявления законченного строительством объекта приемочной комиссии сдать в территориальные подразделения архитектуры и строительства города (района) исполнительную съемку в М 1:500 инженерных подземных и наземных коммуникаций, зданий и сооружений и элементов благоустройства.

Приложение: схема размещения объекта строительства.

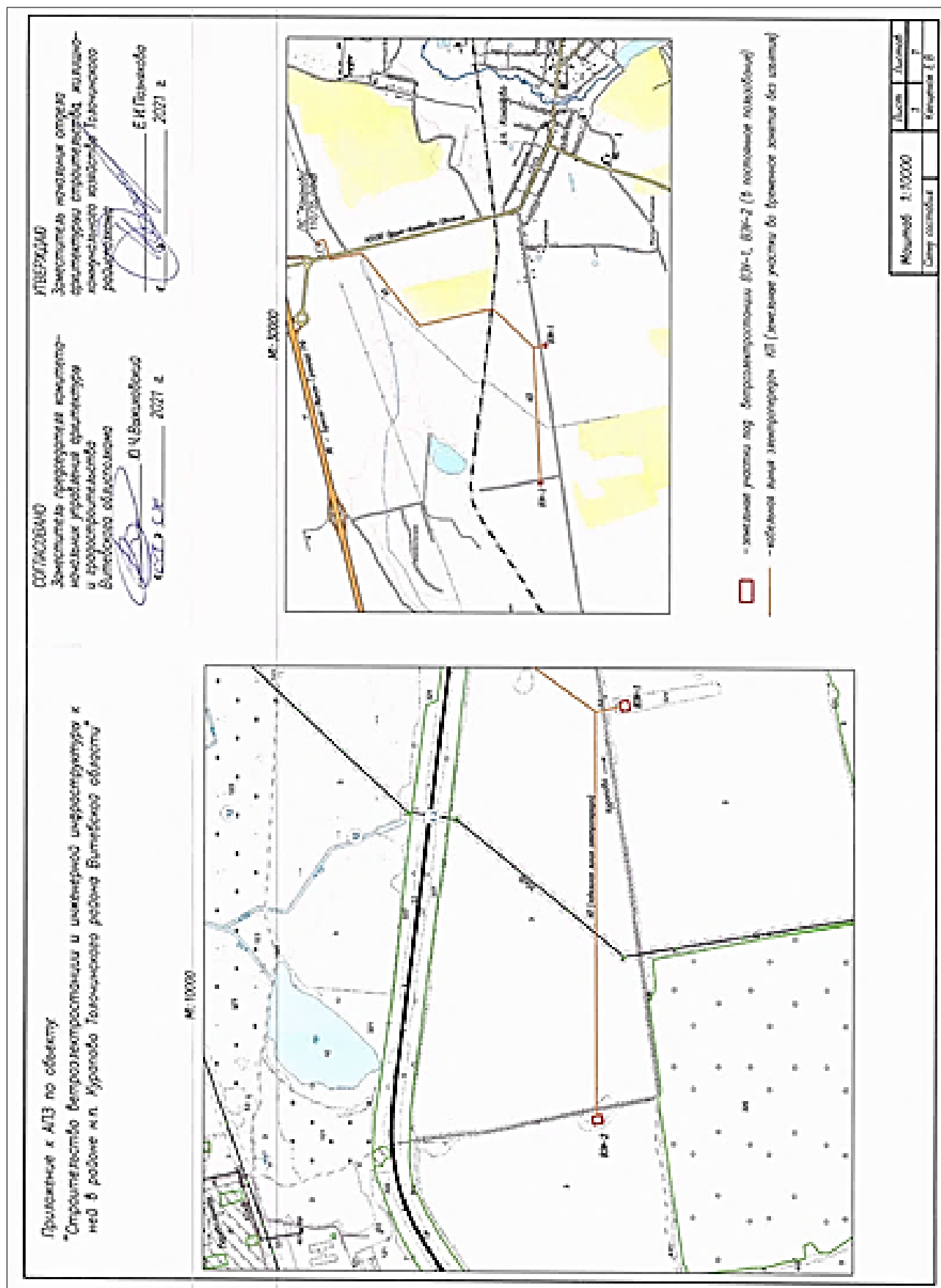
АПЗ составил специалист
Круглянского УКПП «Проектное бюро»


подпись, ФИО **Клещёнок Е.В.**
« » 2021 г.



АПЗ получил _____
должность

подпись, ФИО
« » 2021 г.



ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Дзяржаўнае вытворчае аб'яднанне
электраэнергетыкі «БЕЛЭНЕРГА»
Віцебскае рэспубліканскае ўнітарнае
прадпрыемства электраэнергетыкі
«Віцебскэнерга»
(РУП «Віцебскэнерга»)
вул. Праўды, 30, 210029, г. Віцебск
тэл. +375 (212) 49 23 59 – прыёмная
факс: +375 (212) 36 06 33, 36 06 34
e-mail: energo@vitebsk.energo.by
http://www.vitebsk.energo.by
р/р ВУ12АКВВ30120388900202000000
у ААТ «АСБ Беларусбанк»
г. Мінск, пр-т Дзяржынскага, 18
SWIFT: АКВВВУ2Х УНП 300000252

№ _____
На № _____ ад _____

Государственное производственное объединение
электроэнергетики «БЕЛЭНЕРГО»
Витебское республиканское унитарное
предприятие электроэнергетики
«Витебскэнерго»
(РУП «Витебскэнерго»)
ул. Правды, 30, 210029, г. Витебск
тел. +375 (212) 49 23 59 – приёмная
факс: +375 (212) 36 06 33, 36 06 34
e-mail: energo@vitebsk.energo.by
http://www.vitebsk.energo.by
р/с ВУ12АКВВ30120388900202000000
в ОАО «АСБ Беларусбанк»
г. Минск, пр-т Дзержинского, 18
SWIFT: АКВВВУ2Х УНП 300000252

Г
Отдел архитектуры и строительства,
жилищно-коммунального хозяйства
Толочинского райисполкома
211092, г.Толочин, ул.Ленина,1
Тел.(факс) 8-02136-5-14-55, 5-15-33

Оршанские электрические сети
филиал «Энергосбыт»
РУП «Белэнергосетьпроект»

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

№ 16/249 от 14.04.2021
на присоединение электроустановок потребителя к электрической сети
(для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей)

1. Наименование объекта электроснабжения: «**Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области.**»

2. Адрес объекта электроснабжения (местонахождение): западнее н.п. Курапово Толочинского района

3. Прогнозируемый срок завершения строительства или реконструкции объекта электроснабжения **2021** год.

4. Разрешенная к использованию мощность на границе балансовой принадлежности электрических сетей **3600** кВт с учетом установленной мощности блок-станции электрических сетей - 3600кВт, с разбивкой по категориям по надежности электроснабжения:

Категория надежности Электроснабжения	Всего	Существующая	Дополнительная (проектируемая)
I			
особая группа			
II			
III			

5. Точки присоединения к электрическим сетям или источник электроснабжения (подстанция, электростанция, распределительное устройство, секции распределительного устройства, ячейки), напряжение, на котором должны быть спроектированы и построены воздушные или кабельные линии электропередачи, питающие электроустановки объекта, ожидаемый уровень тока в аварийном режиме в точках присоединения:

ПС 110/35/10 кВ «Коханово»

6. Способ электроснабжения (количество и сечение воздушных или кабельных линий электропередачи):

Связь объекта «Ветропарк-Курапово» осуществить по двум КЛ-10кВ от ПС 110/35/10 кВ «Коханово» с 1С-10кВ и 2С-10кВ до проектируемых ячеек наружной установки 10 кВ на объекте Ветропарк-Курапово». Точки подключения к 1С-10кВ и 2С-10кВ на ПС 110/35/10 кВ «Коханово» определить проектом и согласовать с филиалом «Оршанские электрические сети». Марку и сечение линий электропередачи определить проектом.

7. Требования по усилению существующих электрических сетей в связи с появлением нового потребителя, изменением разрешенной к использованию мощности, изменением категории по надежности электроснабжения, изменением точек присоединения (проектирование и строительство новых линий электропередачи, подстанций, увеличение сечений проводов или кабелей, замена или увеличение мощности силовых трансформаторов, сооружение дополнительных ячеек в распределительных устройствах, установка необходимых устройств релейной защиты автоматики и телемеханики, расширение строительной части распределительных устройств). В отдельных случаях указывается необходимость разработки варианта сооружения блок-станции или вариантов схемы внешнего электроснабжения. Обоснование (расчет) требования по усилению существующих электрических сетей, необходимости разработки варианта сооружения блок-станции или вариантов схемы внешнего электроснабжения подлежит оформлению энергоснабжающей организацией (владельцем электрической сети) в виде приложения к техническим условиям на присоединение со ссылками на нормативные правовые акты, строительные нормы и иные обязательные для соблюдения требования технических нормативных правовых актов, подтверждающие указанные требования или необходимость.

Объем реконструкции ПС 110/35/10 кВ «Коханово» в связи с установкой нового оборудования на 1С-10кВ и 2С-10кВ определить проектом. На ПС 110/35/10 кВ «Коханово» на 1С-10кВ выполнить ретрофит сущ. резервных ячеек 10кВ, на 2С-10кВ установить дополнительную ячейку с ВВ-10кВ и согласовать с филиалом «Оршанские электрические сети».

8. Требования в части установки коммутационной аппаратуры и типа ячеек питающих присоединений в распределительных устройствах на источнике и объекте энергоснабжения.

Определить проектом. На проектируемом объекте «Ветропарк-Курапово» предусмотреть установку ячеек наружной установки 10 кВ для каждого ветрогенератора.

9. Расчетные значения токов короткого замыкания, требования к релейной защите, автоматике, грозозащите, оперативному току, телемеханике, связи, изоляции и защите от перенапряжения.

Расчетная величина короткого трехфазного замыкания на шинах источника, кА: ПС 110/35/10 «Коханово» - 5,6кА. Предусмотреть телемеханизацию проектируемых ячеек наружной установки 10 кВ на объекте «Ветропарк-Курапово» с передачей информации в филиал «Оршанские электрические сети» и РУП «Витебскэнерго». Пересмотреть режим РЗА ПС 110/35/10 кВ «Коханово».

10. Требования к компенсации реактивной мощности.

Определить проектом. Исключить выдачу реактивной мощности в электрическую сеть энергосистемы.

11. Специальные требования к установке фильтрокомпенсирующих, симметрирующих и стабилизирующих устройств для потребителей, генерирующих гармоники в электрическую сеть, вносящих несимметрию или создающих колебания напряжения, а также приборов контроля качества электрической энергии у ее приемников в соответствии со строительными нормами и иными обязательствами для соблюдения требования технических нормативных правовых актов.

Предусмотреть мероприятия, предотвращающие искажения формы кривой напряжения от нелинейной нагрузки, обеспечивающие выполнение ГОСТ 32144-2013 на границе балансовой принадлежности с энергосистемой.

12. Требования по выполнению схемы электроснабжения или необходимости принятия других мер для потребителей, электроустановки которых чувствительны к кратковременным провалам напряжения, исключаящих расстройство технологического процесса при кратковременных перерывах электроснабжения и снижении напряжения, обусловленных аварийными режимами.

действием устройств релейной защиты и автоматики энергосистемы и потребителей, а также выделение ответственных электроприемников, аварийной брони электроснабжения на отдельные резервируемые питающие линии в целях сохранения электроснабжения таких электроприемников при возникновении дефицита мощности в энергосистеме.

Определить проектом. Проектом определить необходимость установки на объекте источников бесперебойного питания для систем охранно-пожарной безопасности, компьютерной и другой техники.

13. Тип вводного устройства ____ - фазный

14. Расчетный учет электрической энергии выполнить в соответствии с требованиями следующих нормативных правовых актов.

14.1. Расчетный учет, учет реактивной электрической энергии производится, как правило, в точке присоединения (запроектированной или фактически существующей границе балансовой принадлежности электрических сетей).

14.2. При питании от одного источника электроснабжения нескольких потребителей различных тарифных групп средства расчетного учета электрической энергии должны быть установлены для каждой тарифной группы.

15. Требования к измерительным трансформаторам тока, напряжения, средствами расчетного учета электрической энергии (мощности).

15.1. Для расчетного учета допускаются к применению средства измерений, типы которых утверждены и сведения о которых внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь.

15.2. В качестве средств расчетного учета электроэнергии следует предусматривать многотарифные (не менее четырех тарифов) статические приборы учета активной энергии с цифровым интерфейсом.

15.3. Допустимый класс точности расчетных счетчиков, измерительных трансформаторов тока и напряжения необходимо принимать не ниже:

- 0,2S – для счетчиков питающих вводов напряжением 110 кВ и выше;
- 0,5S – для счетчиков питающих вводов напряжением 6-10 кВ и выше;
- 1,0 – для счетчиков, питающих вводов напряжением 0,4 кВ;
- 0,5S – для измерительных трансформаторов тока;
- 0,2S – для измерительных трансформаторов тока генераторов на напряжение 6 кВ и выше;

и выше;

- 0,5 – для измерительных трансформаторов напряжения.

– 0,2 – в распределительных устройствах подстанций потребителей напряжением 6 кВ и выше, оборудованных высоковольтными выключателями.

15.4. В случае, если средства измерений предполагается использовать в составе АСКУЭ, указанные средства должны также отвечать требованиям, приведенным в СТБ 2096, быть внесенными в Отраслевой рекомендуемый перечень средств коммерческого учета электроэнергии для целей применения в составе системы АСКУЭ и быть совместимы с существующей системой АСКУЭ энергоснабжающей организации.

15.5. Для потребителей электрической энергии с присоединенной мощностью 100 кВ·А и выше (за исключением граждан) и генерирующих установок следует применять приборы учета активной и реактивной энергии.

15.6. При нагрузках до 100А следует, как правило, использовать счетчики непосредственного (прямого) включения по току.

15.7. Для расчетных счетчиков, осуществляющих учет электроэнергии с применением измерительных трансформаторов, должны устанавливаться испытательные колодки (блоки, измерительные клеммы) с устройством для опломбирования. Испытательные блоки, самостоятельные сборки зажимов и измерительные клеммы должны обеспечивать закорачивание вторичных цепей трансформаторов тока, отключение токовых цепей счетчика и цепей напряжения в каждой фазе счетчиков при их замене или проверке.

Подключение счетчиков трансформаторного включения должно быть выполнено по 10-проводной схеме.

15.8. Каждая последовательная цепь должна подключаться к отдельной вторичной измерительной обмотке трансформатора тока.

15.9. Номинальные значения первичных токов и напряжений измерительных трансформаторов тока и трансформаторов напряжения должны соответствовать максимальным рабочим значениям тока и напряжения в точках учета.

15.10. Нагрузка вторичных обмоток измерительных трансформаторов, к которым присоединяются счетчики, не должна превышать номинальных значений.

15.11. Жилы контрольных кабелей по условию механической прочности для цепей учета должны быть не менее:

- для присоединения под винт к зажимам панелей и аппаратов сечением 1,5 мм для меди и 2,5 мм² для алюминия;
- для токовых цепей – 2,5 мм² для меди и 4 мм² для алюминия.

15.12. Кабели вторичных цепей, жилы кабелей и провода, присоединяемые к сборкам зажимов или аппаратам, должны иметь маркировку.

15.13. В электропроводке к расчетным счетчикам не допускаются пайки и промежуточные соединения.

16. При необходимости создания автоматизированной системы контроля и учета электроэнергии (далее - АСКУЭ).

16.1. АСКУЭ электроустановок с блок-станциями должны иметь технические средства и каналы связи, обеспечивающие передачу в РУП «Витебскэнерго» в режиме реального времени значений мгновенной мощности производства блок-станциями электрической энергии.

16.2. АСКУЭ должна включать в себя точки расчетного учета всех питающих и транзитных линий абонента, учеты всех генераторов и генерирующих источников, СН, расчетные счетчики субабонентов и абонентов других тарифных групп, запитанных от электрической сети абонента.

16.3. АСКУЭ электроустановок с блок-станциями должны определять за расчетный (месяц) и контрольные периоды количества активной электрической энергии и значения активной мощности, усредненной на определенном интервале времени:

- выработанной блок-станциями;
- переданной в электрические сети РУП-облэнерго для продажи и (или) передачи по электрическим сетям РУП-облэнерго электрической энергии, выработанной блок-станциями, обособленным (структурным) подразделениям, объектам владельцев блок-станций и (или) транзитного перетока;
- полученной от РУП-облэнерго, за вычетом количества активной электрической энергии и значений активной мощности, переданной в электрические сети РУП-облэнерго от блок-станций для продажи и (или) передачи по электрическим сетям РУП-облэнерго электрической энергии, выработанной блок-станциями, обособленным (структурным) подразделениям, объектам владельцев блок-станций и (или) транзитного перетока;
- потребленной на собственные нужды, за вычетом количества активной электрической энергии и значений активной мощности, переданной в электрические сети РУП-облэнерго от блок-станций для передачи по электрическим сетям РУП-облэнерго электрической энергии, выработанной блок-станциями, обособленным (структурным) подразделениям, объектам владельцев блок-станций и (или) транзитного перетока;
- отпущенной (переданной) потребителям по линиям электропередачи, отходящим от шин блок-станции непосредственно к этим потребителям;
- переданной в электрические сети других владельцев электрических сетей или полученной от них электрической энергии (мощности).

При размещении технических средств АСКУЭ на ПС энергосистемы, предусмотреть применение счетчиков с двумя встроенными RS-485 интерфейсами.

17. Требования к техническим средствам и программно-информационному обеспечению АСКУЭ:

17.1. УСПД должно поддерживать чтение графиков нагрузки счетчиков за период не менее 60 суток и осуществлять автоматическую синхронизацию времени счетчиков. УСПД должно иметь встроенную клавиатуру и индикатор для отображения информации и данных параметризации. УСПД должно поддерживать унифицированный отраслевой протокол. Протокол обмена УСПД должен быть совместим с АСКУЭ энергоснабжающей организации.

17.2. Электросчетчики подключить к УСПД по цифровому интерфейсу по проводным каналам, при этом предусмотреть устройства грозозащиты внешних линий, или по беспроводным каналам связи с оплатой услуг связи за счет потребителя.

17.3. Применяемые средства расчетного учета электроэнергии должны быть совместимы с существующей системой АСКУЭ энергоснабжающей организации.

17.4. Для передачи информации в энергоснабжающую организацию установить модем сотовой связи в комплекте с адаптером питания и антенной и подключить его к УСПД. Модем должен поддерживать работу в сети стандарта 3G, автоматический контроль PPP соединения с возможностью перезагрузки в случае потери соединения. Обеспечить уверенный уровень сигнала GSM. При необходимости съема информации потребителем организовать дополнительный канал связи с УСПД.

17.5. Обеспечить электропитание УСПД от двух независимых источников 230В.

17.6. Обеспечить защиту технических средств АСКУЭ от несанкционированного вмешательства.

18. Порядок сдачи АСКУЭ в опытную и постоянную эксплуатацию.

18.1. Выполнить проект АСКУЭ в соответствии с требованиями ТНПА и СТП 09110.35.122-08.

18.2. Произвести монтаж, наладку и Госповерку системы учета.

19. Требования к присоединению блок-станций.

19.1. Произвести расчет перетоков мощности сети 10кВ запитанных от подстанции 110/35/10 кВ «Коханово» в нормальном, ремонтных и послеаварийном режимах работы этой сети в связи с подключением к подстанции 110/35/10 кВ «Коханово» ветрогенераторной установки.

19.2. Предусмотреть мероприятия обеспечивающие автоматическое поддержание напряжения в прилегающей сети 10кВ.

19.3. Выполнить установку на ПС 110/35/10 кВ «Коханово» и на блок-станции необходимых устройств противоаварийной автоматики в связи с подключением к энергосистеме ветрогенераторной установки. Противоаварийную автоматику согласовать с РУП «Витебскэнерго».

19.4. На генераторе ветроустановки предусмотреть установку делительной защиты. Уставки делительной защиты согласовать с РУП «Витебскэнерго».

19.5. Предусмотреть систему учета электроэнергии, вырабатываемой генератором. Канал связи (основной и резервный) определить проектом и согласовать с РУП «Витебскэнерго».

19.6. Предусмотреть необходимое оборудование для управления генератором и его синхронизации с энергосистемой. Предусмотреть возможность участия ветрогенераторной установки в регулировании суточного графика нагрузки энергосистемы.

20. Технические мероприятия, обеспечивающие заявленную юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем категорию по надежности электроснабжения (категория по надежности электроснабжения определяется в соответствии с обязательными для соблюдения требованиями технических нормативных правовых актов).

При ремонтных и послеаварийных режимах работы энергосистемы, связанных с необходимостью отключения ветрогенераторной установки от энергосистемы, допускается отключение ветрогенераторной установки на весь период выполнения этих работ.

21. Мероприятия по обеспечению требуемого качества электрической энергии.
Определить проектом.

22. Необходимость согласования прохождения трассы воздушной (кабельной) линии электропередачи с землепользователями, в том числе посредством установления земельных сервитутов для обеспечения прохода (прокладки) и эксплуатации воздушной (кабельной) линии электропередачи.

Определить проектом необходимость переустройства и вынос существующих инженерных сетей на площадке строительства (реконструкции) объекта КЛ,ВЛ,РП в соответствии с действующими ПУЭ, СНиП,ППБ и ТКП 339-2011(02230) (за счёт средств заказчика).

Настоящие технические условия действуют:
в течение двух лет - с даты их выдачи до начала строительно-монтажных работ;
после начала строительно-монтажных работ - до приемки объекта в эксплуатацию.
Технические условия выданные от 14.12.2020 № 12/859 считать недействительными.

Главный инженер

И.В.Петровский

Статус: 80212 49 23 41
В. до 12.10

(Handwritten signatures)

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Міністэрства аховы здароўя Рэспублікі Беларусь

**Дзяржаўная ўстанова
«ТАЛОЧЫНСКІ РАЙОННЫ ЦЭНТР
ГІГІЕНЫ І ЭПІДЭМІЯЛОГІІ»**

2211092, г.Талочын, вул. Дзяржынскага, 35А

Тэл./факс 57971

E-Mail: tolgig@vitebsk.by

р/с ВУ66АКВВ36323010099292200000

ЦБУ № 219 г.Талочын, ф-л № 215 АСБ

Беларусбанк Орша

УНН 300364321 ОКПО 05563143

Министерство здравоохранения Республики Беларусь

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ТОЛОЧИНСКИЙ РАЙОННЫЙ ЦЕНТР
ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ»**

211092, г. Толочин, ул. Держинского, 35А

Тел./факс 57971

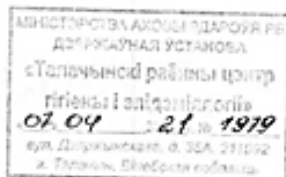
E-Mail: tolgig@vitebsk.by

р/с ВУ66АКВВ36323010099292200000

ЦБУ № 219 г.Толочин, ф-л № 215 АСБ

Беларусбанк Орша

УНН 300364321 ОКПО 05563143



Отдел архитектуры и строительства
жилищно-коммунального хозяйства
Толочинский районный исполнительный
комитет

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Наименование объекта: «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области». Ветроэнергетическая установка №1.
2. Адрес объекта: Витебская область, Толочинский район н.п.Курапово.
3. Представленные документы: заявление вх. №116 от 05.04.2021г.
4. Краткая характеристика объекта: Ветроэнергетическая установка №1.
5. Проектирование объекта осуществляется в соответствии с требованиями: «Общие санитарно – эпидемиологические требования к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектов, принадлежащих субъектам хозяйствования» утв. Декретом Президента Республики Беларусь от 23.11.2017 №7; Санитарные нормы и правила «Требования к проектированию, строительству, капитальному ремонту, реконструкции, благоустройству объектов строительства, вводу объектов в эксплуатацию строительных работ», утвержденные постановлением Министерства Республики Беларусь от 04.04.2014 №24; Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к содержанию территорий населенных пунктов и организаций», утвержденные Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 01.11.2011 №110 (с изменениями, утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 12 октября 2015г. №102).

Настоящие технические требования действуют после начала строительномонтажных работ – до приемки объекта в эксплуатацию.

Главный государственный санитарный
врач Толочинского района
Витебской области

О.Н.Пасютина

Министерство здравоохранения Республики Беларусь

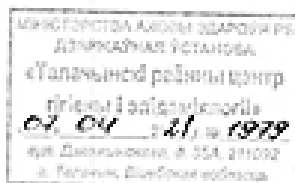
**ДОЛЖАВНАЯ УСТАНОВА
«ТОЛОЧЫНСКІ РАЙОННЫ ЦЭНТР
ГІГІЕНЫ І ЭПІДЭМІАЛОГІІ»**

211092, г. Толочка, вул. Дзяржынскага, 31А
Тэл./факс: 57971
E-Mail: tolgig@vitebsk.by
р/с: BY66AKB836323010099292200000
ПЧУ № 219 г. Толочка, ф-л № 215 АСБ
Беларусбанк Ораш
УНП 3003643210870 01563143

Министерство здравоохранения Республики Беларусь

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ТОЛОЧЫНСКИЙ РАЙОННЫЙ ЦЕНТР
ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ»**

211092, г. Толочка, ул. Дзяржынскага, 31А
Тэл./факс: 57971
E-Mail: tolgig@vitebsk.by
р/с: BY66AKB836323010099292200000
ПЧУ № 219 г. Толочка, ф-л № 215 АСБ
Беларусбанк Ораш
УНП 300364321 0870 01563143



Отдел архитектуры и строительства
жилищно-коммунального хозяйства
Толочинский районный исполнительный
комитет

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Наименование объекта: «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области». Ветроэнергетическая установка №2.
2. Адрес объекта: Витебская область, Толочинский район н.п.Курапово.
3. Представленные документы: заявление вх. №116 от 05.04.2021г.
4. Краткая характеристика объекта: Ветроэнергетическая установка №2.
5. Проектирование объекта осуществляется в соответствии с требованиями: «Общие санитарно – эпидемиологические требования к содержанию и эксплуатации капитальных строений (зданий, сооружений), изолированных помещений и иных объектах, принадлежащих субъектам хозяйствования» утв. Декретом Президента Республики Беларусь от 23.11.2017 №7); Санитарные нормы и правила «Требования к проектированию, строительству, капитальному ремонту, реконструкции, благоустройству объектов строительства, вводу объектов в эксплуатацию строительных работ», утвержденные постановлением Министерства Республики Беларусь от 04.04.2014 №24; Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к содержанию территорий населенных пунктов и организаций», утвержденные Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 01.11.2011 №110 (с изменениями, утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 12 октября 2015г. №102).

Настоящие технические требования действуют после начала строительно-монтажных работ – до приема объекта в эксплуатацию.

Главный государственный санитарный
врач Толочинского района
Витебской области

О.Н.Пасютина

ПРИЛОЖЕНИЕ 5



МИНИСТЕРСТВА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ОХРАНЫ НАВАКОЛЬНАГА АСЯРОДДЗЯ
РЕСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ
Дзяржаўная ўстанова
«Рэспубліканскі Цэнтр па
Гідраметэаралогіі, кантролю
радыяактыўнага забруджвання і
маніторынгу навакольнага асяроддзя»
(БЕЛГІДРАМЕТ)

пр. Незалежнасці, 110, 220114, г. Мінск,
тэл. (017) 373 22 31, факс (017) 272 03 35
E-mail: kanc@hmc.by
р.р. № ВУ98АКВВ36049000006525100000
у ААТ «ААБ Беларусбанк», ЦБП № 510 г.Мінска
код АКВВВУ2Х
АКПА 38215542, УНП 192400785

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ПО
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ, КОНТРОЛЮ
РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ И
МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»
(БЕЛГИДРОМЕТ)

пр. Независимости, 110, 220114, г. Минск
тел. (017) 373 22 31, факс (017) 272 03 35
E-mail: kanc@hmc.by
р.сч. № ВУ98АКВВ36049000006525100000
в ОАО «АСБ Беларусбанк», ЦБУ № 510 г.Минска
код АКВВВУ2Х
ОКПО 38215542, УНП 192400785

09.04.2021 № 9-2-3/376
На № 35/04 от 06.04.2021

Научно-производственное общество
с ограниченной ответственностью
«Малая энергетика»

О предоставлении
специализированной экологической
информации

Государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» предоставляет следующую специализированную экологическую информацию в атмосферном воздухе по объекту «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области».

Расчетные значения фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе:

№ п/п	Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	ПДК, мкг/м³			Значения фоновых концентраций, мкг/м³
			максимальная разовая	средне- суточная	средне- годовая	
1	2	3	4	5	6	7
1	2902	Твердые частицы*	300,0	150,0	100,0	56
2	0008	ТЧ10**	150,0	50,0	40,0	29
3	0330	Серы диоксид	500,0	200,0	50,0	48
4	0337	Углерода оксид	5000,0	3000,0	500,0	570
5	0301	Азота диоксид	250,0	100,0	40,0	32
6	0303	Аммиак	200,0	-	-	48
7	1325	Формальдегид	30,0	12,0	3,0	21
8	1071	Фенол	10,0	7,0	3,0	3,4
9	0703	Бенз(а)пирен***	-	5,0 нг/м³	1,0 нг/м³	0,50 нг/м³

*твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль)

**твердые частицы, фракции размером до 10 микрон

***для отопительного периода

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе Толочинского района:

Наименование характеристик									Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А									160
Коэффициент рельефа местности									1
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, Т, °С									+20,8
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца (для котельных, работающих по отопительному графику), Т, °С									-5,1
Среднегодовая роза ветров, %									
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль	
7	7	10	18	16	17	13	12	5	январь
13	9	9	9	9	13	19	19	10	июль
9	8	10	16	14	15	15	13	7	год
Скорость ветра U* (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с									7

Фоновые концентрации в атмосферном воздухе рассчитаны в соответствии с ТКП 17.13-05-2012 Охрана окружающей среды и природопользование. Отбор проб и проведение измерений, мониторинг. Качество воздуха. Порядок расчета фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов и действительны до 01.01.2022.

Начальник службы экологической информации  Е.П.Богодаж

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

МІНІСТЭРСТВА ТРАНСПОРТУ
І КАМУНІКАЦЫЙ
РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ

Рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства па
аэранавігацыйнаму абслугоўванню
паветранага руху

БЕЛАЭРАНАВІГАЦЫЯ

220039, г. Мінск, вул. Караткевіча, 19
Тэл: (017) 215 40 52; 215 40 51
Тэл/факс: (017) 213 41 63; 215 41 45
АФТН: УМБЦДДЬБ
E-mail: office@ban.by



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Республиканское унитарное предприятие по
аэронавигационному обслуживанию воздушного
движения

БЕЛАЭРОНАВИГАЦИЯ

220039, г. Минск, ул. Короткевича, 19
Тел: (017) 215 40 52; 215 40 51
Тел/факс: (017) 213 41 63; 215 41 45
АФТН: УМБЦДДЬБ
E-mail: office@ban.by

19.11.2020 № 5.1-44-48820
на № 01-07/6197 от 06.11.2020

ООО «ПО» Энергокомплект»

210036, г. Витебск,
Московский пр., 94-Б
факс - +375-21-248-74-77

О согласовании установки
ВЭУ

Государственное предприятие «Белаэронавигация» согласовывает установку ВЭУ у н.п. Курапово Толочинского района Витебской области с координатами:

ВЭУ-1 - 54°27'42"N 29°57'31"E высотой 118,0 м с абсолютной отметкой верха 334,0 м;

ВЭУ-2 - 54°27'43"N 29°56'21"E высотой 118,0 м с абсолютной отметкой верха 332,0 м.

Объекты подлежат светоограждению и дневной маркировке в соответствии с авиационными правилами «Сертификационные требования к аэродромам гражданской авиации Республики Беларусь», утвержденными постановлением Министерством транспорта и коммуникаций от 30.04.2019 № 26.

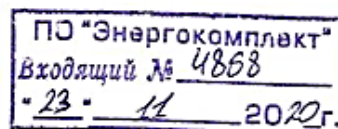
Срок действия согласования – 30 октября 2025 г.

Установку данных ВЭУ необходимо дополнительно согласовать с эксплуатантом аэродрома Орша – РУП «Национальный аэропорт Минск».

Заместитель генерального директора
по аэропортам

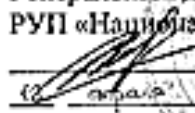
 В.В. Кушалъ

5.1 Болботунов. 215-40-66
19.11.2020 согласование



ПРИЛОЖЕНИЕ 7

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
РУП «Национальный аэропорт Минск»


В.В.Хороненко
2021



ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 30-1

по согласованию строительства (размещения) ветроэнергетической установки ВЭУ-1
объекта «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в
районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области»
высотой 118,00 м, расположенного в районе н.п. Курапово Толочинского района
Витебской области

Заказчик НПО «Малая энергетика», заявка от 13.04.2021 № 37/4.

Комиссия по согласованию строительства и размещения зданий, сооружений и других объектов на приаэродромной территории аэродрома Орша, назначенная приказом генерального директора от 24.02.2020 № 164 в составе:

председателя комиссии: Бураков А.М. – главный инженер,

членов комиссии:

Асемадинов О.Т. – заместитель начальника комплекса по аэродромному обеспечению АТК,

Кириченко А.М. – начальник штурманского отдела ССА,

Горошевич В.Г. – начальник службы ЭРТОС,

Бухатич Е.А. – начальник ОУК и БП,

Дервяго М.А. – начальник Минского АДЦ

государственного предприятия «Белазронавигация»,

Минчя А.М. – главный инженер базы ЭРТОС

государственного предприятия «Белазронавигация»,

рассмотрела материалы по согласованию строительства (размещения) ветроэнергетической установки ВЭУ-1 и установила:

1. Объект находится в плоскости ограничения препятствий: за пределами
поверхностей ограничения препятствий,

с координатами по отношению к порогу ВПП 05 $X = 16268$ м, $Y = -12987$ м.

Основание: ситуационный план расположения ВЭУ.

2. Высота объекта 118,00 м.

3. Абсолютная отметка низа объекта 216,00 м, верха 334,00 м.

4. Согласно АП СТАГА-2019 наибольшая высота препятствий в данной точке по отношению к порогу ВПП 05 не должна превышать высоты без ограничений м, абсолютная отметка верха объекта должна быть не более без ограничений м.

5. Влияние на безопасность полетов ВС и работу радиотехнических средств не
влияет.

6. Дневная маркировка требуется.

7. Светоогораждение требуется.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ КОМИССИИ:

Комиссия согласовывает строительство (размещение) ветроэнергетической установки ВЭУ-1 объекта «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области», в части касающейся обеспечения безопасности полетов воздушных судов и воздействия на радиотехнические средства аэродрома, с абсолютной отметкой верха сооружения 334,00 м.

Подписи членов комиссии:

	А.М.Бураков
	О.Т.Асомович
	А.М.Кириченко
	В.Г.Горошенич
	Е.А.Букатиц
	М.А.Дерзавого
	А.М.Минченко

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
РУП «Национальный аэропорт Минск»

 В.В.Хороненко

19 апреля 2021



ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 30-2

по согласованию строительства (размещения) ветроэнергетической установки ВЭУ-2
объекта «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в
районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области»
высотой 118,00 м, расположенного в районе н.п. Курапово Толочинского района
Витебской области

Заказчик НПООО «Малая энергетика», заявка от 13.04.2021 № 37/4.

Комиссия по согласованию строительства и размещения зданий, сооружений и других объектов на приаэродромной территории аэродрома Орша, назначенная приказом генерального директора от 24.02.2020 № 164 в составе:

председателя комиссии: Бураков А.М. – главный инженер,

членов комиссии: Асомадинов О.Т. – заместитель начальника комплекса по

аэродромному обеспечению АТК,

Кириченко А.М. – начальник штурманского отдела ССА,

Горошевич В.Г. – начальник службы ЭРТОС,

Букатич Е.А. – начальник ОУК и БП,

Деревяго М.А. – начальник Минского АДЦ

государственного предприятия «Белаэронавигация»,

Минченя А.М. – главный инженер базы ЭРТОС

государственного предприятия «Белаэронавигация»,

рассмотрела материалы по согласованию строительства (размещения) ветроэнергетической установки ВЭУ-2 и установила:

1. Объект находится в плоскости ограничения препятствий: за пределами
поверхностей ограничения препятствий,

с координатами по отношению к порогу ВПП 05 $X = 17344$ м, $Y = -13651$ м.

Основание: ситуационный план расположения ВЭУ.

2. Высота объекта 118,00 м.

3. Абсолютная отметка низа объекта 214,00 м, верха 332,00 м.

4. Согласно АП СТАГА-2019 наибольшая высота препятствий в данной точке по отношению к порогу ВПП 05 не должна превышать высоты без ограничений м, абсолютная отметка верха объекта должна быть не более без ограничений м.

5. Влияние на безопасность полетов ВС и работу радиотехнических средств не
влияет.

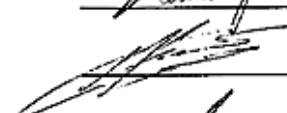
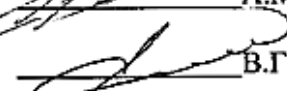
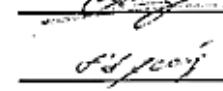
6. Дневная маркировка требуется.

7. Светоограждение требуется.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ КОМИССИИ:

Комиссия согласовывает строительство (размещение) ветроэнергетической установки ВЭУ-2 объекта «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области», в части касающейся обеспечения безопасности полетов воздушных судов и воздействия на радиотехнические средства аэродрома, с абсолютной отметкой верха сооружения 332,00 м.

Подписи членов комиссии:

	А.М.Бураков
	О.Т.Асомадинов
	А.М.Кириченко
	В.Г.Горошевич
	Е.А.Букатич
	М.А.Деревяго
	А.М.Минченя

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник ИЛ РУП «БелГИЭ»

С.П.Рябый



2020г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 05/20-12

о возможности размещения ветроэнергетических установок
в заявленном месте по условиям обеспечения электромагнитной
совместимости с радиоэлектронными средствами гражданского назначения
(ООО «ПО Энергокомплект»)

Минск 2020

1. Исходные данные для проведения расчетов и анализа обеспечения электромагнитной совместимости.

1.1. Сведения о ветроэнергетических установках:

№	Место установки	Обозначение	Географические координаты		Высота мачты, м.	Длина лопасти, м.
			широта	долгота		
1	н.п. Курапово, Толочинский р-н, Витебская обл.	WT42-01	54°27'42" N	29°57'31" E	85	33

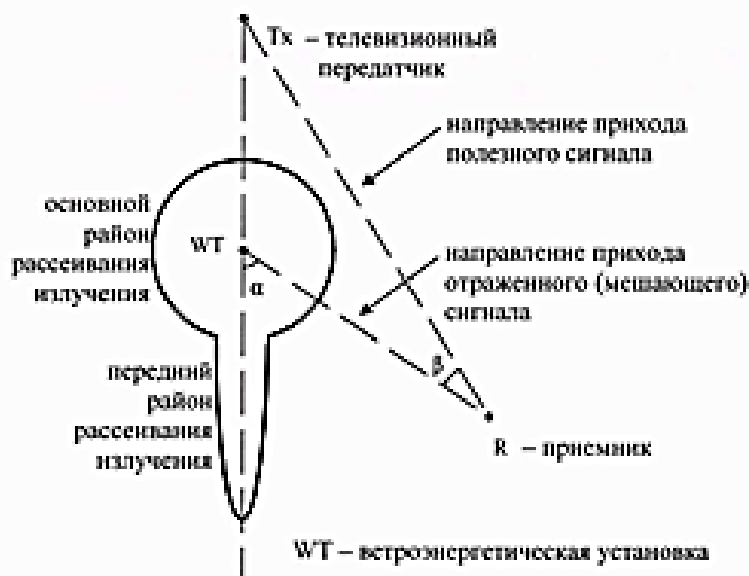
1.2. Затрагиваемые РЭС радиовещательной службы в районе планируемого размещения ветроэнергетических установок приведены в Приложении 1.

1.3. Затрагиваемые РЭС фиксированной службы в районе планируемого размещения ветроэнергетических установок приведены в Приложении 2.

2. Методология проведения расчетов по определению условий обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) с РЭС гражданского назначения в районе планируемого размещения ветроэнергетической установки.

2.1. Расчет обеспечения ЭМС с РЭС радиовещательной службы (Рекомендация МСЭ ITU- R BT.805).

Механизм мешающего воздействия ветроэнергетической установки на прием телевизионных сигналов, при размещении её вблизи населенных пунктов, показан на рисунке.



В любой точке приема телевизионного сигнала в радиусе от 1 до 5 километров (в зависимости от условий приема и количества

ветроэнергетических установок) от места размещения ветроэнергетической установки наблюдается приход двух видов сигналов – прямого (полезного) от передающей телевизионной станции и отраженного (мешающего) от основания или лопастей ветроэнергетической установки.

Максимальное значение отражающего фактора лопастей ветроэнергетической установки может быть рассчитано по формуле:

$$20 \times \log\left(\frac{\alpha}{\lambda}\right) - 60 \text{ дБ}$$

Относительное значение амплитуды отраженного (мешающего) телевизионного сигнала в любой точке приема в районе размещения ветроэнергетической установки (передний район рассеивания излучений) может быть определено по формуле:

$$RA = 20 \times \log \frac{\sin\left(\pi \times \frac{W}{\lambda} \times \alpha\right)}{\pi \times \frac{W}{\lambda} \times \alpha}$$

где:

A – площадь лопасти ветроэнергетической установки (м^2);

W – ширина лопасти ветроэнергетической установки (м);

λ – длина волны полезного сигнала (м).

В любой точке приема, находящейся в районе размещения ветроэнергетической установки (в радиусе от 1 до 5 километров), вычисляются значения уровней полезного и мешающего сигнала.

Разница между значениями уровней полезного и мешающего сигналов определяет величину защитного отношения (С/И).

Величина требуемого защитного отношения не должна превышать следующих значений:

21 дБ – для цифрового телевизионного вещания (Рекомендация ITU-R BT.1368, отчет R-REP-BT.2142).

Радиус зоны проведения исследований по обеспечению условий электромагнитной совместимости ветроэнергетической установки (парка ветроэнергетических установок) с радиоэлектронными средствами радиовещательной службы определяется по формуле:

$$R = 0.051 \times B \times \sqrt{T}$$

где:

R – радиус зоны проведения исследований, относительно географического центра размещения ветроэнергетической установки (парка) (км);

B – длина лопасти одиночной ветроэнергетической установки (м);

T – количество ветроэнергетических установок в парке (шт).

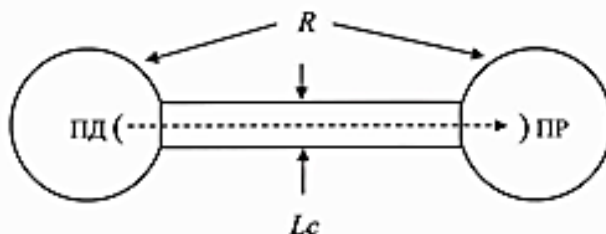
Результаты расчетов и анализа выполнения условий обеспечения электромагнитной совместимости, выполненные с использованием программы инженерного расчета ICS Telecom и цифровой модели местности, представлены в Приложении 3.

2.2. Расчет обеспечения ЭМС с РЭС фиксированной службы (радиорелейные линии связи).

Оценка мешающего воздействия на работу радиорелейной линии связи производится для случаев нахождения ветроэнергетической установки около или в створе радиорелейной линии (дополнительное клиновидное препятствие).

Проявление мешающего воздействия – ухудшение качественных показателей связи до полного её пропадания, в зависимости от площадных размеров ветроэнергетической установки и расстояния её расположения от передающей/приемной части радиорелейной станции (Перекрытие 1-й зоны Френеля).

Зона проведения исследований по обеспечению условий электромагнитной совместимости ветроэнергетической установки (парка ветроэнергетических установок) с радиоэлектронными средствами фиксированной службы может быть определена исходя из следующих условий:



где:

R – радиус равный одному километру вокруг передатчика или приемника радиорелейной линии связи;

L_c – зона между передатчиком и приемником радиорелейной линии связи (м).

$$L_c = 52 \times \sqrt{\frac{D}{F}} + 2 \times B$$

где:

D – длина линии связи (км);

F – рабочая частота (ГГц);

B – длина лопасти (м).

Результаты расчетов и анализа выполнения условий обеспечения электромагнитной совместимости, выполненных с использованием программы инженерного расчета ICS Telecom и цифровой модели местности, представлены в Приложении 4.

Выводы:

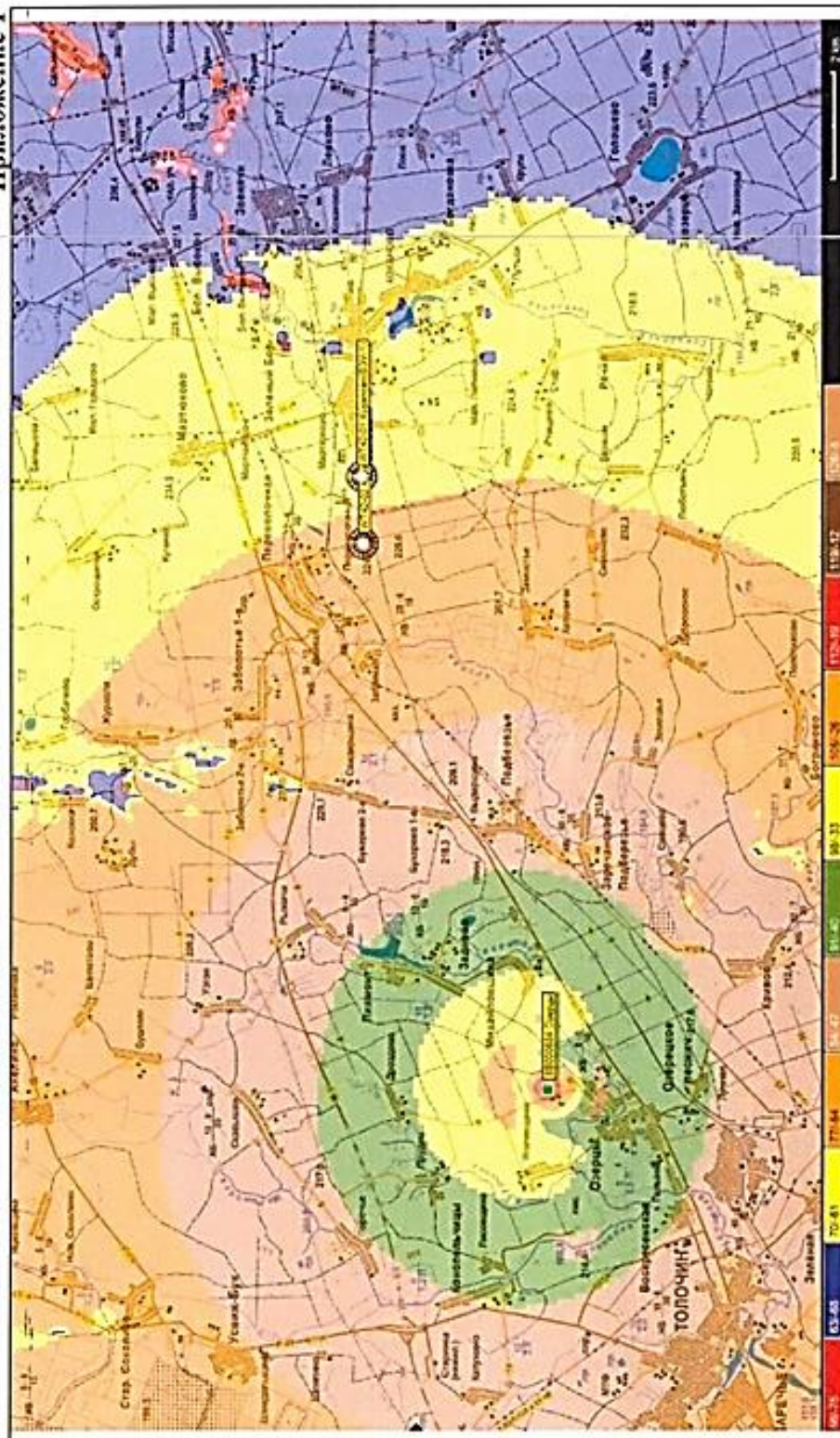
1. Размещение ветроэнергетических установок на площадках, расположенных вблизи населенных пунктов, указанных в п.1.1, по результатам проведенных расчетов не будет оказывать мешающего воздействия на работу РЭС гражданского назначения.
2. Зоны теоретически возможного временного ухудшения качества приема цифровых телевизионных сигналов с радиотелевизионных передающих станций отсутствуют.

Ведущий инженер



Д.И.Новицкий

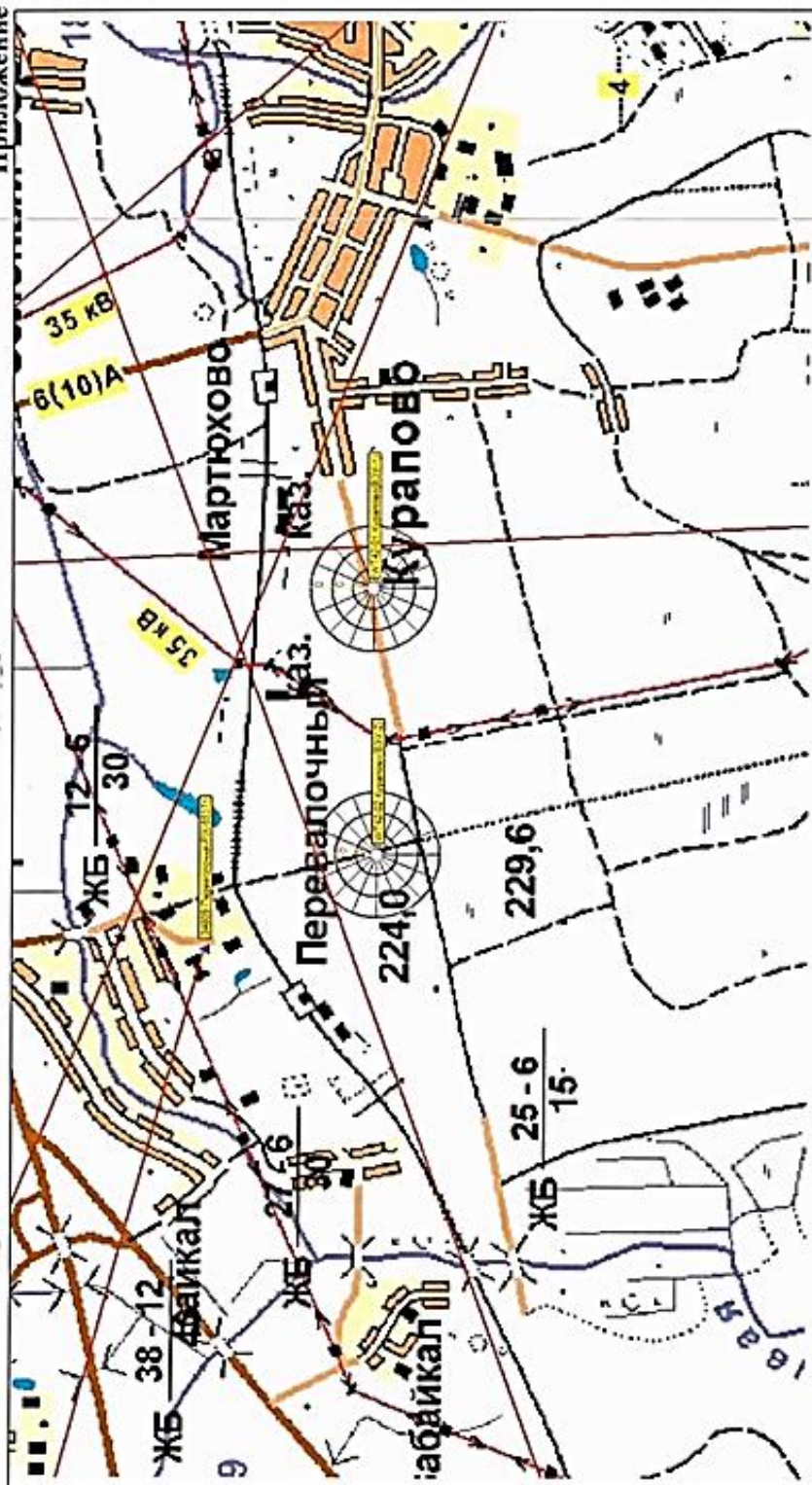
Приложение 1



Условные обозначения:

	- ветроэнергетическая установка	WT01-01	- идентификатор станции
	- телевизионная станция		

Приложение 2



Условные обозначения:



- ветроэнергетическая установка

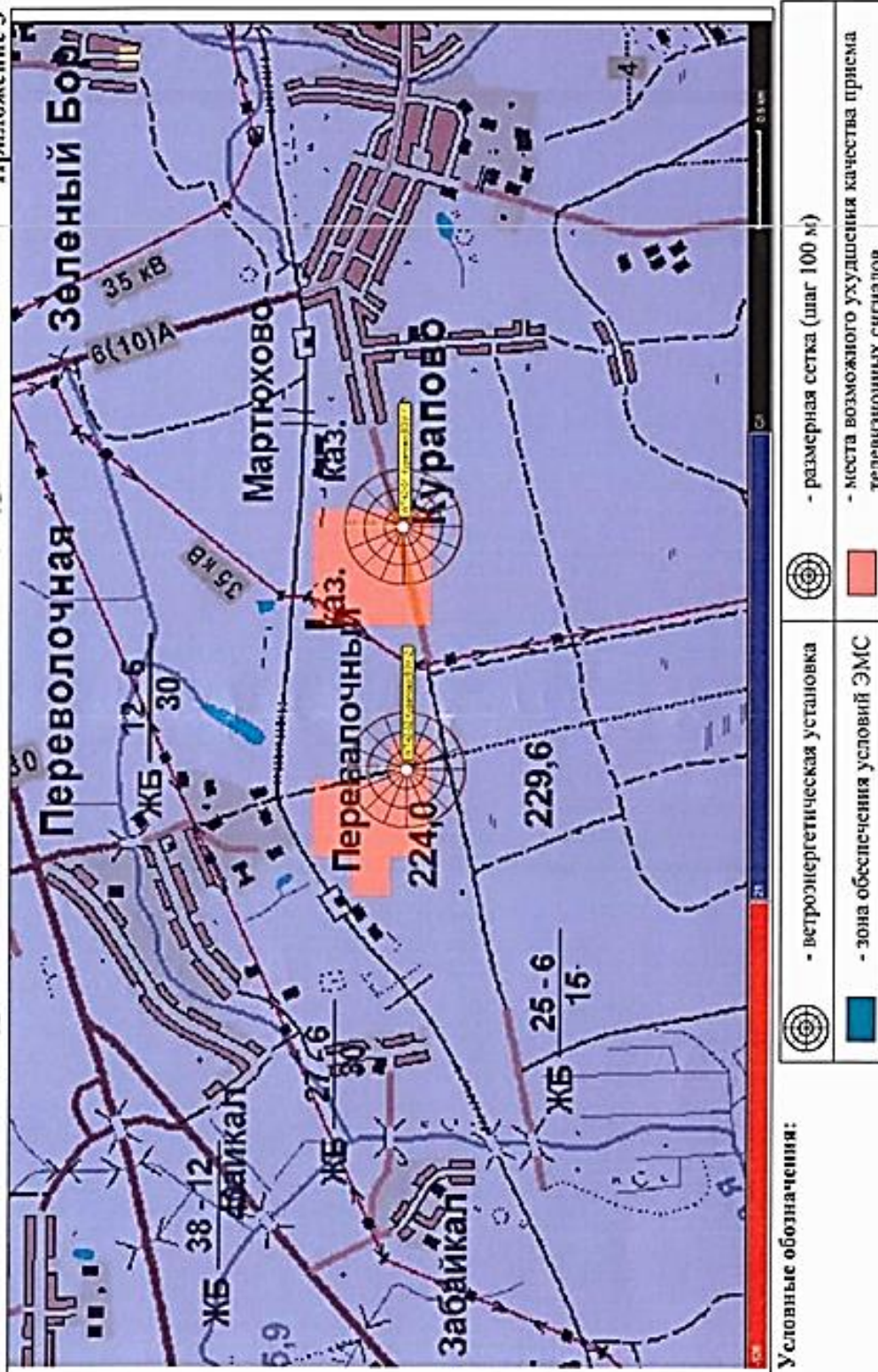
WT01-01 - идентификатор станции



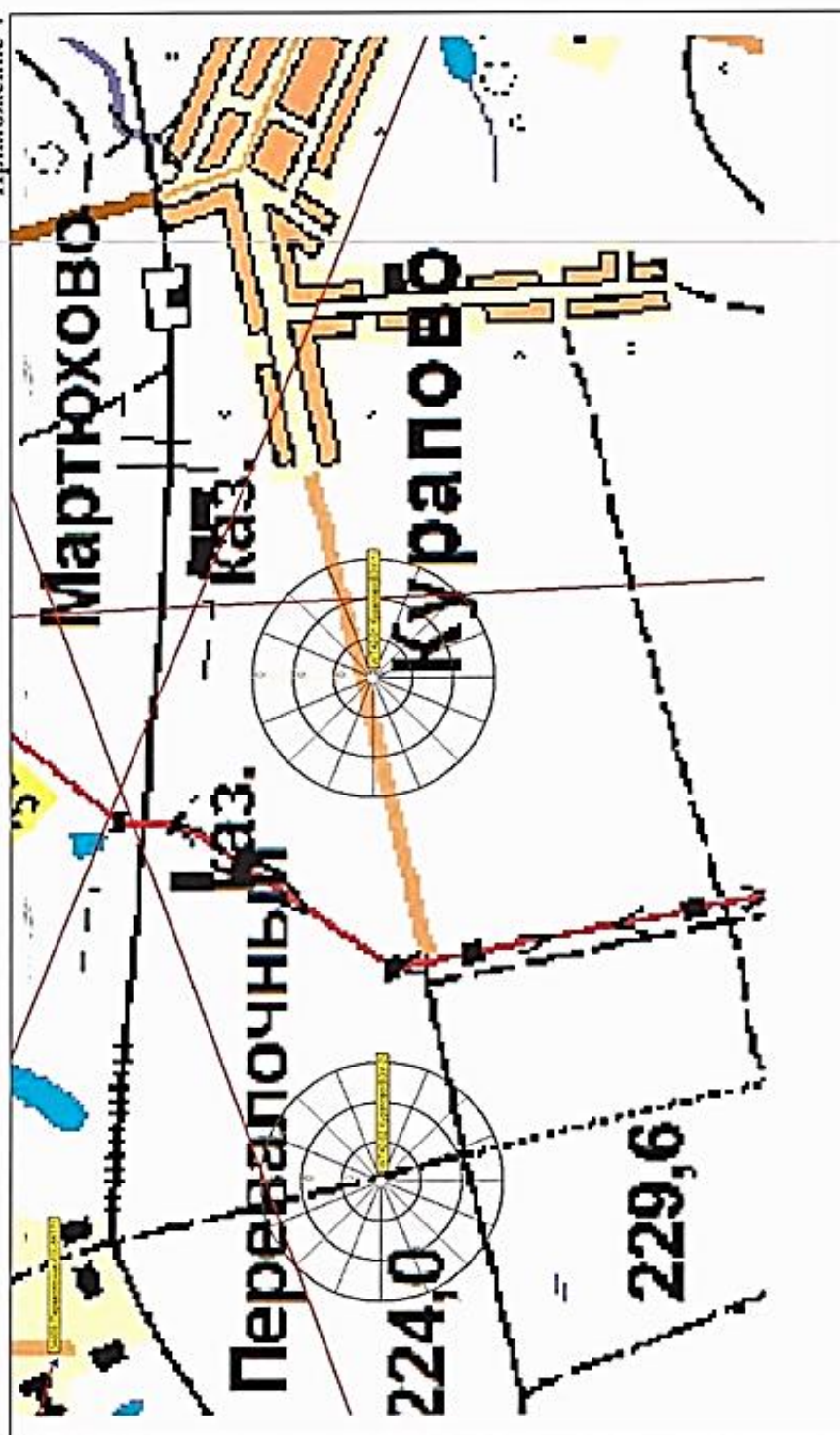
- радиорелейная станция

- радиорелейная линия

Приложение 3



Приложение 4



Условные обозначения:

	- ветроэнергетическая установка		- размерная сетка (шаг 100 м)
	- радиорелейная станция		- радиорелейная линия

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник ИЛ РУП «БелГИЭ»



С.П.Рябый

2020г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 05/20-13

**о возможности размещения ветроэнергетических установок
в заявленном месте по условиям обеспечения электромагнитной
совместимости с радиоэлектронными средствами гражданского назначения
(ООО «ПО Энергокомплект»)**

Минск 2020

1. Исходные данные для проведения расчетов и анализа обеспечения электромагнитной совместимости.

1.1. Сведения о ветроэнергетических установках:

№	Место установки	Обозначение	Географические координаты		Высота мачты, м.	Длина лопасти, м.
			широта	долгота		
1	н.п. Курапово, Толочинский р-н, Витебская обл.	WT42-02	54°27'43" N	29°56'21" E	85	33

1.2. Затрагиваемые РЭС радиовещательной службы в районе планируемого размещения ветроэнергетических установок приведены в Приложении 1.

1.3. Затрагиваемые РЭС фиксированной службы в районе планируемого размещения ветроэнергетических установок приведены в Приложении 2.

2. Методология проведения расчетов по определению условий обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) с РЭС гражданского назначения в районе планируемого размещения ветроэнергетической установки.

2.1. Расчет обеспечения ЭМС с РЭС радиовещательной службы (Рекомендация МСЭ ITU- R BT.805).

Механизм мешающего воздействия ветроэнергетической установки на прием телевизионных сигналов, при размещении её вблизи населенных пунктов, показан на рисунке.



В любой точке приема телевизионного сигнала в радиусе от 1 до 5 километров (в зависимости от условий приема и количества ветроэнергетических установок) от места размещения ветроэнергетической

установки наблюдается приход двух видов сигналов – прямого (полезного) от передающей телевизионной станции и отраженного (мешающего) от основания или лопастей ветроэнергетической установки.

Максимальное значение отражающего фактора лопастей ветроэнергетической установки может быть рассчитано по формуле:

$$20 \times \log\left(\frac{\alpha}{\lambda}\right) - 60 \text{ дБ}$$

Относительное значение амплитуды отраженного (мешающего) телевизионного сигнала в любой точке приема в районе размещения ветроэнергетической установки (передний район рассеивания излучений) может быть определено по формуле:

$$RA = 20 \times \log \frac{\sin\left(\pi \times \frac{W}{\lambda} \times \alpha\right)}{\pi \times \frac{W}{\lambda} \times \alpha}$$

где:

A – площадь лопасти ветроэнергетической установки (м^2);

W – ширина лопасти ветроэнергетической установки (м);

λ – длина волны полезного сигнала (м).

В любой точке приема, находящейся в районе размещения ветроэнергетической установки (в радиусе от 1 до 5 километров), вычисляются значения уровней полезного и мешающего сигнала.

Разница между значениями уровней полезного и мешающего сигналов определяет величину защитного отношения (С/П).

Величина требуемого защитного отношения не должна превышать следующих значений:

21 дБ – для цифрового телевизионного вещания (Рекомендация ITU-R BT.1368, отчет R-REP-BT.2142).

Радиус зоны проведения исследований по обеспечению условий электромагнитной совместимости ветроэнергетической установки (парка ветроэнергетических установок) с радиоэлектронными средствами радиовещательной службы определяется по формуле:

$$R = 0.051 \times B \times \sqrt{T}$$

где:

R – радиус зоны проведения исследований, относительно географического центра размещения ветроэнергетической установки (парка) (км);

B – длина лопасти одиночной ветроэнергетической установки (м);

T – количество ветроэнергетических установок в парке (шт).

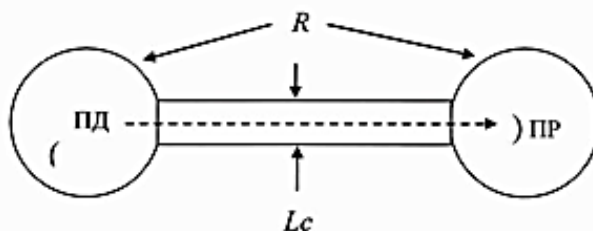
Результаты расчетов и анализа выполнения условий обеспечения электромагнитной совместимости, выполненные с использованием программы инженерного расчета ICS Telecom и цифровой модели местности, представлены в Приложении 3.

2.2. Расчет обеспечения ЭМС с РЭС фиксированной службы (радиорелейные линии связи).

Оценка мешающего воздействия на работу радиорелейной линии связи производится для случаев нахождения ветроэнергетической установки около или в створе радиорелейной линии (дополнительное клиновидное препятствие).

Проявление мешающего воздействия – ухудшение качественных показателей связи до полного её пропадания, в зависимости от площадных размеров ветроэнергетической установки и расстояния её расположения от передающей/приемной части радиорелейной станции (Перекрытие 1-й зоны Френеля).

Зона проведения исследований по обеспечению условий электромагнитной совместимости ветроэнергетической установки (парка ветроэнергетических установок) с радиоэлектронными средствами фиксированной службы может быть определена исходя из следующих условий:



где:

R – радиус равный одному километру вокруг передатчика или приемника радиорелейной линии связи;

L_c – зона между передатчиком и приемником радиорелейной линии связи (м).

$$L_c = 52 \times \sqrt{\frac{D}{F}} + 2 \times B$$

где:

D – длина линии связи (км);

F – рабочая частота (ГГц);

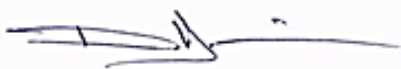
B – длина лопасти (м).

Результаты расчетов и анализа выполнения условий обеспечения электромагнитной совместимости, выполненных с использованием программы инженерного расчета ICS Telecom и цифровой модели местности, представлены в Приложении 4.

Выводы:

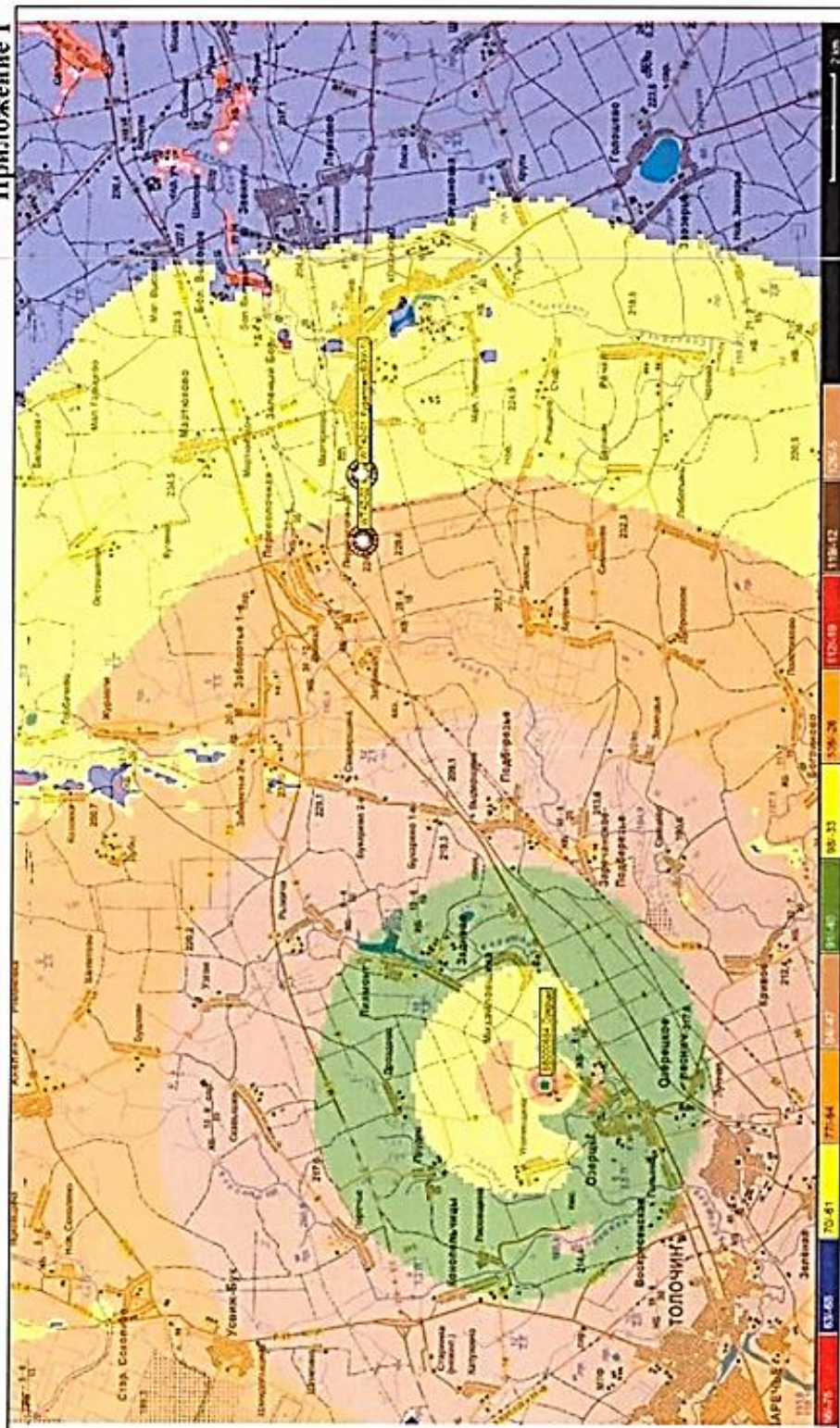
1. Размещение ветроэнергетических установок на площадках, расположенных вблизи населенных пунктов, указанных в п.1.1, по результатам проведенных расчетов не будет оказывать мешающего воздействия на работу РЭС гражданского назначения.
2. Зоны теоретически возможного временного ухудшения качества приема цифровых телевизионных сигналов с радиотелевизионных передающих станций отсутствуют.

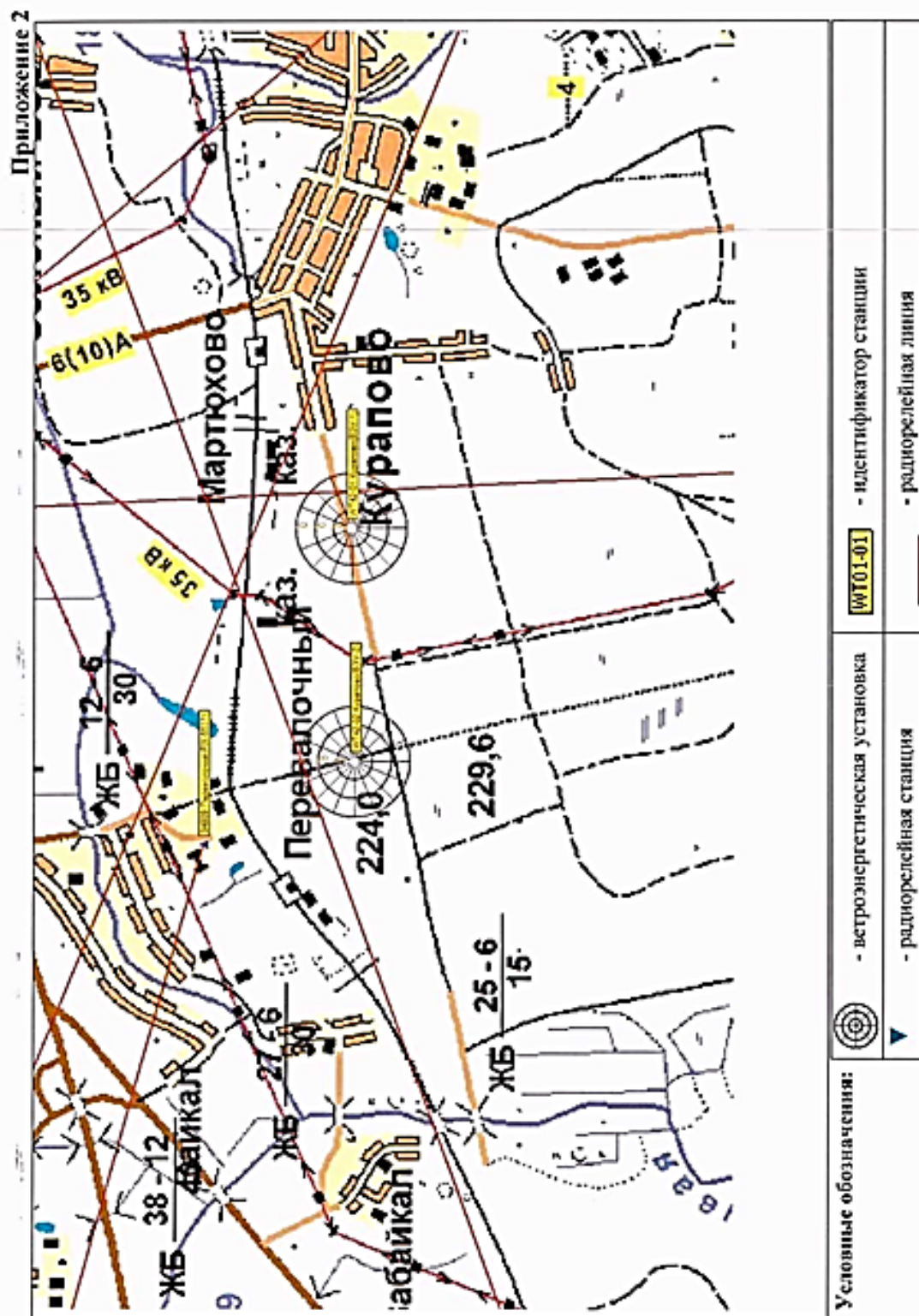
Ведущий инженер

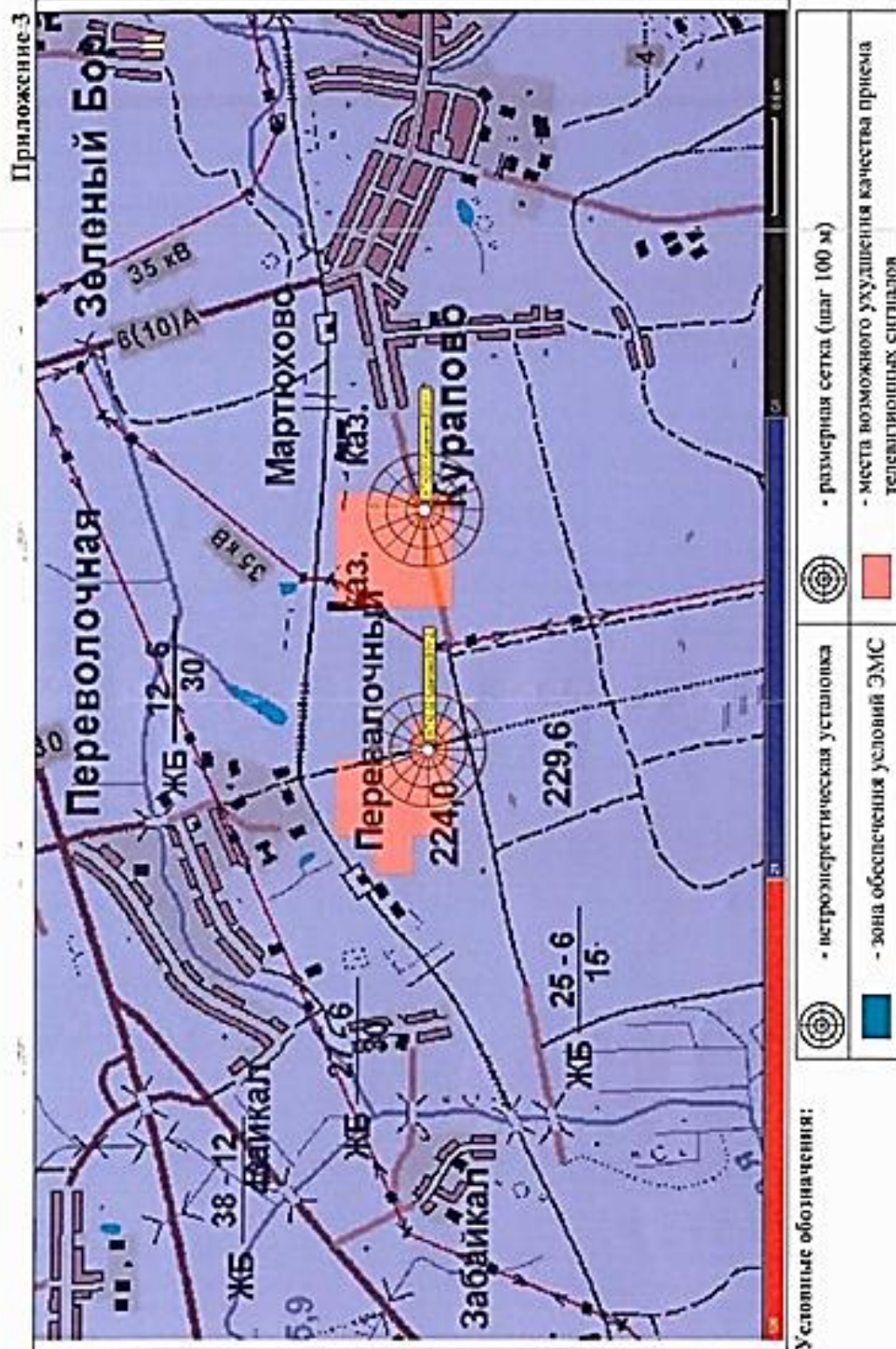


Д.И.Новицкий

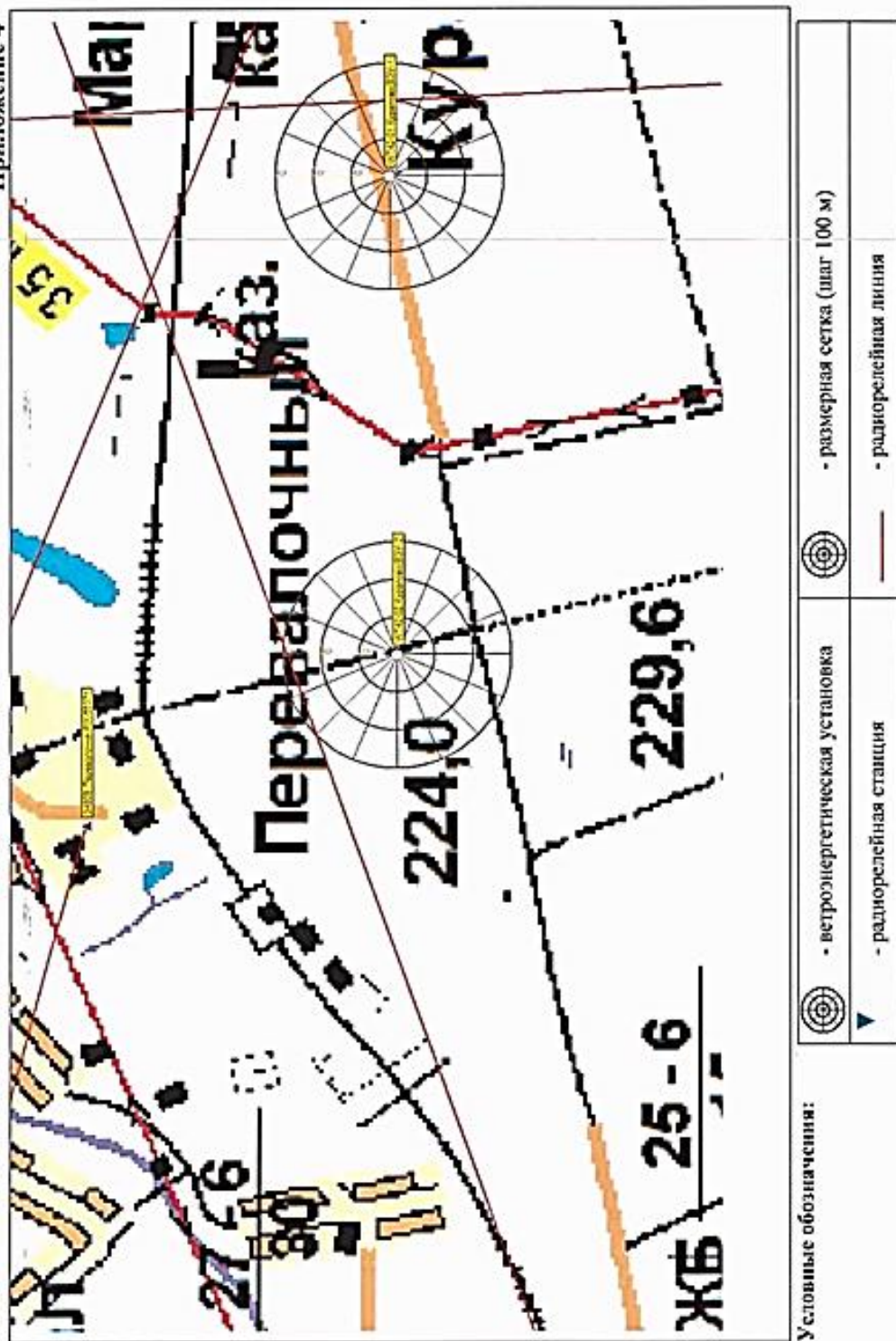
Приложение 1







Приложение 4



**ЗАКЛЮЧЕНИЕ
О ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ (В ЧАСТИ
ЖИВОТНОГО МИРА) ДЛЯ ОБЪЕКТА:**

**«Разработка заключения о воздействии на окружающую среду в
части животного мира для объекта «Строительство
ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п.
Курапово Толочинского района Витебской области»».**

По заказу НПООО «Малая энергетика» (х/д 121) «Разработка заключения о воздействии на окружающую среду в части животного мира для объекта «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области»» ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам» проведен анализ объектов животного мира на территориях планируемого размещения ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области.

Ветроэнергетические установки (ВЭУ) могут представлять значительную опасность для животных (птицы, летучие мыши), особенно в период миграций. Согласно ТКП 17.02-02-2010 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользования. Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок» при проектировании ВЭУ не должны затрагиваться охраняемые заповедные зоны, места обитания краснокнижных видов, участки, расположенные вдоль основных миграционных путей, а также территории, привлекающие большие скопления птиц (например, заболоченные места, поймы крупных рек, участки вдоль береговых линий водоемов и др.)

Многолетние исследования миграций птиц в Беларуси позволяют заключить, что через территорию нашей страны проходят важные пролетные пути значительного числа видов птиц – евро-азиатских мигрантов, относящихся к нескольким биогеографическим группировкам. На территории Беларуси основные миграционные пути водно-болотных птиц проходят вдоль пойм крупных рек, некоторых крупных озер и болотных комплексов, здесь же располагаются и наиболее крупные места их остановок в период миграции.

Площадки, на которых планируется строительство ветроустановок, а также транспортной и инженерной инфраструктуры к ним, в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области находятся в на территории сельскохозяйственных земель в на

небольшом удалении от населенного пункта Курапово вне основных пролетных путей.

Флора территорий, выбранных под строительство ветроэнергетических установок на данных площадках, довольно тривиальна, не богата по количеству видов и не представляет флористической ценности. Редких и охраняемых видов дикорастущих растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, особо ценных растительных сообществ в границах строительства и в окрестностях не выявлено.

В целом, животный мир обследованной территории характеризуется следующими показателями:

Земноводные и пресмыкающиеся не обнаружены, в силу удаленности участка от водоемов размножения, сильной его трансформированности и аридизированности. Тернофауна представлена в основном мышевидными грызунами, а в связи с небольшой площадью объекта, обитание охраняемых видов других представителей невозможно. На исследуемых участках и на близлежащей территории не отмечены места потенциального обитания рукокрылых а также места, обладающие достаточной кормовой емкостью, которые могли бы посещаться с целью кормодобыывания. В целом анализ территории на площадках подтвердил: установка на данных территориях ветроэнергетических установок не представляет опасности для жизнедеятельности рукокрылых.

Непосредственно на площадках, где планируется строительство ветроустановок, и ее ближайших окрестностях, гнездящихся видов птиц, для которых ВЭУ были бы особо опасны, не выявлено. Здесь обитают преимущественно птицы сельскохозяйственного ландшафта и мелкие воробьиные птицы древесно-кустарникового и синантропного комплексов. Все эти виды птиц в период гнездования, как правило, держатся на небольшой территории, и летают невысоко над землей.

Таким образом, согласно результатам, полученным в ходе анализа проектной документации, а также накопленного материала во время натурных обследований животного мира на территории потенциальных площадок для строительства, мест обитания видов диких животных, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, а также крупных миграционных скоплений птиц в районе строительства объектов в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области обнаружено не было. Выраженных миграций птиц не отмечено, за исключением регулярных кормовых перемещений местных гнездящихся птиц.

Необходимо отметить, что в непосредственной близости к территориями строительства ветроустановок прилегают пахотные поля.

Известно, что в летне-осенний период, вспашка полей привлекает различные виды птиц, которые могут образовывать временные скопления, в которых может насчитываться несколько сотен птиц. Такие скопления обычно образуют белые аисты, различные виды чаек, врановые птицы, скворцы, турухтаны, чибисы, золотистые ржанки.

Видов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, гнездящихся непосредственно на потенциальных площадках строительства ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области на гнездовании не обнаружено.

Для минимизации ущерба, наносимого объектами ветроэнергетики мигрирующим видам птиц и рукокрылых, рекомендуется предпринять следующие действия:

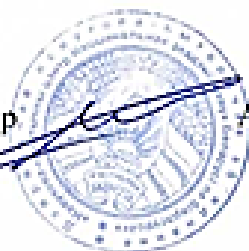
- В соответствии с пунктом 7.6 ТКП 17.02-02-2010 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользования. Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок» на эксплуатируемых ВЭУ для предотвращения гибели птиц должны быть установлены акустические отпугивающие устройства (акустические маяки);
- Для предотвращения нанесения значительного ущерба гнездящимся птицам работы по установке ВЭУ проводить в поздне-летний – осенний период;
- При монтаже ветроэнергетических установок, подведении и развитии инфраструктуры ветроустановок необходимо соблюдать требования охраны окружающей среды (например, устранить захламленность прилегающих территорий строительным и другим мусором);

С учетом вышесказанного, размещение ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области, при выполнении соответствующих рекомендаций, не будет оказывать существенного влияния на популяции охраняемых видов животных, мигрирующих птиц и рукокрылых животных и соответствует ТКП 17.02.02.2010 (02120) «Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок».

Генеральный директор

А.И.Чайковский

Карликова Н.В 378 25 04



ПРИЛОЖЕНИЕ 12

 МІНІСТЭРСТВА ТРАНСПОРТУ І КАМУНІКАЦЫЙ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ ДЗЯРЖАўНАЕ АБ'ЯДНАННЕ БЕЛАРУСКАЯ ЧЫГУНКА ул. Ленина, 17, 220030, г. Минск Тэл. (017) 225 48 60, факс (017) 327 56 48 E-mail: ns@trw.by Р.р. BY66AKBB30126000900175400000 ААТ «ААБ Беларусбанк» БІК АКВВВУ2Х г. Минск УНП 100088574 АҚПА 000477925000	 МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ БЕЛОРУССКАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА ул. Ленина, 17, 220030, г. Минск Тел. (017) 225 48 60, факс (017) 327 56 48 E-mail: ns@trw.by Р.р. BY66AKBB30126000900175400000 ОАО «АСБ Беларусбанк» БІК АКВВВУ2Х г. Минск УНП 100088574 ОКПО 000477925000
05.05.2021 № 31-02-03/4303 На № 04-94/685 ад 16.04.2021	
Толочинский районный исполнительный комитет УП «Минское отделение Белорусской железной дороги»	
О технических требованиях Белорусская железная дорога выдает технические требования на разработку проектной документации на пересечение железнодорожных путей кабельной линией 10 кВ по объекту «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области». При выполнении проектно-изыскательских работ: 1. Проектирование и строительство выполнить в соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь, утвержденных постановлением Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 25.11.2015 № 52, СНБ 3.03.01-98 «Железные дороги колеи 1520 мм», ТКП 493-2013 «Верхнее строение железнодорожного пути. Правила устройства», ТКП 45-3.03-163-2009 «Железные дороги. Земляное полотно. Правила проектирования», СТП БЧ 56.010-2005 «Текущее содержание железнодорожного пути. Технические требования и организация работ», СТП БЧ.56.316-2018 «Полоса отвода и придорожные насаждения на участках железнодорожных линий колеи 1520 и 1435 мм Белорусской железной дороги. Правила содержания», Правил устройства электроустановок (ПУЭ), СТП БЧ 56.305-2014 «Пересечение железнодорожных путей инженерными коммуникациями. Порядок проектирования и устройства», градостроительной документации и других действующих технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации, в т.ч. стандартов организации Белорусской железной дороги. 2. Предусмотреть соблюдение габарита приближения строений в соответствии с требованиями ГОСТ 9238-2013 «Габариты железнодорожного подвижного состава и приближения строений». Я № 009305	

3. Предусмотреть обеспечение отвода талых и дождевых вод от земляного полотна, путевых устройств и других объектов железной дороги.

4. Предусмотреть мероприятия по обеспечению безопасности производства работ при безусловном обеспечении безопасности движения поездов, составов, локомотивов и специального железнодорожного подвижного состава.

5. Предусмотреть мероприятия, обеспечивающие безопасность и сохранность существующей инженерной инфраструктуры Белорусской железной дороги. В случае необходимости предусмотреть переустройство или вынос коммуникаций Белорусской железной дороги, попадающих в пятно застройки, в соответствии с действующими нормативными документами. Нанести границы полосы отвода, существующие трассы кабельных линий Белорусской железной дороги на рабочие чертежи, перед началом строительно-монтажных работ определить фактическое прохождение кабелей на местности с вызовом представителей балансодержателей сетей. Производство земляных работ в охранной зоне кабелей Белорусской железной дороги выполнять вручную в присутствии и по разрешению балансодержателей сетей, отвалы грунта, котлованы и строительные материалы не располагать.

6. Точное место пересечения определить комиссионно с участием проектной организации, заказчика и УП «Минское отделение Белорусской железной дороги». Результаты работы комиссии оформить актом.

7. Переход выполнить закрытым способом без нарушения целостности земляного полотна под углом к оси железнодорожного пути близким к прямому. Прокладка через тело земляного полотна запрещена.

8. При разработке проектной документации на рабочих чертежах должны быть указаны ординаты пересечений железнодорожных путей с точной привязкой к железнодорожному пикетажу.

9. При разработке проектной документации прокладку кабельной линии, при прохождении вдоль железной дороги, выполнить за пределами полосы отвода и границ землепользования Белорусской железной дороги. В случае невозможности размещения объекта за пределами полосы отвода и границ землепользования Белорусской железной дороги установленным порядком выполнить их отвод по согласованию с УП «Минское отделение Белорусской железной дороги».

10. При параллельном следовании, сближении, а также в местах пересечения проектируемых кабельных линий с воздушной линией электроснабжения, с контактной сетью УП «Минской отделение Белорусской железной дороги» обеспечить соблюдение расстояния по горизонтали от фундаментов опор ВЛ и контактной сети до проектируемых линий в соответствии с действующими нормативными документами.

11. Переход через железнодорожные пути кабельной линией 10 кВ выполнить ниже напольных устройств и проложенных кабельных линий УП «Минское отделение Белорусской железной дороги» на расстоянии до них по вертикали согласно нормам проектирования, при этом предусмотреть защиту существующих кабельных линий от повреждений.

12. При пересечении существующих КЛ расстояние в свету между КЛ должно быть согласно норм проектирования, при этом предусмотреть защиту существующих КЛ от механических повреждений.

13. Проектом предусмотреть прокладку по глубине в соответствии с пунктом 8.13 СНБ 3.03.01-98 «Железные дороги колеи 1520 мм».

14. Скрытый переход следует располагать под земляным полотном железной дороги вне горловин станции на расстоянии не менее 20 м от стрелочных переводов, железнодорожных переездов и других пересечений пути. Минимальное расстояние до искусственного сооружения должно быть не менее 30 м.

15. Переход выполнить в защитном футляре. Диаметр и материал футляра определить в соответствии с действующими нормами.

16. В случае выполнения прокола диаметром 400 мм и более предусмотреть проектом устройство страховочных рельсовых пакетов по I, II главному пути. Длину рельсовых пакетов определить проектом.

17. Рабочий и приемный котлованы в теле и откосах насыпей, откосах выемок, а также в водоотводных и водопропускных сооружениях не располагать. Не устраивать смотровые колодцы в пределах полосы отвода и границ землепользования УП «Минское отделение Белорусской железной дороги». Рабочий и приемный котлованы расположить на расстоянии не менее 5,0 м от основания насыпи, от крайнего водоотводного сооружения вне охранной зоны кабельных и воздушных линий УП «Минское отделение Белорусской железной дороги».

18. В месте перехода через железнодорожные пути установить опознавательные знаки с указанием трассы, напоминанием о мерах безопасности при производстве работ, указанием размеров охранной зоны, названия, адреса и номера телефона диспетчерской службы эксплуатирующей организации.

19. В случае попадания в пятно застройки защитных лесонасаждений предусмотреть удаление объектов растительного мира, компенсационные выплаты их стоимости, а также возмещение ущерба за ликвидацию основных средств.

20. Проектирование и строительство выполнять силами специализированных организаций за счет средств заинтересованных лиц.

21. Исключить расположение машин и механизмов в зоне габарита подвижного состава, выезд автотранспорта и попадание людей в зону движения поездов.

22. Исключить расположение строительной базы, временных складов, материалов и конструкций в полосе отвода железной дороги.

23. При определении общего срока проведения строительных работ и разработки проекта производства работ учесть, что работы в габарите подвижного состава проводятся в «окна» с закрытием путей для движения поездов в присутствии причастных работников предприятий Белорусской железной дороги в соответствии с СТП БЧ 15.348-2016 «Порядок планирования, организации предоставления и использования «окон» для ремонтных и строительных работ на Белорусской железной дороге».

Заявку на производство работ в «окно» выполнить в соответствии с формой, приведенной в приложении И СТП БЧ 15.348-2016.

24. Предусмотреть возмещение затрат Белорусской железной дороге на предоставление «окон», изменение установленной технологии работы железнодорожного транспорта, привлечение людских и технических ресурсов, обеспечение мер по сохранности устройств и линий СЦБ, связи, электроснабжения, водоснабжения и канализации при выполнении строительно-монтажных, ремонтных и других видов работ по объекту.

25. Представить Борисовской дистанции пути рабочие чертежи перехода с указанием наименования, адреса и номера телефона эксплуатирующей организации.

26. После завершения строительных работ произвести уборку строительного мусора, планировку разрытого грунта и привести прилегающую территорию в надлежащее состояние.

27. О предстоящих работах не позднее, чем за 3-е суток до начала производства работ письменно проинформировать и получить письменные разрешения Борисовской дистанции пути, Оршанской дистанции сигнализации и связи, Оршанской дистанции электроснабжения, Оршанской дистанции защитных лесонасаждений. Работы выполнять в присутствии представителей указанных организаций.

28. Проектную документацию, отражающую принятые в ней решения по выполнению настоящих технических требований, ее разработчику согласовать с Борисовской дистанцией пути, Оршанской дистанцией сигнализации и связи, Оршанской дистанцией электроснабжения, Оршанской дистанцией защитных лесонасаждений, УП «Минское отделение Белорусской железной дороги» (отделы: пути, связи, электроснабжения; перевозок; технической политики; главный ревизор по безопасности движения; главный инженер отделения или заместитель начальника отделения) и Управлением Белорусской железной дороги.

Адреса и контактные данные организаций и обособленных структурных подразделений (филиалов) Белорусской железной дороги размещены на официальном сайте Белорусской железной дороги www.gw.by.

Положение о порядке проведения согласований проектной документации размещено на официальном сайте Белорусской железной дороги (www.gw.by) в разделе «Корпоративный / Нормативные документы / Проектирование и строительство».

Форма согласования проектной документации с Белорусской железной дорогой приведена в приложении 12 к Положению.

29. Срок действия технических требований 2 (два) года.

Главный инженер
Белорусской железной дороги



В.Н.Шубадеров

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

УЗБРОЕННЫЯ СІЛЫ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ УПРАВЛЕННЕ УЗБРОЕННЫХ СІЛ ПА ВЫКАРЫСТАННІ ПАВЕТРАНАЙ ПРАСТОРЫ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ вул. Куйбышава, 57, 220029, г. Мінск тэл./факс: +375 17 297 15 95 AFTN: UMMDYWYX www.ais.mil.by dasu@mod.mil.by		ВООРУЖЕННЫЕ СИЛЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ УПРАВЛЕНИЕ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ул. Куйбышева, 57, 220029, г. Минск тел./факс: +375 17 297 15 95 AFTN: УММДЫВЫБ www.ais.mil.by dasu@mod.mil.by
30 ноября 2020 г. № 31/904 на исх. № 04-91/1012 от 05.11.2020		Отдел архитектуры и строительства, жилищно- коммунального хозяйства Толочинского районного исполнительного комитета ул. Ленина, д.3 211092, г. Толочин Витебской области
О технических требованиях В соответствии с пунктом 5 Положения о порядке подготовки и выдачи разрешительной документации на строительство объектов, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 20 февраля 2007 г. № 223, направляются технические требования для разработки проектной документации по объекту «Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области». Вместе с тем сообщаем, что в соответствии с пунктом 6 Правил использования воздушного пространства Республики Беларусь, утвержденных постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 4 ноября 2006 г. № 1471, юридические и физические лица, в чьей собственности, хозяйственном ведении, оперативном управлении находятся постоянные и временные высотные сооружения высотой 50 м и более, обязаны размещать на этих сооружениях за счет собственных средств ночные и дневные маркировочные знаки в соответствии с нормами годности аэродромов и по окончании строительства данные о построенных объектах представлять в Министерство обороны (через управление Вооруженных Сил по использованию воздушного пространства), Министерство транспорта и коммуникаций и топографо-геодезическое республиканское унитарное предприятие «Белгеодезия». Приложение: технические требования, упомянутые по тексту на 1 л.в 1 экз. Начальник управления Вооруженных Сил по использованию воздушного пространства Республики Беларусь полковник		
		Г.Н. Бобко

Сквозной 297 15 43

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Наименование и адрес объекта.

Строительство ветроэлектростанции и инженерной инфраструктуры к ней в районе н.п. Курапово Толочинского района Витебской области», Витебская область Толочинский район н.п. Курапово.

2. Требования к дневной маркировке.

Дневная маркировка должна отчетливо выделяться на фоне местности, быть визуально видной со всех направлений и иметь два резко отличающихся друг от друга маркировочных цвета: красный (оранжевый) и белый.

Маркировочные знаки наносятся от верхней его точки на 1/3 общей высоты. Маркировка наносится в виде горизонтальных чередующихся по цвету полос шириной 0,5 – 6 м в зависимости от размеров маркируемой поверхности. Число чередующихся по цвету полос должно быть не менее трех. Крайние по высоте полосы окрашиваются в красный (оранжевый) цвет.

Дневной маркировке не подлежат высотные сооружения, которые своей формой, размерами и цветом обращают на себя достаточное внимание летчика, а также высотные сооружения, закрытые со всех сторон более высокими замаркированными высотными сооружениями.

3. Требования к светоограждению.

Для светового ограждения должны быть использованы заградительные огни, а в отдельных случаях – заградительные светомаяки.

Световое ограждение должно устанавливаться на самой верхней точке высотного сооружения и ниже через каждые 45 м. Количество и расположение заградительных огней на каждом ярусе должно быть таким, чтобы с любого направления (под любым углом азимута) было видно не менее двух заградительных огней. Расстояния между промежуточными ярусами должны быть одинаковыми. В верхних точках высотных сооружений устанавливаются по два огня (основной и резервный), работающих одновременно, или по одному при наличии устройства автоматического включения резервного огня в случае отказа основного. Заградительные огни и светомаяки должны давать излучение красного цвета. Излучение заградительных огней должно быть постоянным или проблесковым.

Заградительные огни должны выделяться среди окружающих огней и иметь максимальную силу света не менее 70 кд в красном диапазоне.

Заградительные светомаяки должны иметь частоту 20 – 60 проблесков в минуту и обеспечивать максимальную силу света не менее 2 000 кд в красном диапазоне. Светораспределение и установка заградительных огней и светомаяков должны обеспечивать наблюдение их со всех направлений в пределах зенита до 5° ниже горизонта.

Максимальная сила света заградительных огней и светомаяков должна быть направлена под углом 7 – 15° над горизонтом.

Световое ограждение должно включаться на период темного времени суток (от захода до восхода солнца), а также на период светлого времени суток при ухудшении видимости (туман, дымка, снегопад, дождь и тому подобное).

