

Общество с ограниченной ответственностью  
«ПроектЭнергоСервис»



Заказчик: ООО «Завод по переработке вторичных  
ресурсов «Восточный»

**«Строительство ветроэнергетической станции,  
транспортной и инженерной инфраструктуры к ней в  
северо-западной промышленной зоне г. Круглое  
Могилевской области»**

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

**Раздел 5**

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

26/2020-ОВОС

г. Могилёв, 2020 г.

Общество с ограниченной ответственностью  
«ПроектЭнергоСервис»



Утверждено  
ООО «Завод по переработке  
вторичных ресурсов «Восточный»  
Н.П. Пустошилов

**«Строительство ветроэнергетической станции,  
транспортной и инженерной инфраструктуры к ней в  
северо-западной промышленной зоне г. Круглое  
Могилевской области»**

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

## Раздел 5

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

26/2020-ОВОС

Главный инженер проекта

В.Г. Уланова

г. Могилёв, 2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |     |
|---|-----|
| Список исполнителей   | 4   |
| Введение  | 5   |
| Резюме нетехнического характера   | 6   |
| 1 Общая характеристика планируемой деятельности   | 27  |
| 2 Альтернативные варианты технологических решений и размещения планируемой деятельности         | 40  |
| 3 Оценка существующего состояния окружающей среды   | 42  |
| 3.1 Природные компоненты и объекты  | 42  |
| 3.1.1 Климат и метеорологические условия  | 42  |
| 3.1.2 Атмосферный воздух  | 45  |
| 3.1.3 Поверхностные воды  | 51  |
| 3.1.4 Геологическая среда и подземные воды  | 56  |
| 3.1.5 Рельеф, земельные ресурсы и почвенный покров  | 58  |
| 3.1.6 Растительный и животный мир. Леса   | 64  |
| 3.1.7 Природные комплексы и природные объекты   | 66  |
| 3.2 Природоохранные и другие ограничения  | 73  |
| 3.3 Социально-экономические условия   | 73  |
| 4 Воздействие планируемой деятельности на окружающую среду                                      | 84  |
| 4.1 Воздействие на атмосферный воздух   | 84  |
| 4.2 Воздействие физических факторов   | 85  |
| 4.3 Воздействия на поверхностные и подземные воды   | 88  |
| 4.4 Воздействие на геологическую среду, земельные ресурсы и почвенный покров                    | 88  |
| 4.5 Воздействие на растительный и животный мир, леса  | 89  |
| 4.6 Воздействие на природные объекты, подлежащие особой или специальной охране                  | 91  |
| 5 Прогноз и оценка возможного изменения состояния окружающей среды                              | 93  |
| 6 Мероприятия по предотвращению, минимизации и (или) компенсации воздействия                    | 108 |
| 7 Оценка возможного значительного вредного трансграничного воздействия планируемой деятельности | 112 |
| 8 Программа слепопроектного анализа (локального мониторинга)                                    | 113 |
| 9 Оценка достоверности прогнозируемых последствий реализации                                    | 114 |

|   |     |
|---|-----|
| планируемой деятельности  |     |
| 10 Условия для проектирования объекта в целях обеспечения экологической безопасности планируемой деятельности | 115 |
| 11 Выводы по результатам проведения оценки воздействия  | 117 |
| Список использованных источников  | 118 |
| Приложение А Расчёт шума  | 121 |

# Список исполнителей

## СВИДЕТЕЛЬСТВО о повышении квалификации

№ 2856057

Настоящее свидетельство выдано Козлову  
Эдуарду Александровичу

в том, что он (она) с 3 апреля 2017 г.

по 14 апреля 2017 г. повышал

квалификацию в Государственном учреждении образования  
"Республиканский центр государственной  
экологической экспертизы и повышения квалификации  
руководящих работников и специалистов" Министерства  
природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики  
Беларусь

по курсу "Реализация Закона Республики Беларусь "О  
государственной экологической экспертизе, стратегической  
экологической оценке и оценке воздействия на окружающую  
среду" (подготовка специалистов по проведению оценки  
воздействия на окружающую среду)

Козлов Э.А.

выполнил \_\_\_\_\_ полностью учебно-тематический план образовательной программы повышения квалификации руководящих работников и специалистов в объеме 80 учебных часов по следующим разделам, темам (учебным дисциплинам):

| Название раздела, темы (дисциплины)  | Количество учебных часов |
|--|--------------------------|
| 1 Законодательство Республики Беларусь в области государственной экологической экспертизы  | 2                        |
| 2 Общие требования в области охраны окружающей среды при проектировании объектов   | 4                        |
| 3 Экономическая обоснованность и экологическая безопасность при оценке воздействия на окружающую среду   | 3                        |
| 4 Наличие решений при осуществлении хозяйственной и иной деятельности и ее влияние на компоненты окружающей среды  | 4                        |
| 5 Оценка воздействия на окружающую среду от радиационного воздействия  | 4                        |
| 6 Проведение оценки воздействия на окружающую среду по компонентам природной среды: воды, атмосферный воздух, недра, растительный мир, животный мир, земли (включая почвы) | 36                       |
| 7 Мероприятия по обращению с отходами  | 6                        |
| 8 Мероприятия по охране историко-культурных ценностей  | 4                        |
| 9 Порядок проведения общественных обсуждений при оценке воздействия на окружающую среду  | 4                        |
| 10 Применение наилучших доступных технических методов, малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий при оценке воздействия на окружающую среду                    | 13                       |

и прошел(а) экзамен с оценкой 9 (доброт6)

в форме \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_ М.С.Симонюков

М.П. \_\_\_\_\_ Секретарь \_\_\_\_\_ М.В.Монит

Город Минск

14 апреля 2017 г.

Регистрационный № 694



## Введение

Данный отчет разработан по результатам проведенной оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) планируемой хозяйственной деятельности по объекту: **«Строительство ветроэнергетической станции, транспортной и инженерной инфраструктуры к ней в северо-западной промышленной зоне г. Круглое Могилевской области»**

Планируемая хозяйственная деятельность по строительству и обслуживанию ветроэнергетических установок (ВЭУ) попадает в перечень объектов, для которых проводится оценка воздействия на окружающую среду, как объект промышленности (объект строительства, на котором планируется осуществление экономической деятельности в сфере материального производства, связанной с производством орудий труда (как для других отраслей народного хозяйства, так и для самой промышленности), материалов, топлива, энергии, дальнейшей обработкой продуктов, полученных в промышленности или произведенных в сельском хозяйстве, а также с производством товаров, оборудования, машин, механизмов, добычей полезных ископаемых), у которого базовый размер санитарно-защитной зоны не установлен в соответствии со ст. 7 п. 1.2 Закона «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду № 399-3 от 18.07.2016 г».

Цель работы по проведению ОВОС: дать оценку планируемой деятельности на окружающую среду, в том числе на атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, земельные ресурсы, почвы, растительный мир и животный мир, а также оценить социально-экономические последствия реализации планируемой деятельности. По итогам оценки воздействия определить мероприятия по предотвращению, минимизации или компенсации значительного вредного воздействия на окружающую природную среду.

Заказчик планируемой деятельности: Общество с ограниченной ответственностью «Завод по переработке вторичных ресурсов «Восточный», 213188, Республика Беларусь, Могилевская область, г. Круглое, ул. Энгельса, 20а тел./факс: 8(0222) 716555, 8(02234) 69-034 , e-mail: info@zpvр.by

## Резюме нетехнического характера

### Краткая характеристика планируемой деятельности.

В 2020 году предприятием ООО «Завод по переработке вторичных ресурсов «Восточный», были получены технические условия на присоединение электроустановок к электрической сети (Приложение Б) для энергетического обеспечения своей хозяйственной деятельности. Место размещения определено в северо-западной промышленной зоне г. Круглое Могилевской области, на одной территории с ООО «Завод по переработке вторичных ресурсов «Восточный».

Проектом предусматривается строительство ветроэнергетической установки мощностью 1000 кВт. Реализация данной стадии подразумевает:

- строительство ветроэнергетической установки NegMicon NM 1000/60 H=70 (1000 кВт);
- устройство разворотной площадки размером 12,0 x 12,0 м;
- строительство подъездной автомобильной дороги из песчано- гравийного покрытия шириной 3,0 м, с обочиной 0,75м;
- организация связи ВЭУ с энергосистемой на напряжении 10кВ посредством укладки кабельной линии 10 кВ от проектируемой ВЭУ до РП-305.

Ветроустановка состоит из башни, гондолы и комплектного РУ-0,69кВ заводского исполнения (также в состав поставки входит комплектная трансформаторная подстанция 10/0,69кВ). Гондола состоит из генератора, редуктора, винта с лопастями и устройства поворота гондолы. В качестве генератора используется асинхронная машина. В состав ветроэнергетической установки входит силовой трансформатор 0,69/10 кВ.

Выработка электроэнергии в ВЭУ осуществляется находящимся в гондоле генератором с прямым приводом от ротора (ветроколеса). ВЭУ начинает вырабатывать электроэнергию при скорости ветра 3,0 м/с.

При увеличении скорости ветра выработка электроэнергии соответственно увеличивается согласно «Кривой мощности», предоставленной в документации фирмы –изготовителя. При достижении скорости ветра около 13,5 м/с генератор выходит на номинальную мощность около 1,0 МВт. При дальнейшем увеличении скорости ветра генератор продолжает работать в номинальном режиме. При достижении скорости ветра 20 м/с ветроколесо останавливается и поворачивается параллельно направлению ветра для избежания механических повреждений ВЭУ.

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

Выработанный генератором на напряжении 690В электрический ток передается в рядом расположенную трансформаторную подстанцию, где напряжение повышается до 10 кВ.

Параметры качества электроэнергии и синхронизация с электрической сетью энергосистемы отслеживаются контроллером преобразователя.

Контролер проверяет наличие напряжения, производит синхронизацию с сетью и дает команду на включение главного выключателя на напряжении 690 В.

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. Система заземления ВЭУ выполняется в соответствии с рекомендациями и указаниями предприятия – изготовителя.

В нижней части башни предусмотрена установка главной шины заземления (ГЗШ) выполненной из медной шины сечением 40x15 мм длиной 542 мм. К ГЗШ присоединяются все металлические части башни и оборудования, оболочки и экраны кабелей, заземляющие проводники. Таким образом, заземление выполняется по системе TN-S. В качестве основного заземлителя используется железобетонный фундамент башни. Дополнительно к арматуре в фундаменте для обеспечения надежного заземления предусматриваются внутреннее и одно наружное металлические кольца. Внутреннее кольцо изготавливаются из оцинкованной стальной полосы сечением не менее 90 мм<sup>2</sup> и соединяются с арматурой фундамента. Наружное кольцо выполняется из нержавеющей стали. Оба кольца соединяются радиально-ориентированной стальной оцинкованной полосой и соединяются со стальным корпусом башни.

Указанные кольцевые заземлители также выполняют функции уравнивания потенциалов и молниеотводов. Согласно ТКП 336-2011 ВЭУ требует защиты от прямых ударов молнии и относится к III уровню молниезащиты.

Вопросы молниезащиты детально проработаны предприятием-изготовителем согласно действующим европейским нормам. В качестве молниеприемника используются лопасти и гондола башни, металлическая башня

используется в качестве молниеотвода. Все нетоковедущие металлические части оборудования ВЭУ присоединяются при помощи специальных зажимов и клемм к корпусу башни, имеющей надежное соединение с наружным горизонтальным заземлителем. В различных элементах электрооборудования ВЭУ предусмотрены ограничители перенапряжений (ОПН). От ТП ВЭУ до РП-305 предусматривается прокладка электрокабеля напряжением 10 кВ.

Проектируемый от ТП ВЭУ до электрокабель принят марки АПвПуг- 3х50(16)-10 – кабель трехжильный с алюминиевыми жилами, с изоляцией из сшитого полиэтилена, с наружной усиленной оболочкой из полиэтилена, с разделительным слоем из электропроводящей водоблокирующей ленты с перекрытием.

Прокладка электрокабеля предусматривается в земле в траншее на глубине до 1,0 м. с покрытием защитно-сигнальной лентой.

Согласно «Сертификационным требованиям к аэродромам гражданской авиации Республики Беларусь», утвержденным постановлением Министерства транспорта и коммуникаций РБ от 11.07.2012 г. №34П светоограждение ВЭУ должно быть выполнено заградительными огнями средней интенсивности.

Заградительные огни должны быть установлены на гондоле таким образом, чтобы обеспечивался обзор для воздушного судна, приближающегося с любого направления.

Проектом предусматривается доукомплектация проектируемой ВЭУ огнями светоограждения (для питания огней светоограждения используется ИБП с аккумуляторными батареями, рассчитанными на бесперебойную работу в течение 24 часов).

Согласно п. 7.6 ТКП 17.02-02-2010 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок» на гондоле ветроэлектроустановки проектом предусмотрен биоакустический маяк для отпугивания птиц.

Технические характеристики проектируемой ВЭУ представлены в таблице 1.2.1. Техничко-экономические показатели проектируемого объекта приведены в таблице 1.2.2. Схематичное изображение проектируемой ВЭУ приведено на рисунке 1.2.1.

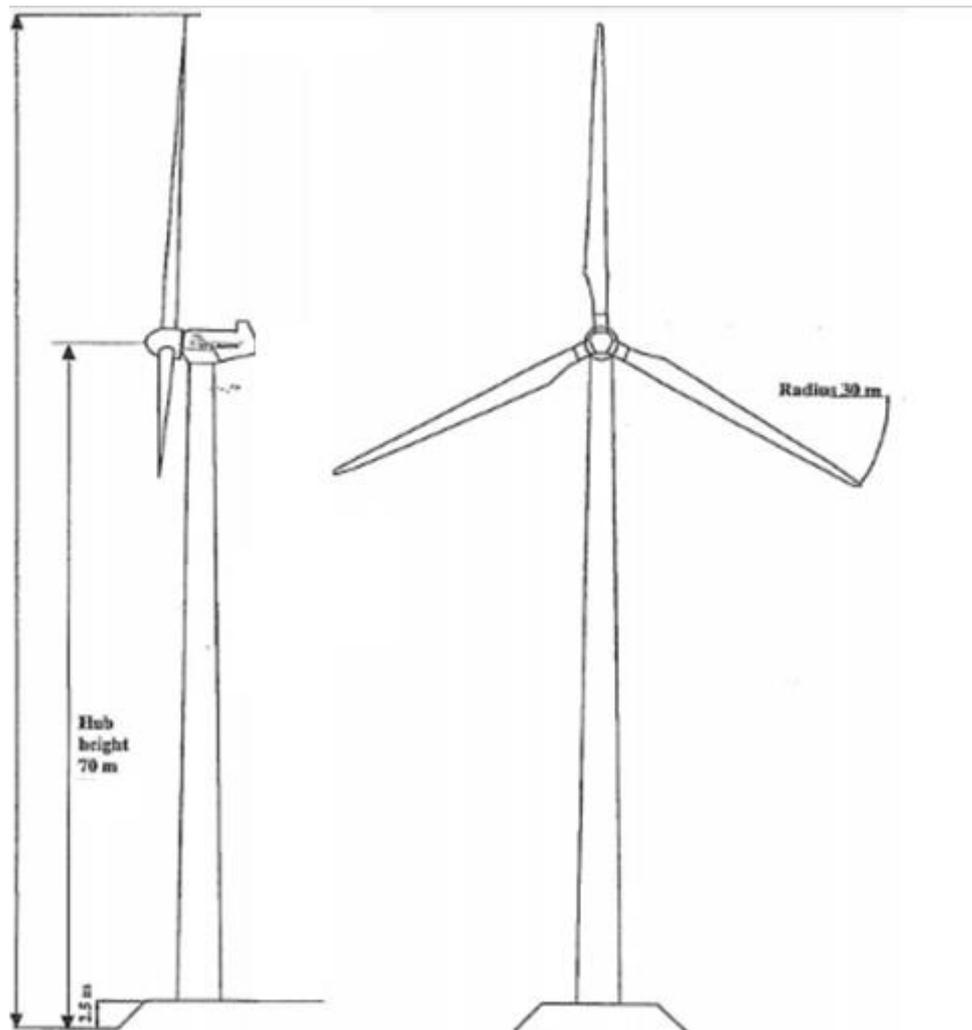


Рисунок 1.2.1 - ВЭУ NegMicon NM 1000/60 H=70 (1000 кВт)

Режим работы ВЭУ – круглосуточный, с регламентированными остановками на плановый ремонт и техническое обслуживание.

Постоянного обслуживающего персонала для ВЭУ не требуется – работает в автоматическом режиме. Подключения к сетям водоснабжения и канализации не предусмотрено, так как при работе ВЭУ вода не требуется.

### **Альтернативные варианты технологических решений и размещения планируемой деятельности (объекта).**

Энергетика имеет большое значение в жизни человечества. Уровень ее развития отражает уровень развития производительных сил общества, возможности научно-технического прогресса и уровень жизни населения.

Источники энергии бывают возобновляемые и не возобновляемые.

Возобновляемые источники энергии имеют свойство непрерывного естественного восполнения за короткий срок.

Не возобновляемые источники энергии - это природные запасы веществ и материалов, которые могут быть использованы человеком для производства энергии.

Одним из альтернативных вариантов является использование не возобновляемых источников производства электроэнергии.

К отрицательным факторам использования не возобновляемых источников производства электроэнергии можно отнести:

- экологический риск;
- психосоциальные аспекты, связанные с серьезными заболеваниями и смертью;
- расходы на здравоохранение;
- влияние на окружающую среду как процессов производства промежуточных компонентов, используемых в энергосистемах, так и работа этих систем (гибель широколиственных лесов - как источника кислорода, загрязнение воздуха и воды, гибель рыб и др., разрушение биогеоценозов, снижение продуктивности экосистем и др.);
- влияние на окружающую среду всех стадий переработки топлива.

Использование не возобновляемых источников производства электроэнергии является экономически и экологически не выгодным.

Возобновляемая или регенеративная энергия («зеленая энергия») - энергия из источников, которые, по человеческим масштабам, являются неисчерпаемыми.

Основной принцип использования возобновляемой энергии заключается в её извлечении из постоянно происходящих в окружающей среде процессов и предоставлении для технического применения. Возобновляемую энергию получают из природных ресурсов, таких как: солнечный свет, водные потоки, ветер, приливы и геотермальная теплота, которые являются возобновляемыми (пополняются естественным путём).

В данном случае рассматривается вариант получения энергии из ветра.

Превращать энергию ветра в электроэнергию способна ветроэнергетическая установка. Запасы ветровой энергии на территории нашей страны достаточны, так как в ряде районов среднегодовая скорость ветра составляет 6 м/с.

Стоимость производства электроэнергии на ветровых электростанциях ниже, чем на любых других. Кроме того, ветроэнергетика экономит богатства недр. Недостатки ветроэнергетических установок - низкий коэффициент полезного действия, небольшая мощность.

Исходя из анализа карты среднегодовой скорости ветра (рис. 2.1) выбранный район для размещения объекта является наиболее благоприятным.

Также к альтернативе можно отнести отказ от реализации проектных решений.

В случае отказа от реализации проектных решений положительным фактором будет - отсутствие финансовых затрат на строительство объекта.

К отрицательным факторам относятся: экологический риск, вред здоровью населения и затраты на борьбу с последствиями губительного влияния применения не возобновляемых источников производства электроэнергии. Также сокращение природных запасов веществ и материалов, которые могут быть использованы человеком для производства энергии.

### **Краткая оценка существующего состояния окружающей среды, социально-экономических условий.**

Планируемая деятельность будет осуществляться в г. Круглое, территория вблизи ООО «Завода по переработке вторичных ресурсов «Восточный».

С севера, северо-запада – пустырь, а за ним на расстоянии 630 м находится река Друть, С северо-востока на расстоянии 230м производственные строения; с востока на расстоянии 210м производственные здания; с юга на расстоянии 30м производственные здания ООО «Завод по переработке вторичных ресурсов «Восточный»; с юго-востока пустырь, огороды, а за ними земельный участок Центра молодежного досуга и развлечений «Эльдорадо» на расстоянии 390 м., жилой дом №44а на расстоянии 465м. по ул. Энгельса.

Круглянский район расположен в северо-западной части Могилевской области. Граничит с Бельничским и Шкловским районами Могилевской области, Толочинским районом Витебской области и Крупским районом Минской области. Главной водной артерией района является река Друть, на которой в 1955 году при постройке Тетеринской ГЭС образовано водохранилище. Наиболее древними поселениями являются д. Тетерино (1390 г.), Шупени (1522 г.) На территории района – 29 памятников археологии.

Район образован 17 июля 1924 года в составе Оршанского округа Могилевской губернии. Он дважды упразднялся (1931 и 1959 гг.) и восстанавливался (1935 и 1966 гг.). В настоящее время площадь района 882 км<sup>2</sup>. Население на начало 2013 года составляло 14849 человек, в том числе городское – 7490 чел., сельское – 7359 чел. Национальный состав населения: белорусы – 94,46%, русские – 4,05%, украинцы – 0,65%. Центр района – городской поселок Круглое. В состав района

входит 144 населенных пункта. Административно разделяется на 5 сельских Советов: Комсеничский, Круглянский, Леснянский, Тетеринский, Филатовский.

Через район проходят автомобильные дороги на Могилев, Толочин, Шклов, Бельнич.

Территория Круглянского района – 882 кв. км, численность населения – около 14 тысяч человек. Основу экономики составляет сельское хозяйство, представленное семью сельхозпредприятиями. В 2015 году город принимал победителей «Дажынак», что, безусловно, отразилось на степени его презентабельности.

На территории района находятся и охраняются 3 памятника природы местного значения – Криница-1, размещенная возле Тетеринской ГЭС, Криница-2 – рядом с деревней Тетерино, озеро Хотомле, расположенное на территории ГЛХУ «Тетеринское». Более 20% территории района занято лесом. Наибольшие лесные массивы находятся в западной части района. Леса хвойные, еловые, березовые. Болота занимают 3,8% территории.

В районе созданы гидрологические заказники местного значения Щиток, Боровуха, Заборовское, в пойме реки Друть.

Климат г. Круглое: в январе средняя температура воздуха – 11,8°C, в июле – 14,9°C. За год выпадает 702 мм осадков. Вегетационный период продолжительностью 198 суток.

Оценка состояния атмосферного воздуха в районе расположения рассматриваемого объекта сделана на основании данных мониторинга атмосферного воздуха (источник: <https://rad.org.by>).

По результатам наблюдений, Республиканского центра по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды радиационная обстановка в республике остается без изменений. По состоянию на 03 сентября уровни мощности дозы гамма – излучения в Минске, Бресте, Гомеле, Витебске и Гродно составляют 0,10 мкЗв/час (10 мкР/час), в Могилёве - 0,11 мкЗв/час (11 мкР/час), что соответствует установившимся многолетним значениям. Более высокие уровни мощности дозы гамма–излучения сохраняются в пунктах постоянного контроля, расположенных в зонах повышенного радиоактивного загрязнения: Брагин – 0,60 мкЗв/час (60 мкР/час), Славгород – 0,19 мкЗв/час (19 мкР/час). Источник: <http://rad.org.by/news/radiacionno-ekologicheskaya-obstanovka-v-respublike-belarus-03-sentyabrya-2020g.html> что соответствовало установленным нормативам.

По территории района текут реки Березовка, Осливка, Каменка, Гнилка, Вабичь. Есть озера Еложинское, Хотомле (в народе называемое Святым), на границе со Шкловским районом лежит озеро Безымянное или Польшковское.

Площадка размещения объекта расположена на природных территориях, подлежащей специальной охране - в водоохранной зоне р. Друть.

Территория района г.п. Круглое лежит в границах Оршанско-Могилевской и Центрально-Березинской равнин. Поверхность волнисто-равнинная. Преобладающие высоты 180-200 м. Возле деревни Боканово находится самая высокая точка района – 223 м. Из полезных ископаемых есть торф, гравийно-песчаные материалы, глина и суглинки

Для озеленения города используются деревья и кустарники местной флоры и переселённые из других ареалов. Вдоль улиц, пешеходных дорожек, в парках, скверах, дворах высаживают липу, конский каштан, клён, берёзу, ясень, рябину, тополь, из кустарников - шиповник, сирень, снежниковидный, жасмин. Встречаются также экзотические породы - бархат амурский, туя, айва японская, ель голубая, лиственница, из кустарников - форзиция, магония. Вокруг крупных предприятий созданы санитарно-защитные зоны, в которых произрастают лиственница европейская, тополь канадский, ель колючая, акация белая и др. Украшением города являются газоны, цветники, рабатки, создаваемые на площадях, вдоль улиц, у промышленных предприятий, учебных заведений, учреждений.

В составе цветковой флоры насчитывается более 700 видов (без культурных растений), из которых более 20 видов деревьев, 50 видов кустарников. Проводятся работы по акклиматизации пихты сибирской и сосны Муррея, дуба красного, шелковицы, ореха маньчжурского.

В окрестностях г. Круглое встречаются лекарственные растения: плаун булавовидный, хвощ полевой, можжевельник обыкновенный, аир обыкновенный, спаржа лекарственная, ландыш майский, лютик едкий, крапива двудомная, копытень европейский, икотник серый и др.

Наиболее крупные лесные массивы расположены к югу Круглянского района. Доминирующими породами являются сосна и ель (3/4 лесопокрытой площади), из лиственных - берёза, осина, ольха, дуб, липа.

Растения, занесённые в Красную Книгу Республики Беларусь, на территории расположения объекта не произрастают. Зелёные насаждения, произрастающие вблизи района расположения объекта, не отличаются богатым видовым составом. В древесном ярусе преобладают виды, типичные для зелёных насаждений городов

Беларуси: липа мелколистная, каштан конский обыкновенный, клён платановидный и берёза бородавчатая.

Лесные насаждения на территории размещения объекта отсутствуют.

На территории района выпадает около 650 мм. Гидротермический коэффициент (ГТК), рассчитанный за период с температурами воздуха 10°C в пределах района, составляет 1,4. Месячные суммы осадков имеют четко выраженный годовой ход с минимумом в феврале-марте и максимумом в летние месяцы. Количество дней с осадками составляет около 180 дней. Около 73% годовой суммы осадков приходится на теплый период года. Максимальное количество осадков за многолетние наблюдения составило 850 мм, минимум достиг 450 мм. Продолжительность периода с устойчивым снежным покровом в Круглянском районе в среднем составляет 125 дней. Средняя многолетняя высота снежного покрова изменяется от 25 см и более, а максимальные за зиму запасы воды в снеге превышают 70 мм. Продолжительность безморозного периода на поверхности почвы длится от 130 до 140 дней, в воздухе равна 140-150 дням.

Средние годовые величины атмосферного давления в районе колеблются 1012гПа летом до 1020гПа зимой. [11]

Зимой в районе преобладают юго-западные и западные ветры. В летний период ветры с западной составляющей отмечаются в течение почти 50% времени. Повторяемость восточных, северных и юго-восточных ветров составляет около 30%.

Весной и осенью направления воздушных течений менее определённы, чем летом и зимой. Ветры всех направлений почти равновероятны, хотя весной более выражены ветры юго-восточного направления, а осенью - юго-западного и западного.

По территории района протекают реки Друть и ее притоки Березовка, Осливка, Каменка, Гнилка, Вабичь. Есть озера Еложинское, Хотомье, на границе со Шкловским районом лежит озеро Безымянное, или Польшковское. На реке Друть создано Тетеринское водохранилище.

26% территории района занято лесом. Наибольшие лесные массивы находятся в западной части района. Болота занимают 3,8% территории.

Почвы дерново-подзолистые, дерново-палево-подзолистые, местами смытые, на лессах и лессовидных суглинках и супесях.

Дерново-подзолистые почвы формируются в результате двух противоположно направленных процессов почвообразования, таких как подзолистый и дерновый. Этот тип почв формируется под хвойно-широколиственными, мохотравянистыми и травянистыми лесами в условиях промывного водного режима.

Подзолообразовательный процесс происходит под пологом хвойного сомкнутого и смешанного лесов. В этой местности солнечные лучи практически полностью поглощаются кронами деревьев, так что рассеянный свет в тени настолько слаб, что его не хватает даже теневыносливым растениям. Поэтому в таких лесах практически отсутствует травянистая растительность и поверхность почвы покрыта только лесной подстилкой из хвои, листьев и остатков древесной растительности. Древесная растительность обладает длинными, глубоко идущими конями и соответственно расходует влагу из нижних слоев почвы, что способствует лучшему увлажнению верхних горизонтов почвы. При этом этот тип растительности защищает почву от попадания прямых солнечных лучей - воздух более насыщен парами, что понижает испарение воды из почвы. Также этим свойством обладает лесная подстилка, которая препятствует испарению, а также хорошо пропускает влагу вглубь.

По данным ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» (Приложение Б) территория, на которой планируется строительство ВЭУ, находится вне основных путей миграции птиц.

Животные, занесённые в Красную Книгу Республики Беларусь, на рассматриваемой территории не обитают.

Могилевская область является одним из развитых регионов Республики Беларусь. Выгодное географическое положение, современные промышленные организации и связь, транспортное пересечение дорог предлагают неограниченные возможности для плодотворного сотрудничества с партнерами по кооперации как внутри страны, так и за рубежом. Здесь созданы благоприятные условия для предпринимательства, продолжается процесс акционирования, работает свободная экономическая зона «Могилев» (далее – СЭЗ «Могилев»). Все это делает Могилевскую область привлекательной как для отечественных, так и для зарубежных партнеров.

Социально-экономические условия района в целом можно охарактеризовать как благоприятные.

### **Краткое описание источников и видов воздействия планируемой деятельности (объекта) на окружающую среду.**

Основное воздействие на атмосферный воздух будет происходить в ходе строительства объекта.

Прогнозируемым источником воздействия на атмосферный воздух будет являться автотранспорт и строительная техника. Работа автотранспорта будет осуществляться на площадке только во время подготовки подъездных путей, подготовки площадок для установки ВЭУ, заливке фундаментов.

В процессе работы ВЭУ выбросов загрязняющих веществ не осуществляется.

К факторам физического воздействия на человека и окружающую среду при эксплуатации ВЭУ, требующие особого внимания и оценки, можно отнести следующее:

- шум;
- инфразвук;
- вибрацию;
- визуальное воздействие;
- помехи прохождения радио- и телевизионных сигналов.

Шум от современных ветрогенераторов на расстоянии 20 м от места установки составляет 34 – 45 дБ. В целом ВЭУ не слишком шумные машины по сравнению с другими механизмами соизмеримой мощности.

Проектом предусматривается один источник шума - проектируемая ВЭУ. Шумовое воздействие оказывает механическое и электрическое оборудование ВЭУ, в частности такие компоненты, как редуктор и генератор. Эта составляющая шума называется механической. Другая составляющая возникает от взаимодействия ветрового потока с лопастями установки, и она называется аэродинамической.

Механический шум обычно представляет собой главную проблему, но он может быть значительно снижен за счет применения «тихих» редукторов, подъема основного оборудования на значительную высоту и применения звукоизолирующих материалов в гондоле.

В последнее время большое распространение получили безредукторные ВЭУ с переменной частотой вращения. ВЭУ этого типа имеют мощности от 600 кВт до 3.5 МВт, как правило, окрашены в нежно-голубые и зеленые цвета, что делает их почти незаметными на фоне окружающего ландшафта. Шум от данного типа установок значительно сокращается, а также повышается КПД за счет исключения одного звена передачи механической энергии.

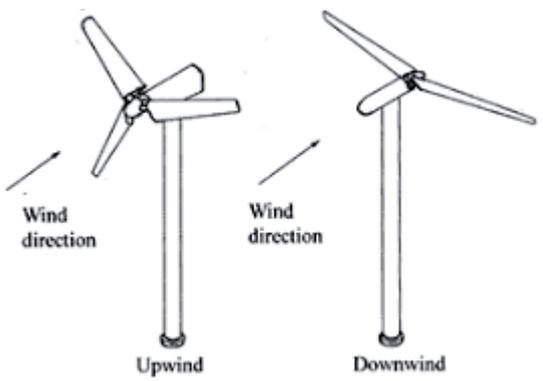
Аэродинамический шум, производимый ВЭУ, лучше всего описывается словами «свист от рассеечения воздуха лопастями». Уровень этого шума зависит от формы лопастей, взаимодействия воздушного потока с лопастями и башней, от формы задней кромки лопасти, от формы кончиков лопастей, от типа регулирования ВЭУ (поворотно-лопастная или без поворота лопастей), от условий турбулентности воздуха.

Большинство современных ветроустановок в непосредственной близости от места их сооружения генерируют при скорости ветра 10 м/с шум порядка 95-103 дБ. Это соответствует уровню шума на обычном промышленном предприятии. Однако уже на расстоянии 100 м от ВЭУ уровень шума уменьшается до 50 дБ, на расстоянии 300 м - менее 40 дБ. На большем удалении работа ветроустановки трудно прослушивается на фоне шума окружающей среды.

Много вопросов относительно воздействия ВЭУ на здоровье человека связано с инфразвуковым шумом (не слышимым для человеческого уха). Так, по мнению ВОЗ, нет никаких доказательств того, что шум ниже слухового порога вызывает какие-либо физиологические или психологические эффекты, это подтверждается и недавними исследованиями в Северной Америке. Исследование, проведенное на трех английских ветроэнергетических станциях, дало аналогичные результаты: шум, производимый современными ветрогенераторами, не может привести к вредным последствиям для здоровья людей, проживающих рядом с ветропарком.

Современные виды ветрогенераторов не издают инфразвук. Инфразвук был характеристикой ранних моделей ветрогенераторов, относившихся к дизайну, при котором лопасти располагались в направлении ветра (downwind) – турбулентность, образуемая около мачты передается лопастям, выдавая эффект инфразвука.

Современные модели ветрогенераторов имеют лопасти, расположенные против ветра (upwind), что минимизировало получение эффекта инфразвука.



ЕРА (организация, которая проводила исследование) консультировалась с рабочими группами и изучила множество литературы и не нашли ни одного подтверждения тому, что инфразвук имеет место быть в местах локации современных ветропарков.

Ветрогенератор NegMicon NM1000/60 имеет тип ротора – upwind.

Принципиальное отличие downwind ротора от upwind ротора состоит в том, что в upwind роторе лопасти встречают поток ветра перед гондолой, а в downwind роторе – лопасти встречают поток ветра за гондолой. Кроме того, downwind роторы ветрогенератора не нуждаются в механизме ориентации по ветру. В то время, как ветрогенератор NegMicon NM1000/60 снабжен механизмом ориентации по ветру и лопасти расположены перед гондолой, что минимизирует выявление эффекта инфразвука

Согласно вышеизложенному, вредного воздействия инфразвука от ветроэнергетических установок не прогнозируется.

#### Воздействие вибрации.

В период строительства ВЭУ, строительные работы могут оказывать обычное для строительного-монтажных операций вибрационное воздействие на площадку строительства. Меры снижения негативных воздействий принимаются строительными организациями в виде уменьшения вибраций оборудования и использования виброгасителей.

В период эксплуатации ВЭУ, источником вибрации являются движущиеся части ВЭУ, а именно лопасти ротора. По подтвержденным на практике расчетам, конструкция ВЭУ не передает вибрации на окружающую территорию, при условии, что вес ее неподвижной части в 16, и более, раз превышает вес ее подвижной части. Вес вращающихся частей ВЭУ предполагаемых для установки на ВЭС составляет приблизительно 15 тонн, вес неподвижной части - комплекса фундамента ВЭУ - около 400 тонн, т.е. вес неподвижной части больше чем в 20 раз превышает вес ее подвижной части. Таким образом, вибрация отдельных вращающихся элементов ВЭУ полностью затухает на уровне несущего элемента основания, и не будет влиять на прилегающую площадь.

#### Визуальное воздействие.

ВЭУ обычно располагаются на площадках, которые должны обеспечивать коммерческую доходность (то есть на открытых местах). Поэтому они заметны. Реакция на вид ВЭУ очень субъективна. Многие люди воспринимают их

положительно, как символ чистой энергии, в то время как другие находят их нежелательным добавлением к пейзажу.

Большая часть ветротурбин сегодня устанавливается на трубных башнях, которые большинство людей находят более эстетичными, чем решетчатые башни (фермы), распространенные.

Если турбины находятся между наблюдателями и солнцем, особенно в раннее и позднее время суток и в зимнее время, когда солнечные лучи падают под малым углом, может возникнуть стробоскопический эффект от мелькания теней, которые движущиеся роторы отбрасывают на землю или на другие объекты. Но даже при самых неблагоприятных условиях, мелькание тени будет кратковременным.

Что касается вспышек, вызванных отражением солнечных лучей от поверхности лопастей ВЭУ и негативного влияния этого воздействия на здоровье человека, то для современных лопастей ВЭУ характерна пониженная отражающая способность, практически исключая этот эффект.

#### Негативное влияние на прохождение радио- и телевизионных сигналов.

До недавнего времени считалось, что помехи радио- и телевизионному приему от ВЭУ незначительны, если избегать их строительства в одну линию по направлению к передающей станции или располагать на достаточном расстоянии. Если передача теле- и радиосигналов осуществляется через спутник, проблема отпадает автоматически. В последнее время в связи с ростом единичной мощности ВЭУ и соответственно с увеличением высоты башни ВЭУ свыше 100 м и размеров лопастей до 40-60 м обостряется вопрос грозозащиты лопастей ВЭУ. Лопасти первых ветроагрегатов выполнялись из металла или дерева. Металлические лопасти отражают радио- и телевизионные сигналы, а деревянные - поглощают их. Но из-за малого количества подобных агрегатов и их небольших размеров они не рассматривались как помеха для радио- и телесигналов. С ростом мощностей и размеров ВЭУ их лопасти почти повсеместно выполнялись и выполняются из стекловолокна, без каких-либо металлических включений, и поэтому они полупрозрачны для теле- и радиосигналов. С дальнейшим увеличением размеров и мощностей ВЭУ до 1 МВт и более для защиты лопастей от ударов молнии внутри лопастей стали закладываться алюминиевые проводники довольно значительного сечения, по которым ток при ударе молнии уходил в землю.

На стадии строительства основными источниками воздействия на подземные воды будут являться:

- движение автотранспорта, строительной техники. Попадание продуктов износа шин, тормозных колодок, нефтепродуктов и других химических загрязнителей, которые при смыве дождевыми и талыми водами могут привести к загрязнению поверхностных и подземных вод;

- необорудованные места хранения строительных отходов.

Изъятие водных ресурсов для нужд проектируемой ВЭУ не требуется, соответственно будет отсутствовать образование сточных вод.

Возможное негативное воздействие на почвенный покров при строительстве и дальнейшей эксплуатации объекта может быть связано со: снятием плодородного слоя почвы, срезкой растительного грунта, при образовании несанкционированных свалок отходов, движением автотранспорта и строительной техники, проливом горюче-смазочных материалов.

Перед началом строительства с целью сохранения и рационального использования плодородного слоя почвы производится его срезка.

Срезка плодородного слоя почвы осуществляется бульдозером с перемещением в кучи на расстояние до 30 м в границах временного отвода земельных участков под строительство КЛ-10кВ и фундаментов под ВЭУ и комплектную ТП-10/0,69кВ. После окончания строительства, плодородный слой почвы из куч перемещается обратно, избыток будет передан уполномоченной организации и использован на благоустройство городских территорий. При снятии, транспортировке и разравнивании плодородного слоя почвы не допускается смешивание его с подстилающим грунтом, загрязнению его мусором и другими отходами, т.е. ухудшения его качества.

Источниками образования отходов на этапе строительства будут являться: проведение подготовительных и строительно-монтажных работ; обслуживание строительной техники, механизмов и оборудования; жизнедеятельность рабочего персонала.

Строительные отходы, образующиеся в процессе проведения строительно-монтажных работ, предусматривается временно хранить на специально отведенной оборудованной площадке с целью последующей передачи на использование или захоронение (при невозможности использования). Организация хранения отходов должна осуществляться в соответствии с требованиями статьи 22 Закона «Об обращении с отходами». В период строительства объектов запрещается проводить ремонт техники в полевых условиях без применения устройств (поддоны, емкости,

подстилки из пленки и пр.), предотвращающих попадание горюче-смазочных материалов в почву.

Возможное негативное воздействие на растительный мир при строительстве и дальнейшей эксплуатации объекта может быть связано со: снятием плодородного слоя почвы, срезкой растительного грунта, уплотнением почвы и удалением объектов растительного мира.

Проектными решениями предусматривается удаление травяного покрова. Площадь среза растительного грунта и объем плодородного слоя почвы будет уточнен на последующих стадиях проектирования. За удаляемые объекты растительного мира проектом будут предусмотрены компенсационные мероприятия согласно Положения о порядке определения условий осуществления компенсационных мероприятий, утвержденного Постановлением Совета Министров РБ от 25 октября 2011 г № 1426 (в ред. Постановления Совета Министров Республики Беларусь № 265 от 26.04.2019 г).

После окончания строительных работ предусмотрено озеленение и благоустройство территории. Озеленение в виде высадки газона. Состав травосмеси для устройства газона: овсяница красная – 50%, мятлик луговой – 50%.

Мест произрастания особо охраняемых видов растений на территории размещения ВЭУ нет. Лесонасаждения на рассматриваемой площадке отсутствуют.

Наибольшее количество вопросов вызывает воздействие ветропарков на орнитофауну. В качестве основных факторов их воздействия можно выделить физическое воздействие при столкновении с турбинами, лопастями и башнями; нарушение среды обитания: нарушение маршрута миграции птиц.

Смертность птиц в результате столкновения с ВЭС незначительна по сравнению со смертностью от другой деятельности человека. Видовое разнообразие животного мира на планируемой площадке размещения объекта ограничено.

Согласно результатам, полученным в ходе обследования территории размещения площадки строительства ВЭУ, мест обитания видов диких животных, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, а также путей миграции птиц в районе строительства ВЭУ выявлено не было.

#### **Прогноз и оценка возможного изменения состояния окружающей среды.**

В процессе эксплуатации ВЭУ выброс загрязняющих веществ отсутствует, следовательно, и неблагоприятное воздействие на атмосферный воздух будет отсутствовать.

Для определения воздействия шума на прилегающую территорию, произведен расчет ожидаемого уровня звукового давления в расчетных точках на ближайшей жилой зоне усадебного типа застройки и на производственных территориях.

Согласно п. 4.21 ТКП 17.02-02-2010 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок» уровень звука, создаваемый одиночной ВЭУ на расстоянии 50 м от ВА на высоте 1,5 м от уровня земли, не должен превышать 60 дБА.

В связи с вышеизложенным были заданы дополнительные расчётные точки на 50-ти метровой зоне от ВЭУ.

Результаты расчёта показали, что с учётом реализации планируемой деятельности, на жилой зоне и производственных территориях превышений предельно допустимого уровня звукового давления не прогнозируется как в дневное, так и в ночное время. Также на расстоянии 50 м от ВЭУ уровень звука не превышает 60 дБА.

Воздействие, связанное с шумом, будет локальным и оценивается как незначительное.

Негативное воздействие вибрации на окружающую среду не прогнозируется.

В ходе строительства источниками воздействия на поверхностные и подземные воды могут быть:

- эксплуатация автотранспорта и строительной техники (попадание продуктов износа шин, тормозных колодок, нефтепродуктов и других химических загрязнителей в окружающую среду при смыве дождевыми и талыми водами);
- необорудованные места хранения строительных отходов.

С учетом вышеизложенного воздействие на поверхностные и подземные воды в ходе строительства объекта будет незначительным и кратковременным.

Изъятие водных ресурсов для ВЭУ не требуется, следовательно, будет отсутствовать сброс сточных вод.

Таким образом, эксплуатация ВЭУ не вызовет негативного воздействия на поверхностные и подземные воды.

Возможное воздействие на почвенный покров при строительстве и дальнейшей эксплуатации объекта может быть связано со:

- снятием плодородного слоя почвы, срезкой растительного грунта;
- движением автотранспорта и строительной техники;
- при образовании несанкционированных свалок отходов;
- проливом горюче-смазочных материалов;

- с выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их последующим осаждением.

Перед началом строительства с целью сохранения и рационального использования плодородного слоя почвы под проектируемой застройкой производится срезка плодородного слоя почвы.

Срезка плодородного слоя почвы осуществляется бульдозером с перемещением в кучи на расстояние до 30 м в границах временного отвода земельных участков под строительство КЛ-10 кВ и фундаментов ВЭУ. После окончания строительства, плодородный слой почвы из куч перемещается обратно, избыток будет использован на благоустройство прилегающей к объекту территории. При снятии, транспортировке и разравнивании плодородного слоя почвы не допускается смешивание его с подстилающим грунтом, загрязнению его мусором и другими отходами, т.е. ухудшения его качества.

Воздействие на состояние почвенного покрова может оказать система обращения с отходами на стадии строительства рассматриваемого объекта.

Строительные отходы, образующиеся в процессе проведения строительно-монтажных работ, предусматривается временно хранить на специально отведенной оборудованной площадке с целью последующей передачи на использование или захоронение (при невозможности использования).

При выполнении всех мероприятий негативное воздействие на почвы и земельные ресурсы будет незначительным.

Негативное воздействие на растительный и животный мир при строительстве и дальнейшей эксплуатации объекта может быть связано со: снятием плодородного слоя почвы, срезкой растительного грунта, уплотнением почвы, шумом от строительных работ и риском гибели птиц и рукокрылых при столкновении с ВЭУ.

Мест произрастания особо охраняемых видов растений на территории размещения объекта и вблизи её нет.

Лесонасаждения на рассматриваемой площадке отсутствуют.

В качестве основных факторов воздействия на орнитофауну можно выделить физическое воздействие при столкновении с турбинами, лопастями и башнями; нарушение среды обитания: нарушение маршрута миграции птиц.

Исследования показывают, что птицы при нормальных условиях облетают работающие ветроэнергетические установки. Смертность птиц в результате столкновения с ВЭС незначительна по сравнению со смертностью от другой деятельности человека.

ВЭУ требуется оборудовать световыми элементами для визуализации как вращающихся элементов, так и опорных конструкций в ночное и сумеречное время, а также при неблагоприятных погодных условиях.

Для отпугивания птиц и рукокрылых в процессе работы ветроэнергетической установки проектом предусматривается установка биоакустического маяка. Эффективная площадь отпугивания - 6000 м<sup>2</sup>, радиус отпугивания - 43 м.

Видовое разнообразие животного мира на планируемой площадке размещения объекта ограничено.

Согласно результатам исследования зоны строительства объекта выявлено, что:

- несмотря на то, что участок строительства расположен вблизи реки Друть (630 м) каких-либо значительных скоплений (особенно водно-болотных) птиц в окрестностях данного объекта не выявлено;
- территория, на которой планируется строительство ВЭУ, находится вне основных путей миграции птиц.

С учётом вышеизложенного размещение ВЭУ на рассматриваемой территории не будет иметь существенного влияния на популяции охраняемых видов животных и функционирование миграционных коридоров птиц.

*В целом воздействие от планируемой деятельности характеризуется воздействием низкой значимости.*

### **Прогноз и оценка последствий возможных проектных и запроектных аварийных ситуаций.**

Эксплуатация ВЭУ должна осуществляться на основе комплексной механизации, автоматизации, с применением дистанционных методов управления, контроля и реализации безопасных режимов работы, внутренней диагностики оборудования ветроустановок с использованием компьютерных технологий.

На случай аварии ВЭУ должны быть разработаны меры, направленные на предотвращение загрязнения окружающей среды, возникновения пожара или взрыва.

При разработке порядка действий в аварийных ситуациях необходимо принять во внимание, что угроза разрушения элементов конструкции возрастает при перечисленных ниже условиях:

- превышение скорости ветра;
- обледенение;

- гроза;
- землетрясение;
- отказ тормоза;
- дисбаланс ветроколеса и прочих вращающихся элементов конструкции;
- ослабление резьбовых и крепежных соединений;
- неполадки в системе смазки;
- пожар или наводнение;
- прочие аналогичные случаи.

Основными требованиями предотвращения чрезвычайных ситуаций техногенного характера являются:

- строгое выполнение инструкций и правил эксплуатации сооружений, технологического оборудования, технологических и инженерных систем объекта;
- поддержание оборудования в работоспособном состоянии, путем своевременного проведения ремонтных и восстановительных работ;
- использования квалифицированного персонала, прошедшего необходимую подготовку в области должностного круга обязанностей;
- наличие должностных инструкций эксплуатационного персонала с отражением в них требований по действию персонала при ожидании и наступлении чрезвычайных ситуаций, выполнение тренировочных занятий по действию персонала в условиях чрезвычайных ситуаций;
- создание зоны ограниченного доступа на территорию объекта посторонних лиц.

Для исключения возникновения аварийных ситуаций проектирование и реализация рассматриваемой деятельности должна проводиться с учётом требований ТКП 17.02-02-2010 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок»:

- 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.

- должны быть предусмотрены мероприятия по информированию людей о падении льда.

- ВЭУ должна быть автоматизирована;
- должна быть обеспечена защита электрической цепей ВЭУ от токов короткого замыкания и перегрузок.

### **Мероприятия по предотвращению, минимизации и (или) компенсации вредного воздействия.**

Для сокращения неблагоприятного воздействия на атмосферный воздух в ходе строительства необходимо контроль соответствия состава и свойств строительных материалов, проверка строительного оборудования и машин с двигателями внутреннего сгорания на токсичность выхлопных газов; работы осуществлять на исправном оборудовании.

В ходе эксплуатации ВЭУ воздействия на атмосферный воздух происходить не будет, следовательно, разработка мероприятий не требуется.

Для минимизации воздействия шума при строительстве ВЭУ требуется: запретить работу строительной техники и машин на холостом ходу, работы необходимо проводить в дневное время суток и ограничить работу механизмов, создающих сильный шум и вибрацию.

ВЭУ способна оказывать визуальное воздействие, зависящее от ее размещения и восприятия местным населением. Воздействие ВЭУ на визуальное восприятие обычно связано с самим ветрогенератором и с тем, как он сочетается с ландшафтом местности.

С целью предотвращения и ограничения отрицательного воздействия на визуальное восприятие, необходимо следующее:

- учитывать характер ландшафта при размещении ВЭУ;
- при выборе места размещения ВЭУ учитывать его восприятие под всеми соответствующими углами наблюдения;
- поддерживать единообразный размер и конструкцию ветрогенератора (например, направление вращения, высоту);
- избегать нанесения на генератор надписей, эмблем, рекламы или графических изображений, чтобы не отвлекать внимание.

С целью сохранения объектов растительного мира в зоне производства работ не рекомендуется: забивать в стволы деревьев гвозди, штыри для закрепления знаков, ограждений, тросов и т.п.; привязывать к стволам или ветвям деревьев проволоку или тросы для различных целей; складировать под кроной деревьев материалы, конструкции, ставить дорожно-строительные и транспортные машины не ближе 1 м от стволов деревьев;

Для защиты стволов деревьев при выполнении работ требуется применение различных конструкций защитного типа.

Для минимизации вредного воздействия и (или) его исключения на поверхностные, подземные воды и почвенный покров требуется предусмотреть следующее:

- хранение строительной техники, механизмов и другого транспорта должно осуществляться на специально оборудованной площадке;
- заправка автотранспортных средств ГСМ на стройплощадке не должна производиться;
- строительные работы должны осуществляться с использованием технически исправных машин и механизмов;
- мойка строительной техники должна осуществляться в специально отведенных для этого местах;
- после окончания работ площадка строительства должна быть благоустроена;
- должно обеспечено точное соблюдение границ территории, отводимой под строительство;
- площадка должна быть оборудована контейнерами для сбора бытовых и строительных отходов.

#### **Оценка возможного значительного вредного трансграничного воздействия планируемой деятельности.**

Трансграничное воздействие означает серьезное воздействие в пределах действия юрисдикции той или иной Стороны в результате промышленной аварии, происшедшей в пределах действия юрисдикции другой Стороны.

Учитывая необходимость разработки упреждающей политики и предотвращения, уменьшения и мониторинга значительных вредных видов воздействий на окружающую среду в целом, и в частности в трансграничном контексте 25 февраля 1991 года была подписана Конвенция ООН об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (Конвенция Эспоо).

Цель Конвенции заключается в предотвращении, сокращении и контроле над значимыми негативными экологическими последствиями планирующихся мероприятий.

С учётом критериев, установленных в Добавлении I и Добавлении III к Конвенции, а также масштаба и значимости воздействия, планируемая деятельность (объект) не оказывает значительное вредное трансграничное воздействие.

## **Основные выводы по результатам проведения оценки воздействия.**

Ветроэнергетические установки являются альтернативными источниками энергии, не оказывающими вредного воздействия на окружающую среду по сравнению с традиционными источниками энергии.

В ходе проведения ОВОС было оценено настоящее состояние окружающей среды региона планируемой деятельности, проведён анализ проектных решений, выполнена оценка возможного влияния планируемой деятельности на состояние природной среды и социально-экономические условия. Были предложены мероприятия по предотвращению и минимизации вредного воздействия.

В проделанной работе определены возможные воздействия проектируемой деятельности на окружающую среду.

При реализации планируемой деятельности по рассматриваемому объекту в соответствии с проектом, при правильной эксплуатации и обслуживании оборудования, соблюдении природоохранных мероприятий воздействие планируемой деятельности на окружающую среду будет незначительным.

Реализация данного проекта позволит выполнить основные задачи по энергосбережению, повышению энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии.

Следует отметить, что применение ВЭУ позволит улучшить экологическую ситуацию в регионе и сэкономить на строительстве линий электропередач.

## **1 Общая характеристика планируемой деятельности**

Порядок создания новых, модернизации и реконструкции действующих установок по использованию возобновляемых источников энергии (ВИЭ) определен Указом Президента Республики Беларусь от 18 мая 015 г. № 209 «Об использовании возобновляемых источников энергии» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 0.05.2015, 1/15808) и постановлением Совета Министров

Республики Беларусь от 6 августа 2015 г. № 662 «Об установлении и распределении квот на создание установок по использованию возобновляемых источников энергии» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 11.08.2015, 5/40894).

Тарифы на электрическую энергию, производимую из ВИЭ, установлены постановлением Министерства экономики Республики Беларусь от 7 августа 2015 г. № 45 «О тарифах на электрическую энергию, производимую из возобновляемых

источников энергии на территории Республики Беларусь индивидуальными предпринимателями и юридическими лицами, не входящими в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго», и отпускаемую энергоснабжающим организациям данного объединения» (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 27.08.2015, 8/30189).

Указом Президента Республики Беларусь от 15 декабря 2016 г. № 466 утверждена Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016 – 2020 годы (далее Программа), в которой обращается внимание на реализацию традиционных мероприятий: строительство энергоустановок, использующих возобновляемые источники энергии, энергоэффективных жилых и административных зданий, переработка бытовых отходов и другое.

В данной Программе дана оценка развития национальной экономики в 2011 - 2015 годах, определены цели, задачи, приоритеты, основные направления и ожидаемые результаты социально-экономического развития Республики Беларусь в 2016 - 2020 годах. В ней обоснованы пути повышения конкурентоспособности экономики и качества жизни белорусских граждан, развития конкуренции и совершенствования институциональной среды, предложены правовые и социально-экономические механизмы реализации приоритетов и задач пятилетия.

Согласно Главе 11 Программы главными целями государственной экологической политики на период до 2020 года являются: создание условий для устойчивого использования природных ресурсов и внедрение в Республике Беларусь механизмов (инструментов) «зеленой» трансформации экономики в рамках реализации мероприятий Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2016 - 2020 годы, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 марта 2016 г. N 205, и Национального плана действий по развитию «зеленой» экономики.

Стратегической целью государственной политики в области охраны окружающей среды в соответствии с Конституцией Республики Беларусь является достижение более высокого ее качества, обеспечивающего экологически благоприятные условия жизни населения, содействие устойчивому социально-экономическому развитию Республики Беларусь.

Государственная программа «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2016 – 2020 годы разработана в целях совершенствования организационных, экономических, технических и

технологических условий, обеспечивающих улучшение экологической обстановки в Республике Беларусь, согласуется с основными направлениями социально-экономического развития страны и относится к приоритету «Обеспечение эффективной занятости и развитие человеческого потенциала («Занятость»)».

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 марта 2016 г. №248 была утверждена Государственная программа «Энергосбережение» на 2016 – 2020 годы».

Цели данной программы «Энергосбережение» на 2016 - 2020 годы»: сдерживание роста валового потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), увеличение использования местных ТЭР, в том числе возобновляемых источников энергии.

В секторе возобновляемой энергетики с учетом природных, географических и метеорологических условий республики предусмотрено использование биомассы (дрова, отходы древесины, быстрорастущая древесина, отходы растениеводства, в том числе путем производства жидкого и газообразного биотоплива), энергии воды, ветра и солнца, энергии, получаемой из коммунальных отходов, геотермальной энергии.

К 2020 году в эксплуатацию будет введено 138 энергоисточников на местных видах топлива.

В настоящее время созданы условия для расширения производства электрической и тепловой энергии из ВИЭ, сформирована долгосрочная политика развития ВИЭ, учитывающая структуру и тенденции изменения прогнозного топливно-энергетического баланса.

На 01.01.2019г. в Республике Беларусь действует 96 ветроэнергетических установок (ВЭУ) мощностью 100,95 МВт. Крупнейший ветропарк (6 объединенных ВЭУ) – Новогрудский р-н (9 МВт, РУП «Гродноэнерго»).

Ветряная энергетика соответствует всем условиям, необходимым для причисления ее к экологически чистым методам производства энергии:

1. Отсутствие загрязнения окружающей среды - производство энергии из ветра не приводит к выбросам вредных веществ в атмосферу или образованию отходов.
2. Использование возобновляемого, неисчерпаемого источника энергии, экономия на топливе, на процессе его добычи и транспортировки.
3. Территория в непосредственной близости может быть полностью использована для сельскохозяйственных целей.

4. Стабильные расходы на единицу полученной энергии, а также рост экономической конкурентоспособности по сравнению с традиционными источниками энергии.

5. Минимальные потери при передаче энергии – ветряная электростанция может быть построена как непосредственно у потребителя, так и в местах удаленных, которые в случае с традиционной энергетикой требуют специальных подключений к сети.

6. Простое обслуживание, быстрая установка, низкие затраты на техническое обслуживание и эксплуатацию.

**Ветрогенератор** (ветроэлектрическая установка или сокращенно **ВЭУ**) - устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим её преобразованием в электрическую энергию.

Ветрогенераторы можно разделить на три категории: промышленные, коммерческие и бытовые (для частного использования).

Автономные ветрогенераторы состоят из генератора, хвостовика, мачты, контроллера, инвертора и аккумуляторной батареи. У классических ветровых установок – 3 лопасти, закреплённых на роторе. Вращаясь ротор генератора создаёт трёхфазный переменный ток, который передаётся на контроллер, далее ток преобразуется в постоянное напряжение и подаётся на аккумуляторную батарею.

Ток, проходя по аккумуляторам одновременно, и подзаряжает их и использует АКБ как проводники электричества. Далее ток подаётся на инвертор, где приводится в наши привычные показатели: переменный однофазный ток 220В, 50 Гц. Если потребление небольшое, то сгенерированного электричества хватает для электроприборов и освещения, если тока с ветряка мало и не хватает - то недостаток покрывается за счёт аккумуляторов.

В зависимости от мощности энергосети выбирается мощность ВЭУ. Обычно максимальная мощность ВЭУ не должна превышать 20% мощности энергосистемы. Это необходимо для поддержания стабильности работы системы и параметров частоты и напряжения в сети энергоснабжения.

Стоимость подсоединения к энергетической сети зависит от ее местоположения и мощности. Очевидно, что стоимость подключения будет выше в случае, если мощности сети недостаточно, так как потребуются увеличить мощность энергосети, что может оказаться технически невыполнимым.

## Основные проектные решения

Планируемая деятельность по рассматриваемому объекту предусматривается следующее:

- строительство ветроэнергетической установки NegMicon NM 1000/60 H=70 (1000 кВт);
- устройство разворотной площадки размером 12,0 x 12,0 м;
- строительство подъездной автомобильной дороги из песчано- гравийного покрытия шириной 3,0 м, с обочиной 0,75 м;
- организация связи ВЭУ с энергосистемой на напряжении 10 кВ посредством укладки кабельной линии 10 кВ от проектируемой ВЭУ до РП-305.

Ветроустановка состоит из башни, гондолы и комплектного РУ-10 кВ заводского исполнения. Гондола состоит из генератора, редуктора, винта с лопастями и устройства поворота гондолы. В качестве генератора используется асинхронная машина. В состав ветроэнергетической установки входит силовой трансформатор 0,69/10 кВ.

Выработка электроэнергии в ВЭУ осуществляется находящимся в гондоле генератором с прямым приводом от ротора (ветроколеса). ВЭУ начинает вырабатывать электроэнергию при скорости ветра 3,0 м/с.

При увеличении скорости ветра выработка электроэнергии соответственно увеличивается согласно «Кривой мощности», предоставленной в документации фирмы –изготовителя. При достижении скорости ветра около 13,5 м/с генератор выходит на номинальную мощность около 1,0 МВт. При дальнейшем увеличении скорости ветра генератор продолжает работать в номинальном режиме. При достижении скорости ветра 20 м/с ветроколесо останавливается и поворачивается параллельно направлению ветра для избежания механических повреждений ВЭУ.

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

Выработанный генератором на напряжении 690В электрический ток передается в рядом расположенную трансформаторную подстанцию, где напряжение повышается до 10 кВ.

Параметры качества электроэнергии и синхронизация с электрической сетью энергосистемы отслеживаются контроллером преобразователя.

Контролер проверяет наличие напряжения, производит синхронизацию с сетью и дает команду на включение главного выключателя на напряжении 690 В.

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. Система заземления ВЭУ выполняется в соответствии с рекомендациями и указаниями предприятия – изготовителя.

В нижней части башни предусмотрена установка главной шины заземления (ГЗШ) выполненной из медной шины сечением 40x15 мм длиной 542 мм. К ГЗШ присоединяются все металлические части башни и оборудования, оболочки и экраны кабелей, заземляющие проводники. Таким образом, заземление выполняется по системе TN-S. В качестве основного заземлителя используется железобетонный фундамент башни. Дополнительно к арматуре в фундаменте для обеспечения надежного заземления предусматриваются внутреннее и одно наружное металлические кольца. Внутреннее кольцо изготавливаются из оцинкованной стальной полосы сечением не менее 90 мм<sup>2</sup> и соединяются с арматурой фундамента. Наружное кольцо выполняется из нержавеющей стали. Оба кольца соединяются радиально-ориентированной стальной оцинкованной полосой и соединяются со стальным корпусом башни.

Указанные кольцевые заземлители также выполняют функции уравнивания потенциалов и молниеотводов. Согласно ТКП 336-2011 ВЭУ требует защиты от прямых ударов молнии и относится к III уровню молниезащиты.

Вопросы молниезащиты детально проработаны предприятием-изготовителем согласно действующим европейским нормам. В качестве молниеприемника используются лопасти и гондола башни металлическая башня используется в качестве молниеотвода. Все нетоковедущие металлические части оборудования ВЭУ присоединяются при помощи специальных зажимов и клемм к корпусу башни, имеющей надежное соединение с наружным горизонтальным заземлителем. В различных элементах электрооборудования ВЭУ предусмотрены ограничители перенапряжений (ОПН). От ТП ВЭУ до РП-305 предусматривается прокладка электрокабеля напряжением 10 кВ.

Проектируемый от ТП ВЭУ до РП-305 электрокабель принят марки АПвПуг-3х50(16)-10 – кабель трехжильный с алюминиевыми жилами, с изоляцией из сшитого полиэтилена, с наружной усиленной оболочкой из полиэтилена, с разделительным слоем из электропроводящей водоблокирующей ленты с перекрытием.

Прокладка электрокабеля предусматривается в земле в траншее на глубине до 1,0 м. с покрытием защитно-сигнальной лентой.

Согласно «Сертификационным требованиям к аэродромам гражданской авиации Республики Беларусь», утвержденным постановлением Министерства транспорта и коммуникаций РБ от 11.07.2012 г. №34П светоограждение ВЭУ должно быть выполнено заградительными огнями средней интенсивности.

Заградительные огни должны быть установлены на гондоле таким образом, чтобы обеспечивался обзор для воздушного судна, приближающегося с любого направления.

Проектом предусматривается доукомплектация проектируемой ВЭУ огнями светоограждения (для питания огней светоограждения используется ИБП с аккумуляторными батареями, рассчитанными на бесперебойную работу в течение 24 часов).

Согласно п. 7.6 ТКП 17.02-02-2010 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок» на гондоле ветроэлектроустановки проектом предусмотрен биоакустический маяк для отпугивания птиц.

Технические характеристики проектируемой ВЭУ представлены в таблице 1.2. Техничко-экономические показатели проектируемого объекта приведены в таблице 1.2.1 Схематичное изображение проектируемой ВЭУ приведено на рисунке 1.1

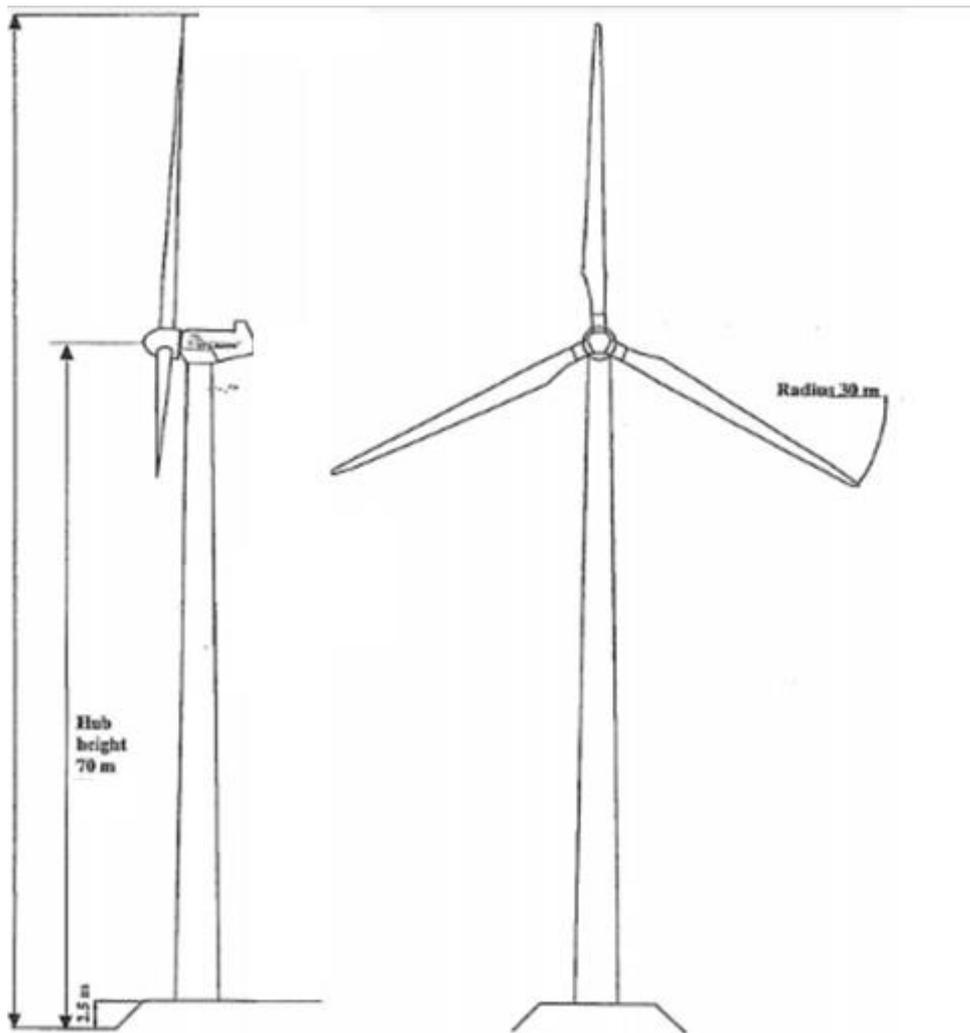


Рисунок 1.1 - ВЭУ NegMicon NM 1000/60 H=70 (1000 кВт)

Режим работы ВЭУ – круглосуточный, с регламентированными остановками на плановый ремонт и техническое обслуживание.

Постоянного обслуживающего персонала для ВЭУ не требуется – работает в автоматическом режиме. Подключения к сетям водоснабжения и канализации не предусмотрено, так как при работе ВЭУ вода не требуется.

Технические характеристики устанавливаемой установки представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

**Технические характеристики NegMicon NM 1000/60 H=70 (1000 кВт)**

| <b>Наименование</b>  | <b>Значение</b> |
|--|-----------------|
| <b>Общие данные</b><br>Стартовая скорость ветра, при которой | 3,0             |

|  |   |
|--|---|
| происходит пуск ветроколеса, м/с   |   |
| Номинальная скорость ветра, при которой ВЭУ вырабатывает номинальную мощность, м/с | 13,5  |
| Максимальная скорость ветра (отключение), м/с                                      | 20  |
| Предельно допустимая скорость ветра, м/с   | 37,2  |
| Окраска  | RAL 7035  |
| <b>Ротор</b>   |   |
| Количество лопастей ротора, шт   | 3   |
| Диаметр ротора, м  | 60  |
| Номинальная скорость вращения, об/мин  | 12,0-18,0   |
| <b>Лопаст</b>  |   |
| Длина лопасти, м   | 29,1  |
| Материал лопасти   | Стеклопластик (армированное стекловолокно)                      |
| Система регулирования угла наклона лопастей  | Автоматическое управление электроприводом угла наклона лопастей |
| <b>Башня</b>   |   |
| Тип башни  | Конусообразная трубчатая стальная конструкция                   |
| Высота до оси ступицы, м   | 70,0  |
| Защита от коррозии   | В соответствии с ISO12944-2 C5M                                 |
| Система рыскания (поворот гондолы)   | Активное рыскание (электропривод)                               |
| Тип системы  |   |
| Контроль и регулирование отклонения  | Автоматическое от микроконтроллера                              |
| <b>Генератор</b>   |   |
| Тип генератора   | Асинхронный   |
| Номинальная мощность, кВт  | 1000  |
| Номинальное напряжение/частота, В/Гц   | 690/50  |
| <b>Трансформатор силовой</b>   |   |
|  | Типа ТМГ (трансформатор масляный герметичный)                   |
| <b>Весовые характеристики</b>  |   |
| Гондола, т   | 30  |
| Ротор,   | 23  |
| Лопаст 1шт, т  | 4,8   |
| Башня 1-я секция, т  | 34  |
| Башня 2-я секция, т  | 34  |
| Башня 3-я секция, т  | 18  |
| Общий вес, т   | 155   |

Технико-экономические показатели объекта приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2.1

**Основные технико-экономические показатели**

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименование показателя</b>  | <b>Ед. изм.</b>                          | <b>Величина показателя</b>            |
|--------------|---|--|---------------------------------------|
| 1            | Среднегодовая выработка электроэнергии:<br>- в натуральном выражении<br>- в стоимостном выражении                                       | тыс.<br>кВт*ч<br>млн.<br>руб.            | 2102<br>-                             |
| 2            | Численность рабочих   | чел.                                     | без постоянного присутствия персонала |
| 3            | Общая площадь участка   | га                                       | 0,25                                  |
| 4            | Стоимость основных средств  | тыс. руб.                                | 1038                                  |
| 5            | Материалоёмкость:<br>Цемент, всего<br>Сталь, всего<br>Бетон   | т<br>м <sup>3</sup><br>-                 | 142,8<br>112<br>357                   |
| 6            | Расходы на производственные и эксплуатационные нужды:<br>- воды<br>- топлива<br>- натурального<br>- условного тепла<br>- электроэнергии | -<br>-<br>-<br>-<br>тыс. т у.т.<br>кВт*ч | нет<br>нет<br>нет<br>нет<br>нет       |
| 7            | Продолжительность строительства   | мес.                                     | 4                                     |
| 8            | Срок окупаемости  | лет                                      | 3,9                                   |
| 9            | Коэффициент использования установленной мощности (КИУМ)   | -  | 0,24                                  |
| 10           | Экономия ТЭР  | т.у.т.                                   | 505,95                                |

Производительность ВЭУ NegMicon NM 1000/60 H=70 (1000 кВт)

(рис.1.2).

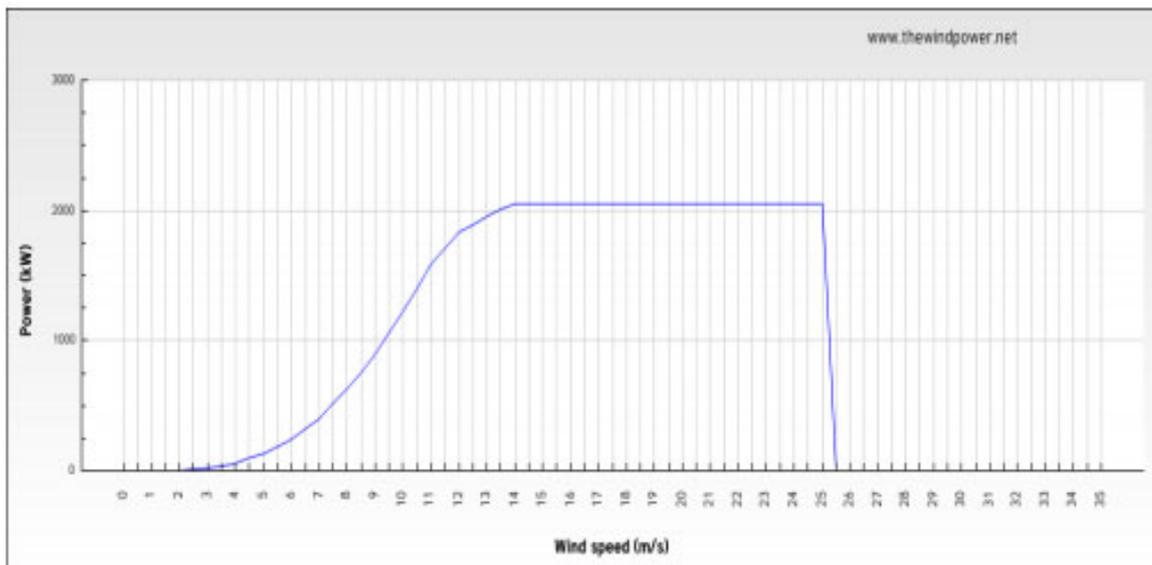


Рис. 1.2 – Кривая производительности ВЭУ

Характеристика района размещения планируемой деятельности

Реализация строительства по рассматриваемому объекту планируется в городе Круглое в северо-западной промышленной зоне. Размещение объекта планируется на городских землях г.Круглое.

Отведение земельного согласно акта выбора 0,5487 га.

Территория планируемого размещения объекта относится к промышленной зоне.

С севера, северо-запада – пустырь, а за ним на расстоянии 630 м находится река Друть, С северо-востока на расстоянии 230м производственные строения; с востока на расстоянии 210м производственные здания; с юга на расстоянии 30м производственные здания ООО «Завод по переработке вторичных ресурсов «Восточный»; с юго-востока пустырь, огороды, а за ними земельный участок Центра молодежного досуга и развлечений «Эльдорадо» на расстоянии 390 м., жилой дом №44а на расстоянии 465м. по ул. Энгельса.



Рис. 1.3 – Район размещения объекта

В соответствии с требованиями ТКП 17.02-02-2010. «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок» 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 должно составлять не менее 300 м.

Промплощадка предприятия ООО «Завод по переработке вторичных ресурсов «Восточный», на которой планируется расположение ветроустановки, располагается на одной территории с общей санитарно-защитной зоной.

Расстояние от внешней точки лопасти ветроколеса (ВЭУ №1) до границ земельных участков ближайших жилых домов и учебных учреждений составляет более 350 м.

Участок для размещения ветроустановки свободны от зданий, сооружений, деревьев и кустарников (рис. 1.5).

Рис. 1.5 – Схема размещения ВЭУ



## 2 Альтернативные варианты технологических решений и размещения планируемой деятельности

Энергия играет решающую роль в развитии человеческой цивилизации. Существует тесная взаимосвязь между расходом энергии и объемом выпускаемой продукции.

Энергетика имеет большое значение в жизни человечества. Уровень ее развития отражает уровень развития производительных сил общества, возможности научно-технического прогресса и уровень жизни населения.

Источники энергии бывают возобновляемые и не возобновляемые.

Возобновляемые источники энергии имеют свойство непрерывного естественного восполнения за короткий срок.

Не возобновляемые источники энергии - это природные запасы веществ и материалов, которые могут быть использованы человеком для производства энергии.

Одним из альтернативных вариантов является использование не возобновляемых источников производства электроэнергии.

К отрицательным факторам использования не возобновляемых источников производства электроэнергии можно отнести:

- экологический риск;
- психосоциальные аспекты, связанные с серьезными заболеваниями и смертью;
- расходы на здравоохранение;
- влияние на окружающую среду как процессов производства промежуточных компонентов, используемых в энергосистемах, так и работа этих систем (гибель широколиственных лесов - как источника кислорода, загрязнение воздуха и воды, гибель рыб и др., разрушение биогеоценозов, снижение продуктивности экосистем и др.),
- влияние на окружающую среду всех стадий переработки топлива.

Использование не возобновляемых источников производства электроэнергии является экономически и экологически не выгодным.

Возобновляемая или регенеративная энергия («Зеленая энергия») - энергия из источников, которые, по человеческим масштабам, являются неисчерпаемыми.

Основной принцип использования возобновляемой энергии заключается в её извлечении из постоянно происходящих в окружающей среде процессов и

предоставлении для технического применения. Возобновляемую энергию получают из природных ресурсов, таких как: солнечный свет, водные потоки, ветер, приливы и геотермальная теплота, которые являются возобновляемыми (пополняются естественным путём).

В рассматриваемом случае рассматривается вариант получения энергии из ветра.

Превращать энергию ветра в электроэнергию способна ветроэнергетическая установка. Запасы ветровой энергии на территории нашей страны достаточны, так как в ряде районов среднегодовая скорость ветра составляет 6 м/с (рис. 2.1).

Стоимость производства электроэнергии на ветровых электростанциях ниже, чем на любых других. Кроме того, ветроэнергетика экономит богатства недр. Недостатки ветроэнергетических установок - низкий коэффициент полезного действия, небольшая мощность.

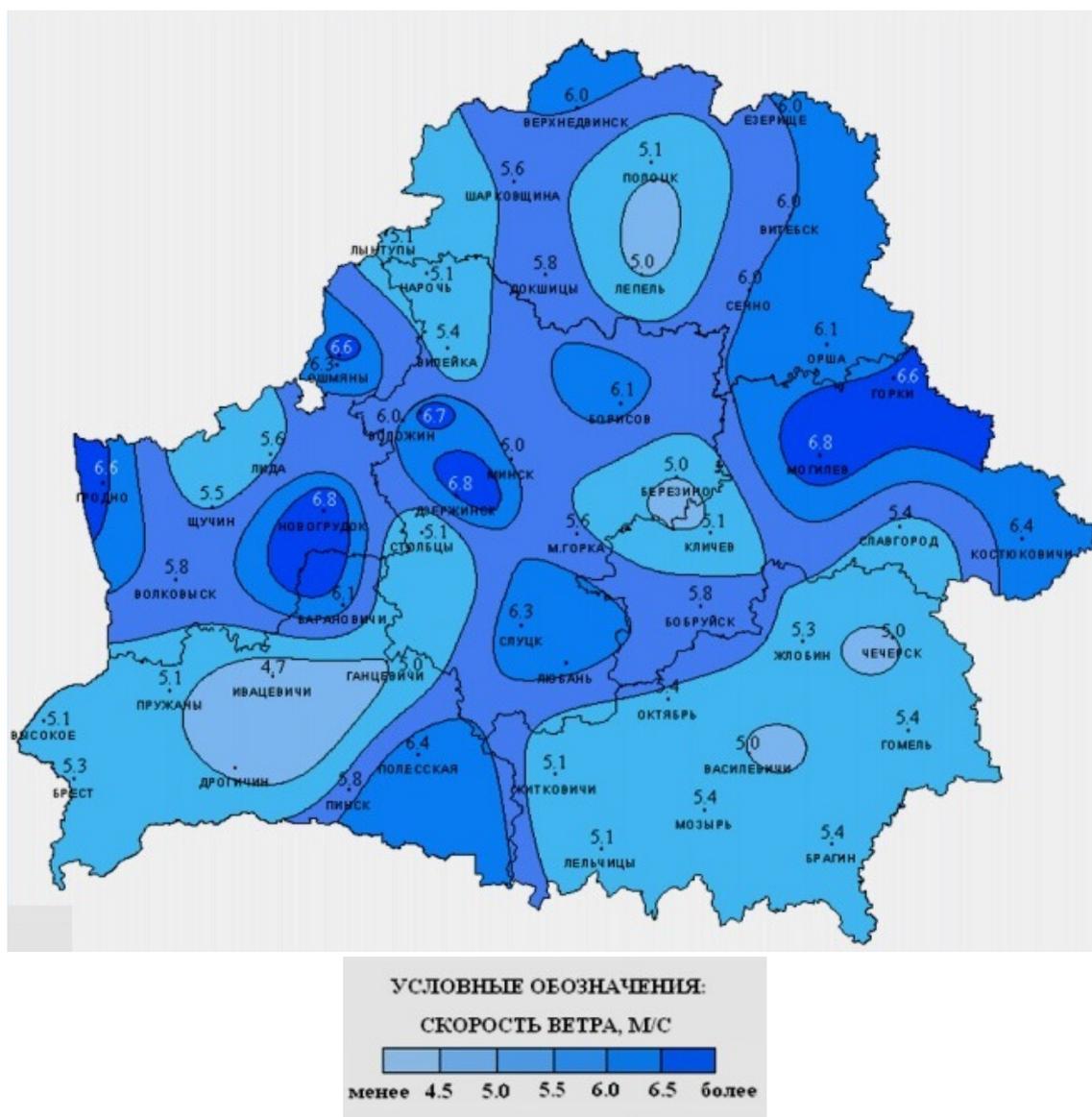


Рис. 2.1 – Средняя годовая расчетная скорость ветра на высоте 100 м

Исходя из анализа карты среднегодовой скорости ветра (рис. 2.1) выбранный район для размещения объекта является наиболее благоприятным.

Также к альтернативе можно отнести отказ от реализации проектных решений.

В случае отказа от реализации проектных решений положительным фактором будет - отсутствие финансовых затрат на строительство объекта.

К отрицательным факторам относятся: экологический риск, вред здоровью населения и затраты на борьбу с последствиями губительного влияния применения не возобновляемых источников производства электроэнергии. Также сокращение природных запасов веществ и материалов, которые могут быть использованы человеком для производства энергии.

### **3 Оценка существующего состояния окружающей среды**

#### **3.1 Природные компоненты и объекты**

##### **3.1.1 Климат и метеорологические условия**



В Беларуси преобладает умеренно континентальный климат с частыми атлантическими циклонами; с мягкой и влажной зимой, теплым летом, сырой осенью. Средняя годовая температура воздуха от 7,4 °С на юго-западе до 4,4 °С на северо-востоке. Средняя температура января колеблется от - 4 °С до - 8 °С, июля — от +17 °С до +19 °С. Годовое количество атмосферных осадков составляет 550-650 мм на низинах и 650-750 мм на равнинах и возвышенностях. Средняя продолжительность вегетационного периода 184 – 208 суток. Климатические

условия Беларуси благоприятны для выращивания основных зерновых культур, овощей, плодовых деревьев и кустарников средней полосы Восточной Европы и особенно для возделывания картофеля, льна-долгунца, однолетних трав, кормовых корнеплодов.

Основные черты климата Беларуси определяются географическим положением страны в средних широтах, относительной близостью к Атлантическому океану, преобладающим западным переносом воздушных масс и равнинным рельефом, который не препятствует перемещению воздушных масс в различных направлениях.

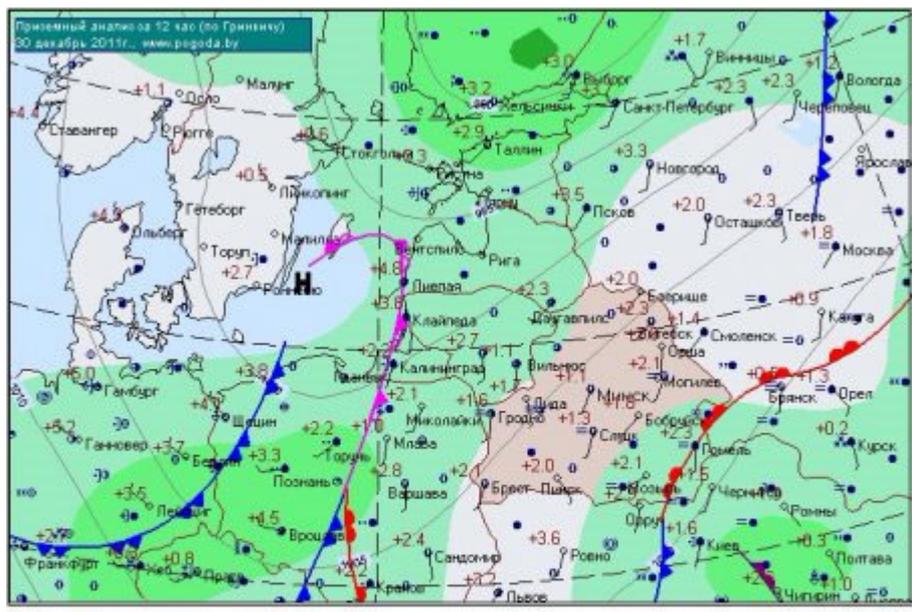
Территория Беларуси находится в пределах западной области северного умеренного пояса и имеет умеренно континентальный тип климата. Географическая широта территории (Беларусь расположена между 56° и 51° северной широты) определяет угол падения солнечных лучей, которые, в свою очередь, влияют на величину поступающей солнечной радиации.

Продолжительность дня в Беларуси зимой больше на юге, а летом – на севере. Разница между севером и югом страны зимой и летом за сутки составляет около одного часа. В Минске самый продолжительный день – 22 июня – длится 17 часов 11 минут. Особенности изменения угла падения солнечных лучей и продолжительности дня приводят к заметным различиям в количестве солнечной радиации, получаемой северными и южными районами страны (причем как в годовом выводе, так и по сезонам года). Важнейшим климатообразующим процессом на территории Беларуси является западный перенос воздушных масс. С западным переносом; со стороны Атлантического океана вместе с циклонами, образующимися на полярном (умеренном) и арктическом фронтах, приходят морские воздушные массы. Значительно меньшее влияние на климат страны оказывают арктические и тропические воздушные массы.

Зимой над Евразией формируется Азиатский максимум. Повторяемость погоды зимой, устанавливающейся под воздействием Азиатского антициклона, составляет 18-20%, весной и осенью – 10-14%. Интенсивность влияния Азиатского антициклона уменьшается в направлении с востока на запад.

Летом Азорский максимум, постоянно находящийся в тропических широтах смещается на север и его восточное ответвление проходит к югу от Беларуси. Азорский максимум в целом определяет характер погоды страны в летний период. Повторяемость погоды летом, устанавливающейся под влиянием этого антициклона, составляет около 18%.

В среднем за год на территорию Беларуси приходят или непосредственно над ней формируются 15-16 антициклонов. Более заметное влияние на климат Беларуси оказывают циклоны. Их воздействие на условия и характер погоды происходит на протяжении 150-160 суток в году. Циклональная циркуляция оказывает воздействие на погоду в течение примерно 216 суток. Циклоны, как известно, образуются на арктическом и полярном фронтах, но могут также возникать и в результате неравномерного нагревания земной поверхности.



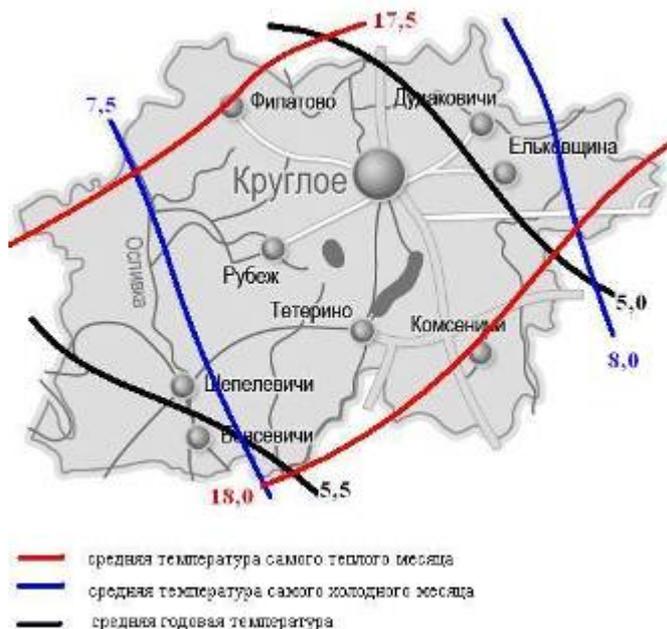
Приземный анализ за 30.12.2011, в 13.26 UTC.  
 Обозначения на синоптической карте

|  |                            |  |                               |
|--|----------------------------|--|-------------------------------|
|  | Теплый атмосферный фронт   |  | В — Область высокого давления |
|  | Холодный атмосферный фронт |  | Н — Область низкого давления  |
|  | Атмосферный фронт оклюзии  |  | Осадки слабые                 |
|  | Фронт холодный вторичный   |  | Осадки умеренные              |
|  |                            |  | Сильные осадки                |

Атмосферное давление постепенно возрастает с севера и северо-запада на юг и юго-восток. Например, в Витебске оно равно 994,9 Па (паскаль), а в Гомеле – 1001,5 Па. Среднее же давление на уровне моря составляет 1013,2 Па. Максимальное давление над всей территорией страны устанавливается в январе. Летом над прогретой сушей давление понижается. В пределах территории Беларуси падение атмосферного давления летом происходит с запада на восток. Наименьшее атмосферное давление на территории страны фиксируется в июле.

Средняя годовая температура воздуха в Круглянском районе составляет +5-6°C, средняя температура самого теплого месяца июля достигает 18°C, самого холодного месяца, января, в районе минус 7-8°C (рис. 2.3). Максимальная температура, зарегистрированная на территории района, достигла плюс 36°C, зафиксированная минимальная - минус 37°C. Важными характеристиками оценки теплообеспеченности территории района являются продолжительность периодов с

температурами выше или ниже определенных пределов и суммы накопленных температур. Продолжительность периода с температурой воздуха выше 5°C составляет 185 дней, 10°C - 150 дней и 15°C - 87 дней. Суммы активных температур за периоды с температурой 5, 10 и 15°C составляют соответственно 2550°C, 2200°C и 1500°C. [11]



### 3.1.2 Атмосферный воздух

В результате хозяйственной и производственной деятельности человека может происходить существенное изменение атмосферы. Большинство веществ, как диоксид серы, оксиды азота и другие, обычно присутствуют в атмосфере в низких (фоновых), не представляющих опасности концентрациях. Они образуются как в результате природных процессов, так и из антропогенных источников. К загрязнителям воздуха следует относить вещества в высоких (по сравнению с фоновыми значениями) концентрациях, которые возникают в результате химических и биологических процессов, используемых человеком.

Основные загрязнители атмосферного воздуха – автотранспорт и теплоэнергетика. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения объекта являются близлежащие автомобильные дороги.

Оценка состояния атмосферного воздуха в районе расположения рассматриваемого объекта сделана на основании данных мониторинга атмосферного воздуха (источник: <https://rad.org.by>).

Схема размещения пунктов мониторинга атмосферного воздуха представлена на рис. 3.1.2.1.



Рис. 3.1.2.1 – Схема размещения пунктов мониторинга атмосферного воздуха на территории Республики Беларусь

Согласно рассчитанным значениям индекса качества атмосферного воздуха состояние воздуха в населенных пунктах, где проводятся измерения содержания загрязняющих веществ в непрерывном режиме, во II квартале, как и в предыдущем квартале, оценивалось в основном как очень хорошее и хорошее. По сравнению с прошлым кварталом, увеличилась доля периодов с умеренным качеством воздуха по приземному озону. Доля периодов с удовлетворительным, плохим и очень плохим качеством атмосферного воздуха по-прежнему была незначительна. По сравнению с предыдущим кварталом, содержание в воздухе основных загрязняющих веществ в большинстве городов снизилось. Во II квартале среднесуточная ПДК по азота диоксиду была превышена в течение 5 дней в воздухе Могилева. Единичные случаи кратковременного превышения (в течение 20 минут) норматива качества по азота диоксиду регистрировались в воздухе Полоцка (в 1,1 раза), Новополоцка (в 1,2 раза), Витебска (в 1,3 раза), Пинска (в 1,6 раза). В Минске в районе ул. Героев 120 Дивизии 6 и 7 апреля отмечены периоды увеличения уровня загрязнения атмосферного воздуха азота оксидом (до 1,1-1,4 раза). Превышения норматива

качества по углерода оксиду по-прежнему периодически регистрировались в воздухе Гомеля (район ул. Барыкина): максимальные концентрации варьировались в диапазоне 1,1-3,1 ПДК. В районе ул. Тимирязева 20 мая среднесуточная концентрация углерода оксида превышала норматив качества в 1,7 раза. Максимальная разовая концентрация (период осреднения 20 минут) в этот день достигала 2,3 ПДК. В Могилеве также отмечено пару случаев превышения максимально разовой ПДК в 1,3 и 2,1 раза по углерода оксиду. Существенное увеличение уровня загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и ТЧ-10 во многих городах произошло в апреле и было связано с дефицитом осадков и усилением порывов ветра (до 17-18 м/с), что способствовало переносу твердых частиц с поверхности земли и образованию пылевых бурь. Наиболее остро проблема загрязнения воздуха твердыми частицами проявилась в городах Гомельской области. Максимальная среднесуточная концентрация ТЧ-10 в течение квартала в воздухе Гомеля достигала 23,3 ПДК, Мозырского промузла – 9,6 ПДК, Могилева – 2,6 ПДК, Витебска – 2,2 ПДК, Бреста – 2,0 ПДК, Гродно – 1,8 ПДК, Минска – 1,5 ПДК. В II квартале также отмечены превышения норматива качества по твердым частицам (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль): максимальная разовая концентрация в воздухе Новополоцка составляла 1,2 ПДК, Полоцка и Речицы – 1,5 ПДК, Пинска и Мозыря – 2,3 ПДК, Гомеля – 3,2 ПДК, Жлобина – 4,6 ПДК. Результаты непрерывных измерений свидетельствуют о сохранении проблемы загрязнения воздуха ТЧ-2,5 в районе ул. Пригородная. По сравнению с предыдущим кварталом, уровень загрязнения воздуха ТЧ-2,5 возрос в 1,8 раза. Как и во многих других городах, значительный рост содержания твердых частиц наблюдался в апреле. Превышения среднесуточной ПДК по ТЧ-2,5 регистрировались практически каждый день. Максимальная среднесуточная концентрация ТЧ-2,5 зафиксирована 16 апреля и составляла 23,6 ПДК. В апреле-июне в районе ул. Героев 120 Дивизии зарегистрировано 8 дней с превышениями норматива качества по ТЧ-2,5. Максимальная среднесуточная концентрация ТЧ-2,5 отмечена 10 мая и составляла 2,7 ПДК. Данные измерений концентраций формальдегида свидетельствуют о повышенном содержании его в воздухе Бобруйска, Бреста, Гомеля, Пинска, Витебска и Орши. В других городах уровень загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом был ниже. Максимальные концентрации формальдегида в воздухе Полоцка и Новополоцка варьировались в диапазоне 1,1-1,4 ПДК, Гомеля, Витебска, Орши и Могилева 1,5-1,9 ПДК, Бреста и Пинска – 2,5-3,2 ПДК. В аналогичном периоде прошлого года уровень

загрязнения воздуха формальдегидом в Гродно, Гомеле, Новополоцке, Мозыре, Светлогорске, Речице, Минске и Могилеве был выше, Бресте, Пинске, Витебске, Орше, Полоцке и Борисове – ниже. Превышения норматива качества (до 1,2-1,4 ПДК) по аммиаку зарегистрированы только в воздухе Могилева, по фенолу (до 1,1-1,5 ПДК) – в воздухе Пинска. Содержание серы диоксида в воздухе Минска, Бреста, Бобруйска, Мозыря, Пинска, Гродно, Речицы, Витебска, Могилева и Солигорска было существенно ниже норматива качества, в воздухе Жлобина, Светлогорска и Борисова – было ниже предела обнаружения. В Полоцке максимальная разовая концентрация серы диоксида составляла 0,5 ПДК. В Новополоцке в течение квартала было зафиксировано 4 случая превышения максимально разовой ПДК в 1,2-1,9 раза по серы диоксиду. По данным непрерывных измерений на автоматических станциях, во II квартале содержание в воздухе приземного озона, по сравнению с предыдущим кварталом, в пунктах, где проводятся наблюдения, возросло на 19-48%. Незначительные превышения среднесуточной ПДК зафиксированы в воздухе Бреста, Гродно, Минска, Могилева, Новополоцка, Солигорска и на станции фонового мониторинга Березинский заповедник. Следует отметить, что в аналогичном периоде прошлого года уровень загрязнения воздуха приземным озоном был выше. Содержание в воздухе основных загрязняющих веществ в районе станции фонового мониторинга Березинский заповедник не превышает национальные и международные стандарты и по-прежнему соответствует современным представлениям о фоновом состоянии. В 14 промышленных центрах республики проводились работы по прогнозированию качества атмосферного воздуха. В периоды с неблагоприятными метеоусловиями крупным промышленным и автотранспортным предприятиям направлено 91 предупреждение об ожидаемом увеличении содержания в воздухе загрязняющих веществ. Станция фонового мониторинга Березинский заповедник По данным непрерывных измерений, содержание в воздухе серы диоксида, углерода диоксида и азота оксидов сохранилось на уровне предыдущего квартала. Максимальные среднесуточные фоновые концентрации серы диоксида составляли 0,1 ПДК, азота оксидов – были значительно... г. Бобруйск Мониторинг атмосферного воздуха проводят на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб. По результатам наблюдений, уровень загрязнения воздуха углерода оксидом и ксилолом, по сравнению с предыдущим кварталом, возрос, аммиаком – снизился, азота... г. Могилев Мониторинг атмосферного воздуха проводят на 6 пунктах наблюдений, в том числе на двух автоматических станциях, установленных в

районах пер. Крупской и пр. Шмидта. По результатам наблюдений на пунктах с дискретным режимом отбора проб (улицы Челюскинцев, г. Солигорск Мониторинг атмосферного воздуха проводили на автоматической станции, установленной в районе ул. Северная. По данным непрерывных измерений, уровень загрязнения воздуха серы диоксидом, по сравнению с предыдущим кварталом, возрос на 15%, ТЧ-10 снизился на 9%, азота... г. Борисов Мониторинг атмосферного воздуха проводят на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб. По результатам наблюдений, уровень загрязнения воздуха углерода оксидом, азота диоксидом и фенолом, по сравнению с предыдущим кварталом, существенно не... г. Минск Мониторинг атмосферного воздуха проводили на 12 пунктах наблюдений, в том числе на 5 автоматических станциях, установленных в районах пр. Независимости, 110, улиц Корженевского, Тимирязева, Радиальная и Героев 120 Дивизии. По результатам наблюдений на пунктах с... г. Лида Мониторинг атмосферного воздуха проводят на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб. По результатам наблюдений, по сравнению с предыдущим кварталом, содержание в воздухе углерода оксида и твердых частиц (недифференцированная по составу... г. Гродно Мониторинг атмосферного воздуха во II квартале проводили на трех пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, установленной в районе ул. Обухова. В районах бульвара Ленинского Комсомола и ул. Городничанская, по сравнению с предыдущим кварталом, г. Светлогорск Мониторинг атмосферного воздуха проводят на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб. По результатам наблюдений, уровень загрязнения воздухотвердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и углерода оксидом, по сравнению с... г. Речица Мониторинг атмосферного воздуха проводят на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб. Уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), углерода оксидом, азота диоксидом, фенолом и аммиаком, по... г. Мозырь Мониторинг атмосферного воздуха проводят на трех пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб. По результатам наблюдений, состояние атмосферного воздуха по определяемым загрязняющим веществам не всегда соответствовало установленным нормативам. В... г. Жлобин Мониторинг атмосферного воздуха проводят на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб. В районе ул. Пригородная измерения концентраций твердых частиц фракции размером до 2,5 (далее – ТЧ-2,5) проводятся в непрерывном

режиме. Содержание в воздухе... г. Гомель Мониторинг атмосферного воздуха проводят на пяти пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, установленной в районе ул. Барыкина. По результатам наблюдений в районах пунктов с дискретным режимом отбора проб воздуха (улицы Карбышева, Курчатова,... г. Полоцк Мониторинг атмосферного воздуха проводят на двух пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, установленной в районе ул. Кульнева. В районе пункта наблюдений с дискретным режимом отбора проб (ул. Октябрьская), содержание в воздухе твердых... г. Новополоцк Мониторинг атмосферного воздуха проводят на трех пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, установленной в районе ул. Молодежная, 49. По результатам наблюдений, содержание в атмосферном воздухе загрязняющих веществ во II квартале не всегда... г. Орша Мониторинг атмосферного воздуха проводят на трех пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб. По результатам наблюдений, качество атмосферного воздуха во II квартале не всегда соответствовало установленным нормативам. Превышения максимально разовой ПДК... г. Витебск Мониторинг атмосферного воздуха проводят на 5 пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, установленной в районе ул. Чкалова. В районах пунктов наблюдений с дискретным режимом отбора проб, по сравнению с аналогичным периодом прошлого года,... г. Барановичи Мониторинг атмосферного воздуха проводят на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб по сокращенному перечню загрязняющих веществ. По результатам наблюдений, по сравнению с предыдущим кварталом, содержание в воздухе углерода оксида сохранилось... г. Пинск Мониторинг атмосферного воздуха проводят на трех пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб. По результатам наблюдений на пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб, по сравнению с предыдущим кварталом, содержание в воздухе углерода оксида и... г. Брест Мониторинг атмосферного воздуха проводят на четырех пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, установленной в районе ул. Северная. По результатам наблюдений на пунктах с дискретным режимом отбора проб в районах улиц Я. Купалы, Пушкинская и...

Источник: <http://rad.org.by/articles/vozduh/sostoyanie-atmosfernogo-vozduha-vo-2-kvartale-2020-goda/> ©rad.org.by Для регулирования выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды с неблагоприятными метеоусловиями крупным промышленным и автотранспортным предприятиям города направлено 9 предупреждений о возможном увеличении уровня загрязнения воздуха (источник: <https://rad.org.by>).

По результатам наблюдений, в январе-марте 2019 года состояние атмосферного воздуха в большинстве районов города соответствовало установленным нормативам.

### 3.1.3 Поверхностные воды

В Могилевской области имеется 45 месторождений пресных подземных вод, из которых 27 эксплуатируется. Эксплуатационные запасы подземных вод составляют 837,506 тыс. м<sup>3</sup>/сут., из которых 543,946 тыс. м<sup>3</sup>/сут. используются.

Основными факторами, влияющими на формирование водных ресурсов, являются климат, геоморфология, геологическое строение гидрогеологические условия.

На территории области протекает 453 реки общей протяженностью 9193 км. Их них:

- 3 большие реки: Днепр (2201 км, протяженность в пределах Республики Беларусь составляет 700 км), Березина (правый приток Днепра, протяженность 613 км), Сож (648 км, левый приток Днепра, протяженность в пределах Республики Беларусь составляет 493 км); справочно: большая река – протяженность более 500 км, средняя река – протяженность от 200 до 500 км, малая река – протяженность менее 200 км;

- 6 средних рек: Свислочь (правый приток Березины, 285 км), Птичь (левый приток Припяти, 421 км), Друть (правый приток Днепра, 295 км), Остер (274 км, в пределах Республики Беларусь 50 км), Беседь (левый приток Сожа, 261, в пределах Республики Беларусь протяженность 185 км), Ипуть (левый приток Сожа, протяженность 437 км, в пределах Республики Беларусь 64 км).

Большинство озер области имеют ледниковое происхождение и кристально чистые прозрачные воды. Они различаются своей величиной, глубиной, формой котловин.

На территории Могилевской области насчитывается 648 водоемов общей площадью 9232 га. Наиболее крупные озера: Выгода (Глусский район, площадь 0,7 км<sup>2</sup>), Заозерское (Белыничский район, площадь 0,6 км<sup>2</sup>), Черное (Белыничский район, площадь 0,57 км<sup>2</sup>). Крупнейшие водохранилища: Чигиринское (территории Кировского и Быховского районов, площадь 23,4 км<sup>2</sup>), Осиповичское (Осиповичский район, площадь 11,9 км<sup>2</sup>), Тетеринское (Круглянский район, площадь 4,6 км<sup>2</sup>), Рудея (Чаусский район, площадь 3,9 км<sup>2</sup>).

Для учета объемов добычи подземных вод и изъятия поверхностных вод, их использования для различных целей, объемов сброса сточных вод в окружающую среду для водопользователей предусмотрена государственная статистическая

отчетность по форме 1-вода (Минприроды) (Постановление Национального статистического комитета Республики Беларусь от 11 ноября 2016 года № 169 «Об утверждении формы государственной статистической отчетности 1-вода (Минприроды) «Отчет об использовании воды» и указаний по ее заполнению».

По территории Круглянского района текут реки Березовка, Осливка, Каменка, Гнилка, Вабичь. Есть озера Еложинское, Хотомле (в народе называемое Святым), на границе со Шкловским районом лежит озеро Безымянное или Польшковское.

Круглянский район расположен в верховье р. Друть и ее притоков, которые представляют собой на его территории небольшие водотоки с довольно изменчивым водным режимом вследствие незначительных морфометрических параметров. В первую очередь это касается ширины и глубины водотоков (особенно в летнюю межень).

Для оценки экологического состояния р. Друть и р. Ситня в пределах Круглянского района проведено исследование видового разнообразия и продукционно-биологических характеристик зоопланктона на 4 станциях. В связи с этим в летний период (с 10.08 по 25.08 и 02.08 по 23.08) 2010-2011 гг. соответственно, отбирались пробы воды в р. Друть выше и ниже г. п. Круглое, в Тетеринском водохранилище и в р. Ситня преимущественно в первую половину дня. Отбор проб проводился в 4-кратной повторности с интервалом в 5-7 дней. В каждую пробу объемом 1 л было добавлено 30 мл 40%-го формалина. Станция 1 расположена на р. Друть в 2 км к югу ниже г. п. Круглое. Станция 2 выбрана в 3 км выше г. п. Круглое на р. Друть. Станция 3 расположена на р. Ситня - левом притоке Друти, в г.п. Круглое. Станция 4 располагается в д. Шупени, в 7 км от Круглого, на Тетеринском водохранилище. Важнейшим показателем экологического состояния водных объектов является развитие в них органической жизни. Ее структура отражает конкретные экологические условия, сложившиеся в водоеме под влиянием факторов окружающей среды. Поэтому наиболее показательным выступает индекс видового разнообразия Шеннона, отражающий структурированность сообществ зоопланктона в водных объектах. В результате проведенных исследований установлено, что индекс Шеннона флуктуировал в диапазоне значений от 1,17 до 2,67 бит/экз. При этом наиболее стабильные его значения характерны для Тетеринского водохранилища, где размах колебаний значений индекса был минимальным в течении летнего периода, изменяясь от 1,65 до 1,95 бит/экз, что указывает на относительно стабильную экологическую обстановку. На остальных станциях изменения данного индекса были более значительны (табл. 3.1.4).

Рассматривая особенности пространственно-временного распределения индекса видового разнообразия Шеннона, отражающего структурированность сообществ водных беспозвоночных животных в р. Друть на территории Круглянского района, следует отметить, что его максимальные значения зарегистрированы на станции, расположенной на р. Ситня (рис. 3.1.5). Пик численности здесь отмечен в середине августа. Рисунок 4.1. Динамика индекса видового разнообразия зоопланктона (бит/экз.) в водных объектах Круглянского района в 2010 г. Таким образом, значения численности зоопланктона в водных объектах Круглянского района в 2010 г. не превышали 185 экз./л в р. Друть, 450 экз/л - р. Ситня и 599 экз./л - в Тетеринском водохранилище. В лотических системах численность водных беспозвоночных оказалась на порядок ниже, чем в лентических. Рисунок 3.1.5. Динамика индекса видового разнообразия зоопланктона (бит/экз.) в водных объектах Круглянского района в 2010 г. В целом, расчет видового разнообразия зоопланктона показал, что структурированность сообществ водных беспозвоночных в водоемах Круглянского района довольно высока, поскольку данный индекс редко снижается ниже 1,5 бит/экз, а это говорит о благоприятной экологической ситуации в р. Друть и ее притоке р. Ситня. В летний период 2011 г. видовое богатство водного населения было представлено 41 таксонами. Распределение количества видов зоопланктона по станциям представлено в табл. 3.1.5. Как правило, речной планктон представлен преимущественно представителями различных родов коловраток, а в стоячих водоемах заметно возрастает доля рачкового планктона. Их распределение было неравномерным по станциям. В результате проведенных исследований установлено, что индекс Шеннона флуктуировал в диапазоне значений от 1,03 до 1,98 бит/экз. При этом наиболее стабильные его значения характерны для течения р. Друть выше города, где размах колебаний значений индекса был минимальным в течении летнего периода, изменяясь от 1,6 до 1,97 бит/экз., что указывает на относительно стабильную экологическую обстановку.

Для более точного определения экологического состояния водного объекта требуется изучение большего числа интегральных показателей качества как биологических, так и характеристик по совокупности физико-химических, микробиологических и биологических параметров. Для этого требуется накопление многолетней базы данных интегральных индексов качества водных объектов с целью отслеживания их динамики и тенденций развития процессов экологического состояния водных экосистем. Также необходимо провести мониторинг и оценить влияние отдельных факторов, воздействующих на водный объект в целом, а также на значения

тех или иных индексов для более грамотного подбора критериев выбора расчёта комплексной оценки экологического состояния водного объекта.

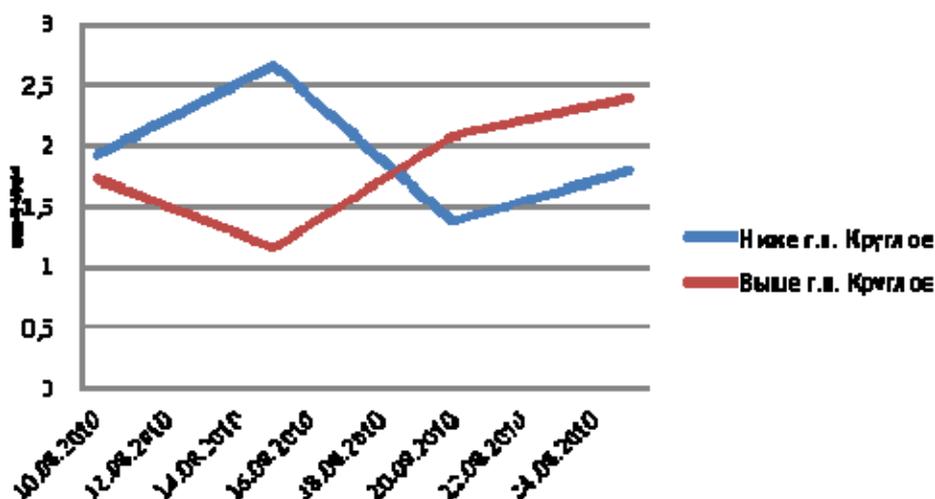
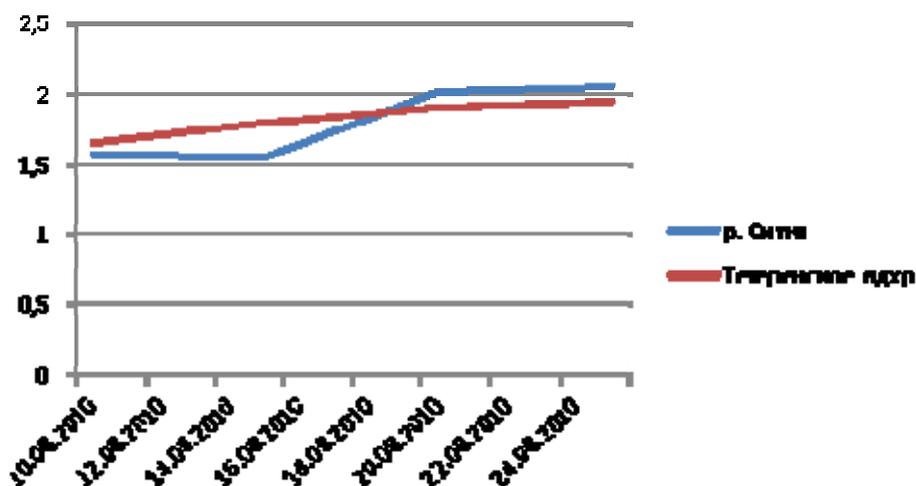


Рисунок 3.1.4. Динамика индекса видового разнообразия зоопланктона (бит/экз.) в водных объектах Круглянского района в 2010 г.



©

Рисунок 3.1.5. Динамика индекса видового разнообразия зоопланктона (бит/экз.) в водных объектах Круглянского района в 2010 г.

Расчет видового разнообразия зоопланктона в 2011 г. показал, что структурированность сообществ водных беспозвоночных в водоемах Круглянского района осталось довольно высока (индекс редко снижается ниже 1,5 бит/экз.), а это говорит о благоприятной экологической ситуации в р. Друть и ее притоке р. Ситня. Однако стоит отметить, что на всех станциях, где отбирались пробы, индекс видового разнообразия Шеннона снизился, по сравнению с 2010 г. (рис.3.1.6). Это говорит об увеличении антропогенного воздействия на воды района

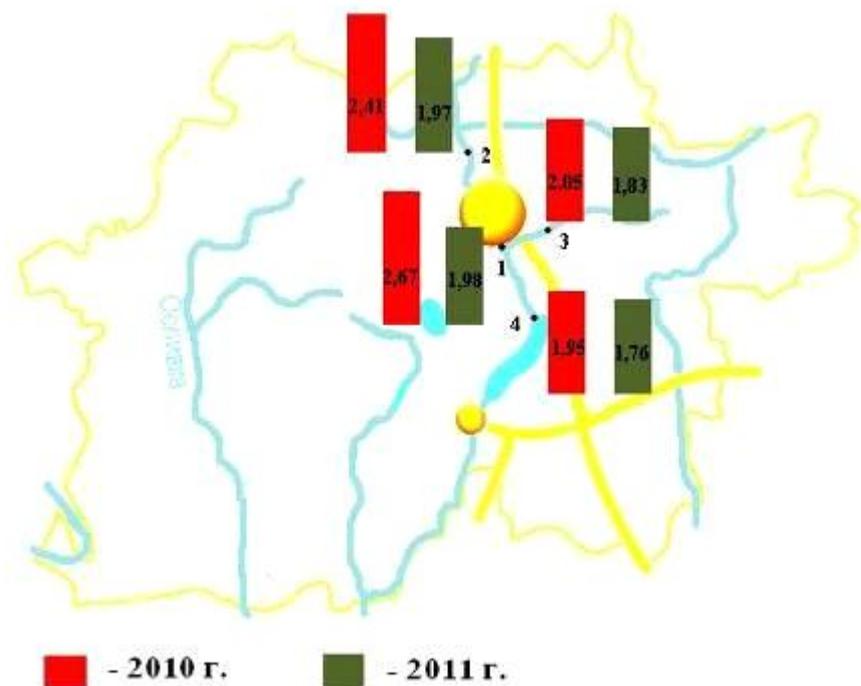


Рисунок 3.1.6. Динамика максимального значения индекса Шеннона (бит/экз.) в водотоках Круглянского района за 2010-2011 гг.

Для предотвращения загрязнения, засорения и истощения водных объектов, а также сохранения среды обитания объектов животного мира и произрастания объектов растительного мира на территориях, прилегающих к водным объектам, устанавливаются водоохранные зоны. В пределах водоохранных зон выделяются прибрежные полосы строгого охранного режима.

В водоохранной зоне рек и водоемов устанавливается специальный режим хозяйственной и иной деятельности.

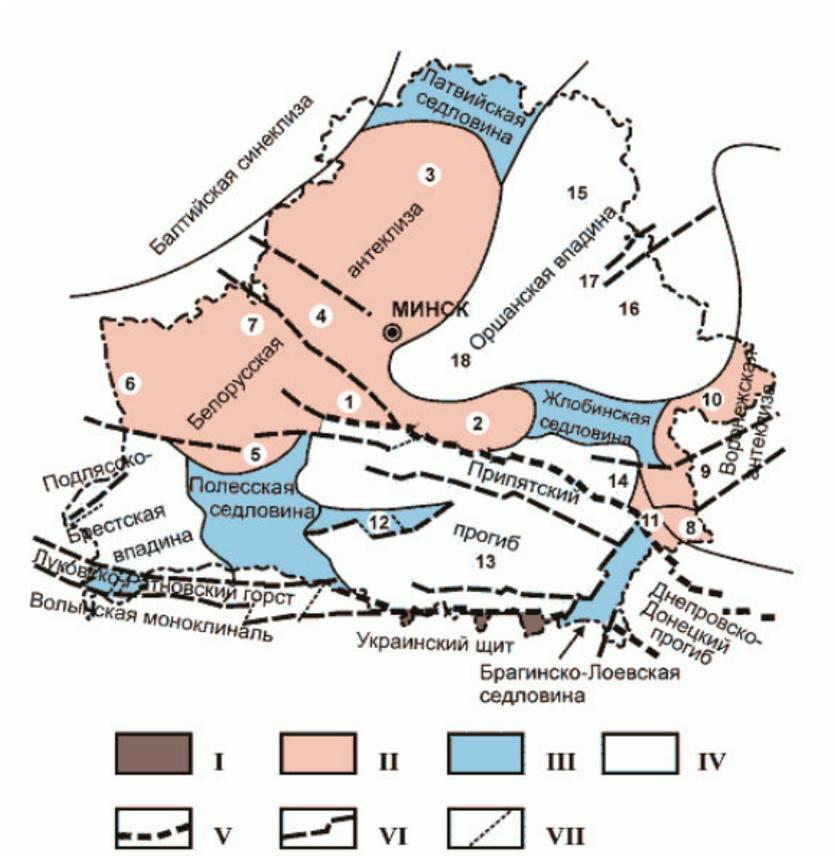
Водоохранная зона - территория, прилегающая к водным объектам, на которой устанавливается специальный режим хозяйственной и иной деятельности для предотвращения их загрязнения, засорения и истощения, а также для сохранения среды обитания объектов животного мира и произрастания объектов растительного мира.

В рассматриваемом случае проектируемый объект не попадает в пределы водоохранных зон водных объектов данной территории.

### 3.1.4 Геологическая среда и подземные воды

Территория Беларуси расположена на западе древней Восточно - Европейской платформы. Геологическое строение таких платформ двухъярусное. Здесь на кристаллическом фундаменте, сложенном метаморфическими и магматическими породами и имеющем архейско-раннепротерозойский возраст, залегает платформенный чехол. Последний почти целиком состоит из осадочных пород, которые в ряде районов прорываются магматическими образованиями или переслаиваются с ними. Глубина залегания кристаллического фундамента на территории Беларуси изменяется от нескольких десятков метров до 5 – 6 км, а на самом юге страны в пределах Украинского кристаллического щита породы фундамента выходят на поверхность. По вещественному составу в фундаменте Беларуси выделены три гранулитовые, две гранитогнейсовые и одна вулканоплутоническая геоструктурные области. Это Белорусско-Прибалтийский гранулитовый пояс, Брагинский и Витебский гранулитовые массивы, Центрально-Белорусская (Смолевичско-Дрогичинская) и Восточно- Литовская (Инчукалнская) гранитогнейсовые зоны, Осницко-Микашевичский вулканоплутонический пояс.

По глубине залегания кристаллического фундамента (мощности чехла) на территории Беларуси выделяются обширная положительная структура (Белорусская антеклиза), три крупные отрицательные структуры (Припятский прогиб, Подляско-Брестская и Оршанская впадины) и четыре структуры с глубиной залегания фундамента, промежуточной между отрицательными и положительными структурами (Латвийская, Полесская, Жлобинская и Брагинско- Лоевская седловины) (рис. 3.1.4).



I - кристаллический щит, II - антеклизы, III - седловины, выступы, горсты, IV - прогибы, впадины, синеклизы; разломы: V- суперрегиональные, VI - регио- нальные и субрегиональные, VII - локальные; цифры на карте: 1 - Бобовнянский погребенный выступ, 2 - Бобруйский погребенный выступ, 3 - Вилейский погребенный выступ, 4 - Воложинский грабен, 5 - Ивацевичский погребенный выступ, 6 - Мазурский погребенный выступ, 7 - Центрально- Белорусский массив, 8 - Грэмьянский погребенный выступ, 9 - Клинецовский грабен, 10 - Суражский погребенный выступ, 11 - Гомельская структурная перемычка, 12 - Микашевичско-Житковичский выступ, 13 - Припятский грабен, 14 - Северо-Припятское плечо, 15 - Витебская мульда, 16 - Могилевская мульда, 17 - Центрально-Оршанский горст, 18 - Червенский структурный залив.

Рис. 3.1.4 – Схема тектонического районирования

Могилёвская область в геоструктурном отношении расположена на стыках четырёх крупных геологических структур – Белорусской и Воронежской антеклиз, Московской и Днепровско-Донецкой синеклиз. С поверхности на территории области залегают отложения четвертичного возраста, которые представлены в основном моренными и межморенными, озерно-болотными и эоловыми образованиями.

Список месторождений полезных ископаемых включает 1800 наименований, из них 1200 крупных. Все они сосредоточены в пределах платформенного чехла.

В Могилёвской области находятся три крупнейшие в республике месторождения мергельно-мелового сырья: Коммунарское в Костюковичском районе, на базе которого с 1994 г. работает Белорусский цементный завод, Сожское в Чериковском районе и Каменское, на базе которого работает Кричевский цементно-шиферный комбинат.

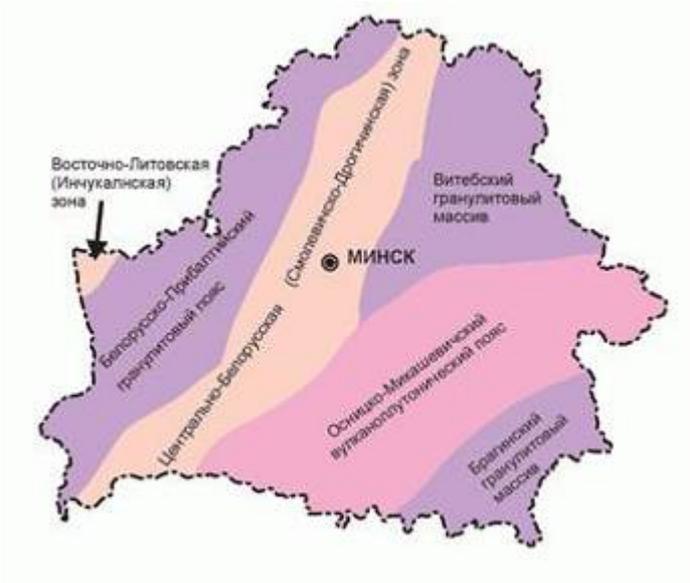
### 3.1.5 Рельеф, земельные ресурсы и почвенный покров

Территория Круглянского района расположена на древней Восточно-Европейской платформе. Геологическое строение таких платформ двухъярусное. Здесь на кристаллическом фундаменте, сложенном метаморфическими и магматическими породами и имеющем архейско-раннепротерозойский возраст, залегает платформенный чехол. Последний почти целиком состоит из осадочных пород, которые в ряде районов прорываются магматическими образованиями или переслаиваются с ними. По вещественному составу в фундаменте выделены три гранулитовые, две гранитогнейсовые и одна вулканоплутоническая геоструктурные области: это Белорусско-Прибалтийский гранулитовый пояс, Брагинский и Витебский гранулитовые массивы, Центрально-Белорусская (Смолевичско-Дрогичинская) и Восточно-Литовская (Инчукалнская) гранитогнейсовые зоны, Осницко-Микашевичский вулканоплутонический пояс (рис. 3.1.5.1).



Круглянский район принадлежит Витебскому гранулитовому массиву. Однако следует напомнить, что Витебский гранулитовый массив выделен условно по геофизическим данным, поскольку сведения о составе пород кристаллического фундамента в его пределах практически отсутствуют. Данные о строении и развитии массива основаны на детальном изучении керна кристаллических пород, но только единственной скважины, прошедшей по фундаменту всего 60 м, что слишком мало для характеристики территории площадью свыше 2000 км<sup>2</sup>. К тому же скважина расположена вблизи границы (также условно намеченной) между Витебским

массивом и Центрально-Белорусским поясом, и трудно сказать, в какой структурной зоне она находится, тем более что аналогичные глиноземистые гнейсы и гранат-кордиеритсодержащие граниты известны и на севере «Околово-Руднянского субтеррейна» Центрально-Белорусского пояса. Поэтому не ясно, о каком литологическом и тектоническом сходстве юго-восточного «субтеррейна» и Витебского массива может идти речь, если для первого не приводятся даже названия сравниваемых пород, а для второго вообще нет сведений о составе и строении кристаллического фундамента. Тайной остается и состав 25-километровой кровли, перекрывавшей 1,95 млрд лет назад интрузию высокотемпературных гранитов.



По данным государственного земельного кадастра по состоянию на 1 января 2018 г. общая площадь земель Республики Беларусь составляет 20 760,0 тыс. га, в том числе 8 501,6 тыс. га сельскохозяйственных земель, из них 5 727,3 тыс. га пахотных.

Структура земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель представлена на рисунке 3.1.5.1. По данным на 01.01.2018 преобладают лесные и сельскохозяйственные земли, площадь которых составляет соответственно 42,3% и 40,9%.

В изменении структуры земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель за последние двадцать пять лет прослеживаются определенные тенденции. Наблюдается устойчивая многолетняя тенденция сокращения площади сельскохозяйственных земель и увеличения площади, занятой лесными землями и землями под древесно-кустарниковой растительностью. Начиная с 2014 г., общая площадь лесных земель превышает площадь сельскохозяйственных земель. По

данным на 01.01.2018 площадь лесных земель в республике составляет 42,3% и превышает площадь сельскохозяйственных земель на 1,4%.

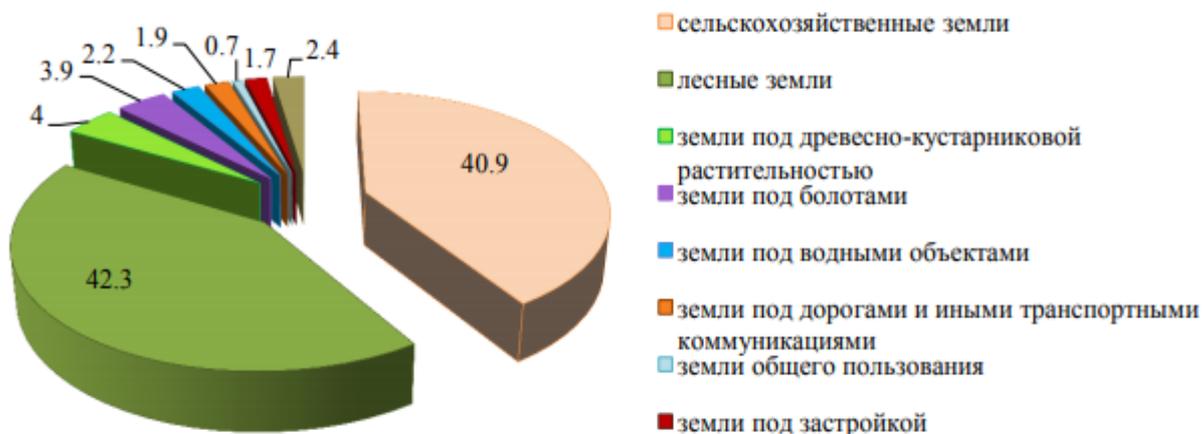


Рис. 3.1.5.1 – Состав и структура земельных ресурсов Республики Беларусь по видам земель на 01.01.2018, %

Для других видов земель также прослеживаются определенные тенденции в динамике. Так в последние двадцать пять лет наблюдается постепенное сокращение площади земель под болотами (на 17% по сравнению с 1992 г.). При этом в 2017 г. их площадь незначительно увеличилась (на 2,5 тыс. га или 0,01%) по сравнению с 2016 г. Прослеживается уменьшение общей площади нарушенных, неиспользуемых и иных земель почти в два раза (с 944,6 тыс. га в 1992 г. до 498,5 тыс. га в 2017 г.). При этом в 2017 г. их площадь немного возросла за счет увеличения неиспользуемых земель на 3,4 тыс. га (0,02%) по сравнению с 2016 г.

Наблюдается многолетняя тенденция увеличения площади земель под дорогами и иными транспортными коммуникациями (на 51,1 тыс. га с 1992 г.). В 2017 г. площади этих земель увеличились на 3,2 тыс. га по сравнению с предыдущим годом. В период с 1992 г. по 2017 г. также прослеживается уменьшение площади земель общего пользования в два раза (с 281,4 тыс. га до 139,8 тыс. га).

Распределение земель по видам в разрезе областей в 2017 г. представлено на рисунке 3.1.5.2.

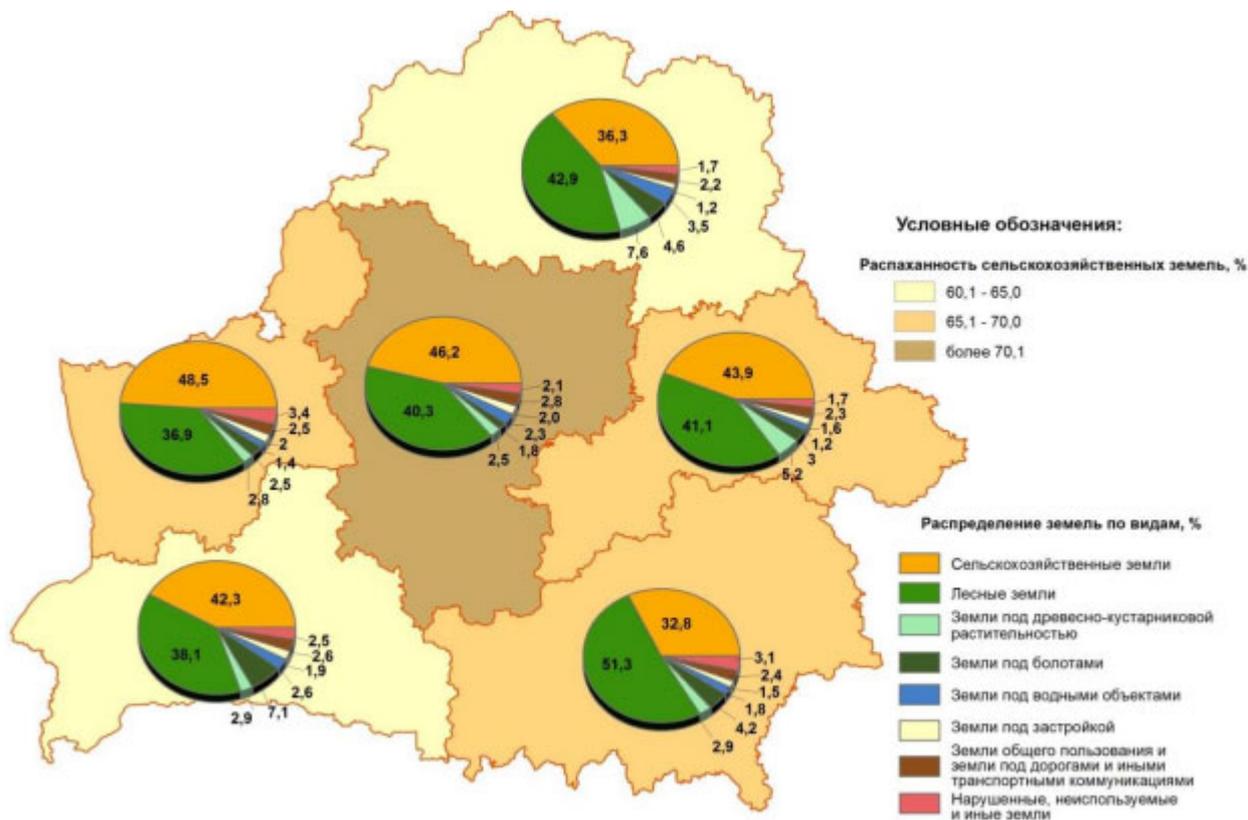


Рис. 3.1.5.2 – Структура земель по видам в разрезе областей (на 01.01.2018 г.)

Могилевская область богата природными ресурсами и полезными ископаемыми. Известны 1800 месторождений:

- цементное сырье (крупнейшие в стране запасы мела, мергеля, глины и суглинков цементных);
- фосфориты (уникальные для Беларуси месторождения);
- песчано-гравийные смеси;
- строительные и силикатные пески;
- торф;
- сапрпель;
- минеральные воды;
- трепел (самое крупное в Беларуси месторождение);
- нефть.

Полезные ископаемые на площадке размещения ВЭУ не выявлены.

Основными почвообразовательными процессами на территории Беларуси являются: 1) подзолистый процесс; 2) дерновый процесс; 3) болотный процесс.

На северо-западе и западе Беларуси (Гродненский район, территория национального парка «Беловежская пуща») имеет место буроземный почвообразовательный процесс. На осушенных торфяниках Полесья отмечаются признаки солончакового процесса.

Подзолистый процесс протекает в условиях промывного или частично промывного водного режима под хвойными лесами на некарбонатных материнских породах. В результате отмирания древесной растительности ежегодно на поверхности почвы образуются растительные остатки небольшой мощности, которые разлагаются грибной микрофлорой с образованием светлоокрашенной органической кислоты. Эта кислота разрушает почвенные минералы и выносит продукты разрушения в нижнюю часть почвенного профиля или же за его пределы. Сверху же остается аморфный кремнезем, который по цвету напоминает золу. Этот процесс наблюдается только под хвойными (сосновыми или еловыми) лесами с моховым, вересковым или лишайниковым покровом на водораздельных участках, сложенных бескарбонатными песками.

Дерновый процесс развивается под воздействием травянистой растительности, ежегодно аккумулирующей значительное количество наземной и подземной фитомассы. Совокупность факторов и условий почвообразования на территории Беларуси способствует развитию в основном подзолистого, дернового, болотного процессов почвообразования.

Под влиянием микроорганизмов (в основном бактерий) остатки растений разлагаются с образованием темно-окрашенных гуминовых кислот, что ведет к обогащению верхнего почвенного горизонта гумусом. Накопление гумуса существенно ослабляет процессы выщелачивания и обогащает верхний горизонт минеральными элементами. В результате этого образуется темный гумусовый горизонт с комковатой или зернистой структурой. Самые благоприятные условия для дернового процесса складываются на карбонатных породах (известняки, доломиты и мергель). Органические кислоты на карбонатных породах быстро нейтрализуются кальцием. В результате нейтрализации органических кислот образуются гуматы кальция, большая часть которых задерживается в верхних почвенных горизонтах. Крупные массивы дерновых почв находятся в Гомельской и Могилевской областях.

На территории Беларуси дерновый и подзолистый процессы протекают обычно сопряженно, что ведет к образованию дерновоподзолистых почв, являющихся зональным типом почв в зоне смешанных и широколиственных лесов. Болотный процесс протекает в условиях избыточного почвенного увлажнения, вызванного

либо неглубоким залеганием грунтовых вод, либо задержанием атмосферных осадков водоупорными породами (глина, суглинок). Характерными признаками болотного процесса являются торфообразование и заглеевание.

В Беларуси повсеместно преобладают торфяники низинного типа, которые образуются в условиях переувлажнения земель грунтовыми водами, богатыми минеральными элементами питания. Большая часть низинных торфяников сконцентрирована на Полесской низменности. Торфяники верхового типа, приуроченные к водоразделам и покатым склонам возвышенностей, образуются при заболачивании земель бедными грунтовыми водами или атмосферными осадками. В понижениях рельефа болотный процесс генетически связывается с дерновым и подзолистым процессами, что ведет к образованию дерново-подзолистых заболоченных почв.

В основу почвенно-географического районирования Беларуси положены следующие основные критерии: характер почвенного покрова; рельеф местности; температурный режим; степень проявления эрозионных процессов; заболоченность

На основании указанных критериев на территории Беларуси выделяются следующие почвенно-географические провинции: Северная (Прибалтийская) провинция; Центральная (Белорусская) провинция; Южная (Полесская) провинция.

Северная (Прибалтийская) провинция занимает северную часть страны, расположенную к северу от линии Сморгонь (Гродненская область) - Молодечно - Логойск (Минская область) - Могилев - Кричев (Могилевская область). В пределах этой провинции почвенный покров довольно разнообразен. Однако повсеместно преобладают дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы. Для провинции характерны: значительная заболоченность, завалуненность, мелкая контурность полей, широкое развитие водной плоскостной эрозии и небольшие площади осушенных земель.

Центральная (Белорусская) провинция расположена к северу от линии Брест - Ивацевичи (Брестская область) - Солигорск (Минская область) - Лоев (Гомельская область). В пределах провинции преобладают дерново-подзолистые и дерновые почвы автоморфного и полугидроморфного режимов. Имеются также значительные массивы торфяно-болотных гидроморфных почв. Местами почвы этой провинции завалуненны и подвержены эрозии плоскостного типа.

Южная (Полесская) провинция приурочена к Полесской низменности. Почвенный покров провинции довольно сложен, что обусловлено контурностью строения почвообразующих пород и изменчивостью условий увлажнения. В

пределах провинции формируются подзолистые, дерново-подзолистые и дерново-глеевые почвы легкого механического состава, а также торфяно-болотные низинные и пойменные. Большие массивы гидроморфных и полугидроморфных почв осушены. На осушенных торфяниках часто развивается ветровая эрозия.

Согласно почвенно-географическому районированию территория Могилёва и его окрестностей входит в состав Шкловско-Чаусского и Рогачёвско-Славгородско-Климовичского почвенных районов. В парках, скверах, на приусадебных участках города и в окрестных колхозах и госхозах преобладают дерново-палево-подзолистые и дерново-подзолистые заболоченные почвы, в пойме Днепра - аллювиальные (пойменные) дерново-глеевые и торфяно-болотные. По механическому составу преимущественно легко-суглинистые и супесчаные, на левобережных террасах долины Днепра песчаные. Естественный почвенный покров в городе сильно изменён, на приусадебных участках окультурен.

Установлено, что в 2017 г. концентрации загрязняющих веществ в почвах на сети фонового мониторинга изменились незначительно относительно результатов прошлых лет. По данным мониторинга средние концентрации нитратов в почвах обследованных городов в 2017 г. составили 0,01 - 0,12 ПДК, сульфатов 0,4 - 0,7 ПДК. Превышение ПДК нефтепродуктов в почвах отмечено для всех обследованных городов. Превышение ОДК цинка выявлено в 7 городах из 8 обследованных, превышение ПДК свинца установлено в половине обследованных городов. В шести городах выявлено превышение ПДК по бензо(а)пирену. Также в отдельных городах отмечено превышение ПДК по меди, кадмию и никелю.

### **3.1.6 Растительный и животный мир. Леса**

Основу животного мира Круглянского района составляют широко распространенные виды лесной зоны. Среди них представители таежной фауны: лось, рысь, рябчик, глухарь и др. Более разнообразной является фауна широколиственного леса: косуля, кабан, куница лесная, дятел, соловей и др. Однако встречаются отдельные представители фауны степной зоны (заяц-русак, полевка, жаворонок, и др.).

Животный мир является динамичным компонентом природного комплекса. Особенно сильно он реагирует на результаты хозяйственной деятельности человека.

Животный мир лесов. Наиболее богат и разнообразен животный мир лесов. Обычными обитателями лесов являются лось, косуля, заяц, белка, кабан, лиса,

волк. Животный мир этого фаунистического комплекса зависит от типов леса. В сосновых лесах встречаются лиса, белка, заяц-беляк. На границе с болотами живут косуля, лось. Из птиц селятся дятлы, сойки, глухари, тетерева. В сырых заболоченных сосняках много рептилий и земноводных - ужей, ящериц, лягушек.

Значительно богаче животный мир ельников, потому что в них больше кормов и лучшие охранные и микроклиматические условия. Здесь встречаются лесная куница, кабан, лось, волк. Широко распространены в ельниках птицы: клест, рябчик, сойка, дятел.

Еще более разнообразен животный мир широколиственных и смешанных лесов. В них много укрытий и разнообразнее питание. Типичными представителями этих лесов являются кабан, косуля, еж. Встречаются здесь и перечисленные выше представители боров и ельников. В широколиственных лесах проживает много видов птиц. Среди них, синица, кукушка, соловей, тетерев, из хищников - совы, ястреб, коршун, канюк. По видовому составу и количеству особей в широколиственных лесах широко представлена фауна земноводных и пресмыкающихся.

Животный мир полей и лугов. Типичными жителями полей и лугов являются грызуны: полевка серая, мышь полевая, бурозубка. Тут можно встретить зайца, крота, ежа. Из кустарников выходят на охоту лиса, хорек, ласка. Наибольшим разнообразием отличается фауна птиц. Среди них перепела, куропатки серые, жаворонки, чибисы. На полях питаются воробьи, скворцы, вороны, галки, на лугах - белые аисты. Земноводные и пресмыкающиеся представлены ящерицами, лягушками, ужами и змеями. Особенно много на полях и лугах насекомых, в том числе вредителей сельскохозяйственных культур.

Животный мир болот. По видовому составу животный мир болот не богат, потому что условия жизни тут неблагоприятны для млекопитающих. Наиболее широко представлены земноводные и пресмыкающиеся: лягушки, ужи, гадюки. На лесные болота заходят лось, кабан, косуля. Мир птиц сравнительно беден, но очень своеобразен. Типичными его представителями являются цапли, кулики, журавли, утки, болотные совы.

Животный мир водоемов и их побережий. Еще более своеобразен животный мир водоемов и побережий. Природные и искусственные водоемы являются средой обитания рыб, земноводных, берега рек и озер - многих видов птиц и млекопитающих. В водоемах района распространены щука, окунь, плотва, лещ, карась, красноперка, толстолобик.

На берегах водоемов живут такие ценные млекопитающие, как бобры, ондатры, выдры. Они строят свои жилища на берегах, но большую часть жизни проводят в водоемах. Наиболее интересными среди млекопитающих водоемов являются бобры - известные строители плотин на реках.

Мир водоплавающих птиц является разнообразным и многочисленным. По всей территории гнездятся, утки, встречаются цапли, чайки, лебеди. В обрывистых берегах гнездятся береговые ласточки, стрижи.

В водоемах довольно много земноводных: лягушки, тритоны. В наиболее чистых водоемах встречаются раки.

Животный мир поселений человека. Наименьшую группу диких животных составляют те, которые селятся рядом с жильем человека. Типичными представителями являются мыши и крысы. В огородах и садах живут кроты, буроzubки, ежи. Но наиболее широко представлены птицы. Рядом с человеком живут ласточки, воробьи, скворцы, голуби, вороны, сороки, белые аисты. Зимой в поисках еды прилетают снегири и синицы. Широко распространены насекомые - вредители садов и огородов.

### **3.1.7 Природные комплексы и природные объекты**

К природным территориям, подлежащим особой охране относятся природные объекты, имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное значение. Для охраны таких природных объектов устанавливается особый правовой режим, в том числе объявляются особо охраняемые природные территории (ООПТ).

К особо охраняемым природным территориям относятся заповедники, национальные парки, заказники и памятники природы.

Особо охраняемыми природными территориями района размещения объекта являются (на 01.10.2015 г.).

#### **Круглянский район**

В северо-западной части Могилевской области расположен Круглянский район, образованный в 1924 году. Административный центр находится в городе Круглое, который считается популярным местом отдыха у туристов.

#### **История Круглянского района**

Территория района активно заселялась в эпоху неолита, о чем свидетельствуют 29 памятников архитектуры, представленных стоянками древнего человека, селищами и курганами. Начиная с 9 и по 13 века территория Круглянщины

попадала под влияние Полоцкого и Друцкого княжеств, а затем вошла в состав Великого княжества Литовского. Самыми древними населенными пунктами в районе являются д. Тетерино (1390 г) и д. Шупени (1522 г). Первое упоминание о Круглом относится к 1524 году. Тогда это была небольшая деревушка Оршанского повета. С 1621 года Круглое принадлежит Льву Сапеге. В 18 веке владельцами стали Огинские, а после раздела Речи Посполитой в 1793 году хозяйкой земель стала княгиня Дашкова. В 1812 году в Круглом размещалась штаб-квартира главнокомандующего русскими войсками М. Кутузова. В 1967 году населенному пункту было присвоено звание поселок городского типа, а в 2016 – города.

#### **Достопримечательности Круглянского района**

Кроме археологических памятников, большую историко-культурную ценность представляют деревянная часовня и усадебный дом 19 века в д. Тубушки, церковь Покровская второй половины 19 века в д. Дудаковичи.

Центральное место Круглого занимает Аллея Героев, заложенная в городском парке в честь уроженцев Круглянского района, сражавшихся в годы Второй мировой войны. На аллее установлен монумент подпольщикам Великой Отечественной войны, памятники воинам-интернационалистам и Героям Советского Союза.

История и культурные особенности Круглянского края показаны в историко-краеведческом музее.

Наиболее известным выходцем Круглянщины является Герой Советского Союза С. Ловенец.

#### **Природные богатства Круглянского района**

Основные природные богатства связаны с главной водной артерией района – рекой Друть. По ее берегам раскинулись богатые животными и редкими растениями леса, а на самой реке образовано богатое рыбой Тетеринское водохранилище. Популярно у туристов озеро Хотомле в заказнике «Заозерье». В народе его называют «Святое» из-за легенды, что водоем появился на месте ушедшей под воду церкви. Считается, что вода из озера лечебная и помогает от многих болезней. Для сохранения уникальных водных объектов созданы гидрологические заказники – «Щиток», «Боровуха» и «Заборовское». Для отдыха горожане выбирают в основном Грибинское водохранилище в 5 км от Круглого с усадьбами на берегу.

#### **Туризм в Круглянском районе**

Кроме посещения исторических достопримечательностей и зон отдыха, туристам предоставляется возможность окунуться и в культурную жизнь города. Стал приятной традицией для горожан и любителей событийного туризма

ежегодный региональный праздник-конкурс «Свята лялькі». Участвуют в фестивале народные мастера, их ученики и просто любители традиционных белорусских кукол. На праздник с удовольствием съезжается большое количество гостей.

В районе созданы гидрологические заказники местного значения «Щиток», «Боровуха», «Заборовское», «В пойме реки Друть». Как памятники местного значения охраняются озера Хотомля, Криница-1 (возле Тетеринской ГЭС), Криница-2 (рядом с д. Тетерино).

Из памятников археологии здесь находятся селища возле д. Варгутьево, курганные могильники Орово, Варгутьево, Шупени, городище возле д. Пригани-1.

Из архитектурных памятников в районе сохранились Покровская церковь (второй половины 19 в.) в д. Дудаковичи, Николаевская церковь (1833 г.) в д. Тубушки.

В д. Лысковщина похоронен русский живописец Н.В. Неврев (1830-1904 гг.), в д. Бурнейко - военный и государственный деятель, генерал-фельдмаршал 19 в. И.В. Рамейко-Гурко, в д. Тубушки родился и похоронен русский генерал, Туркестанский генерал-губернатор М.Г. Черняев (1828-1898 гг.). [17]

Таким образом, рельеф и климат Круглянского района способствуют формированию густой речной сети. Но поскольку реки относятся к категории малых, то для них характерны резкие колебания температурного режима, сезонного изменения гидрологических факторов и гидрохимического состава вод.

Памятник истории. Могила находится в центре агрогородка Комсеничи.



В 1967 году на могиле установлен памятник, представляющий собой кирпичный постамент кубической формы, покрытого штукатуркой. На постаменте установлена скульптура советского воина, одетого в гимнастерку и плащ - накидку с наклонной головой, стоящий на колене с красным флагом в руках. На постаменте также находится наклонная грань с надписью "1941-1945".

В основе постамента- черная мраморная плита с надписью: "Здесь похоронен Герой Советского

Союза капитан Шибанов Григорий Иванович и воины советской армии, погибшие в период Великой Отечественной Войны 1941-1945 г. г."и расположены имена павших воинов, похороненных в братской могиле, на плите также расположены изображения 1941,1945 посреди которых находятся изображение автомата с каской и лентой.

Перед памятником установлено 2 кирпичных постамена покрытых штукатуркой, на которых установлены плиты, с именами погибших жителей д. Комсеничи в годы Великой Отечественной войны.

Площадка перед надгробной постройкой по периметру ограждено железным ограждением и выложено тротуарной плиткой.

В могиле захоронено 27 воинов и 2 Партизана, погибших в июне-июле 1944г. при освобождении Круглянского района от немецко-фашистских захватчиков. Среди похороненных-воины 873-го истребительного противотанкового полка; 187, 329, 757-го стрелковых полков, 391 - го отдельного санитарного батальона, также Герой Советского Союза Григорий Иванович Шибанов.

Памятник истории. Могила находится в центре агрогородка Тетерино.



В 1961 году на могиле установлен памятник. Надгробная постройка представляет собой кирпичный постамент кубической формы, покрытый штукатуркой.

На постаменте установлен памятник из бетона, который представляет собой скульптурное погрудное изображение советского солдата с автоматом в руках.

На памятнике находите плита с именами захороненных.

В братской могиле захоронены 27 человек, это 24 советских воина, погибших в боях при освобождении д. Тетерино и окрестных деревень летом 1944 года, а также 3 партизан, погибших в борьбе против немецко-фашистских захватчиков в октябре-ноябре 1942 года. Среди захороненных-воины 757-го стрелкового полка 222-й стрелковой дивизии 49 армии 2-го Белорусского фронта.

В 2015 году перед памятником установлено 2 кирпичных постамена покрытых штукатуркой, на постаментах установлены плиты, с именами погибших жителей д.Тетерино в годы Великой Отечественной войны, на одной из них надпись на

русском языке: "Вечная слава павшим в боях за свободу и независимость нашей Родины в Великой Отечественной войне 1941-1945".

Площадка перед надгробной постройкой по периметру ограждена забором из бетонных секций и выложена тротуарной плиткой.

Памятник истории. Братская могила находится в центре города Круглое, в сквере.



В 1959 году на могиле был установлен памятник: скульптурная композиция "Воин и женщина с ребенком на руках", а также мемориальная плита с именами погибших.

В 2009 году была произведена замена памятника и на братской могиле был установлен новый памятник. Памятник представляет собой символический мавзолей состоящий из трех ярусов: 1-й ярус-это гранитная плита под которой находится захоронение, 2-й ярус-это круглые колонны, 3 - й ярус-это символическая крыша, на которой находятся

Красная звезда и шпильи.

Внутри данной постройки находится могила воинов Советской Армии, погибших при освобождении круглого в 1944 году. На могиле установлены плиты с фамилиями погибших.

Плиты с фамилиями закреплены на черной вертикальной мраморной стелле, на верху которой сделано изображение ордена Отечественной войны. Под орденом расположены цифры: 1941-1945, в низу изображение Вечного огня. Вход создан в виде арки, на верху которой имеется надпись на русском языке: "Свременники и потомки! Склоните головы. Здесь спят вечным сном те, кто отдал жизнь за свободу и независимость нашей Родины." Похоронено 79 воинов, погибших в боях при освобождении с.Круглое летом 1944 года, а также 6 партизан, погибших в борьбе против немецко-фашистских захватчиков 1942-1943 гг.

Площадка перед надгробной постройкой выложена тротуарной плиткой.

Памятник истории. Могила находится в центре деревни Глубокое.



В могиле похоронен Герой Советского Союза Алексей Степанович Лукашевич, погибший в бою против немецко-фашистских захватчиков в ноябре 1943 года. С первых дней оккупации на территории Круглянского района развернулась партизанская борьба в тылу врага. Первый партизанский отряд "Сергея" на территории района возник в июле 1941 года в

окрестностях деревень Алладинка и Боровуха.

А. С. Лукашевич являлся связным, а потом партизаном этого отряда. 13 ноября 1943 г., выполняя задание командования, Алексей Лукашевич с двумя друзьями возле д. Зеленково Круглянского района попали в засаду врага. Несмотря на численное превосходство, отважная тройка вступила в неравный бой. Двое, Тарасов и Максимов полегли сразу, скошенные немецкими пулями. Тяжело был ранен и Алексей. Последней гранатой взорвал себя и гитлеровцев. В 1967 году на могиле установлена стела с барельефом А. С. Лукашевича, в 2015 году произведена замена стелы памятником с изображением А. С. Лукашевича. На сегодняшний день памятник представляет собой кирпичный постамент кубической формы, покрытый штукатуркой. На постаменте установлена мраморная плита с изображением А. С. Лукашевича. Под портретом надпись на русском языке: Герой Советского Союза, ниже: Лукашевич Алексей Степанович, еще ниже даты жизни: 3.6.1924 13.11.1943.

В верхнем правом углу плиты находится изображение звезды Героя Советского Союза. Площадка вокруг надгробной постройки выложена тротуарной плиткой.



В 2009 году статус нематериальной историко-культурной ценности был придан технологии изготовления деревянных музыкальных инструментов, мастер Харкевич Александр Антонович д.Волконовско, Круглянский район, Могилевская обл.).

В 2008 году А.А.Харкевич, был награжден специальной премией Президента Республики Беларусь в номинации «Народное творчество» за создание самобытных художественных изделий, активное участие в выставках, конкурсах, фестивалях.

Коллекция деревянных музыкальных инструментов находится в экспозиции районного историко-краеведческого музея.

Александр Антонович активно сотрудничает с районным Домом ремесел, районным Домом культуры. А.А.Харкевич является постоянным участником районных, областных и республиканских смотров, конкурсов, выставок: во время которых с целью пропаганды своего творчества проводит мастер-классы по изготовлению музыкальных инструментов («Венок дружбы» г.Бобруйск, «Жывыя крыніцы», «Веснавы букет» г.Минск, «Сузор'е талентаў», Дажынки, «Александрыя збірае сяброў» и др.).

В октябре 2012 года ГУ «Круглянский районный историко-краеведческий музей» была разработана музейная программа «Музыкальных дел мастер».

Данная программа была представлена на Первом национальном музейном форуме «Музеи Беларуси» и стала лауреатом конкурса «Музеи Беларуси третьему тысячелетию», проходившего в рамках данного форума, в номинации «Лучший музей по организации культурно-образовательной деятельности», за организацию культурно-образовательной деятельности музея по изучению и популяризации белорусских народных инструментов.

## 3.2 Природоохранные и другие ограничения

Природоохранными ограничениями для реализации планируемой деятельности являются: наличие в регионе планируемой деятельности особо охраняемых природных территорий, ареалов обитания редких животных, мест произрастания редких растений.

Территория строительства ВЭУ расположена на природных территориях, подлежащей специальной охране - в водоохранной зоне р. Друть.

## 3.3 Социально-экономические условия

В 1 полугодии 2020 г. работа управлений, отделов Круглянского райисполкома направлена на выполнение показателей социально-экономического развития, доведенных решением Могилевского областного исполнительного комитета от 23 декабря 2019 г. № 27-64 «О ключевых показателях прогноза социально-экономического развития Могилевской области на 2020 год».

### Промышленность.

За январь-май 2020 г. промышленными организациями произведено продукции на сумму 4655 тыс. руб. в фактических отпускных ценах без налога на добавленную стоимость, акцизов и других налогов из выручки или 84,9% к соответствующему периоду 2019 г.

На 1 июня 2020 г. запасы готовой продукции составили 445 тыс. руб., соотношение запасов готовой продукции и среднемесячного объема производства составило 47,8%. Юридические лица без ведомственной подчиненности формируют 100% запасов района.

За январь-май 2020 г. промышленные организации района сработали с убытком в сумме 327 тыс. руб. (за январь-май 2019 г. – чистая прибыль 524 тыс. руб.).

За январь-май 2020 г. промышленной отраслью получено 5531 тыс. руб. выручки от реализации продукции, товаров, работ, услуг, или 81,8% к соответствующему периоду 2019 г. Удельный вес отрасли в общем объеме выручки по району составил 27,7%. Рентабельность продаж составила 1,0% (за январь-май 2019 г. – 9,2%).

Выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг на одного среднесписочного работника по промышленным организациям района за январь-май 2020 г. составила 13,5 тыс. руб., что меньше чем в январе-мае 2019 г. на 0,7 тыс. руб. (темп роста 95,1%).

По итогам работы за январь-май 2020 г. номинальная начисленная среднемесячная заработная плата по промышленным организациям составила 614,0 руб. (264,1 долл. США). Темп ее роста к январю-маю 2019 г. составил 112,4%.

Соотношение темпов роста выручки на одного работника и номинальной начисленной заработной платы по промышленным организациям за январь-май 2020 г. составило 0,846.

#### Сельское хозяйство.

За январь-июнь 2020 г. темп роста продукции сельского хозяйства в сельскохозяйственных организациях составил 90,8% при задании на январь-июнь – 145,9%. Причиной невыполнения задания является снижение объемов производства продукции растениеводства (темп роста 69,2%) и производства (выращивания) крупного рогатого скота (66,5%).

По итогам работы за январь - сентябрь 2020 г. просчитывается темп роста продукции сельского хозяйства в сельскохозяйственных организациях не менее 105,2%.

Темп роста продукции животноводства составил 99,4%.

За январь-июнь 2020 г. в сельхозорганизациях района произведено 12729,2 тонны молока, или 110,4% к соответствующему периоду 2019 г. Рост производства молока обеспечен всеми организациями.

Средний удой молока на корову за 6 месяцев 2020 г. в целом по району составил 1679 кг, или плюс 167 кг к аналогичному периоду прошлого года. Реализация молока в целом по району увеличилась по сравнению с январем-июнем 2020 г. на 13,4% и составила 11048,5 тонны. В целом по району за 6 месяцев 2020 г. реализовано молока сортом «экстра» – 18,2%, высшим сортом – 60,3%, 1 сортом – 21,6%. Товарность молока по району обеспечена на уровне 86,8%, что на 2,3 процентных пункта выше, чем за 6 месяцев 2019 г.

Производство (выращивание) крупного рогатого скота уменьшилось к уровню января-июня 2019 г. на 33,5% и составило 757,6 тонны. За 6 месяцев 2020 г. в целом по району реализация скота составила 844,3 тонны, или 111,3% к соответствующему

периоду 2019 г., в том числе мясоперерабатывающим организациям – 367,9 тонны, или 43,6% от всей реализации.

Среднесуточные привесы крупного рогатого скота на выращивании и откорме в районе уменьшились на 163 грамма к январю-июню 2019 г. и составили 238 граммов. Рост среднесуточных привесов скота на выращивании и откорме не обеспечен ни одной сельскохозяйственной организацией.

Численность крупного рогатого скота по состоянию на 1 июля 2020 г. по району составила 23617 голов, что составляет к аналогичному периоду прошлого года 101,7%, или плюс 387 голов.

За январь-июнь 2020 г. по району получено живых телят 4537 голов, что на 386 голову меньше, чем за аналогичный период 2019 г. Задание по приплоду телят на первое полугодие составило 4604 головы, недополучено к заданию 67 голов.

Темп роста валовой продукции в отрасли растениеводства составляет по району 69,2%.

По состоянию на 1 июля 2020 г. в целом по району намолочено 87 тонн рапса в первоначально оприходованном весе, что составляет 212,2% к уровню соответствующего периода прошлого года, 10 тонн сурепицы.

Сельскохозяйственными организациями района на зимний стойловый период для общественного поголовья скота заготовлено всех видов кормов в пересчете на кормовые единицы 13295 тонн, что составило 89,2% к уровню соответствующего периода 2019 г.

На 1 июля 2020 г. всего заготовлено 4366 тонн сена (или 132,6% к соответствующему периоду 2019 г.), 39998 тонн сенажа (или 84%). В расчете на условную голову общественного поголовья скота сельскохозяйственными организациями района заготовлено всех кормов 7,6 ц. к.ед. (на 1 июля 2019 г. – 8,6 ц. к.ед.).

За январь-май 2020 г. сельскохозяйственные организации района сработали с прибылью в размере 871 тыс. руб. или 72,3% к соответствующему периоду 2019 г. В районе не имеется убыточных сельскохозяйственных организаций.

За январь-май 2020 г. сельскохозяйственной отраслью получено 9746 тыс. руб. выручки от реализации продукции, товаров, работ, услуг, или 120,2% к соответствующему периоду 2019 г. Удельный вес отрасли в общем объеме выручки по району составил 48,9%. Рентабельность продаж составила 1,8% (за январь-май 2019 г. 1,6%).

Выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг на одного среднесписочного работника по сельскохозяйственным организациям района за январь-май 2020 г. составила 10,7 тыс. руб., что больше чем в январе-мае 2019 г. на 1,6 тыс. руб. (темп роста 117,6%).

По итогам работы за январь-май 2020 г. номинальная начисленная среднемесячная заработная плата по сельскохозяйственным организациям составила 614,0 руб. (264,1 долл. США). Темп ее роста к январю-маю 2019 г. составил 116,7%.

Соотношение темпов роста выручки на одного работника и номинальной начисленной заработной платы по сельскохозяйственным организациям за январь-май 2020 г. составило 1,008.

#### Внешнеэкономическая деятельность.

Оборот внешней торговли товарами организаций района в январе-мае 2020 г. составил 1865,4 тыс. долл. США, в том числе экспорт – 1767,4 тыс. долл., импорт – 98,0 тыс. долл. Стоимостной объем экспорта по сравнению с соответствующим периодом 2019 г. сократился на 19,7%, импорт сократился на 47,3%.

В январе-мае 2020 г. сформировалось положительное сальдо внешней торговли товарами в размере 1669,4 тыс. долл. США (в январе-мае 2019 г. сальдо внешней торговли имело положительное значение, величина которого составляла 2015,1 тыс. долл.).

Основными торговыми партнерами района являлись: Россия – 41,8% от всего объема товарооборота, Германия – 23,0%, Бельгия – 9,6%, Польша – 9,3%, Италия – 9,3%.

В январе-мае 2020 г. экспорт товаров (без учета организаций, подчиненных республиканским органам государственного управления, а также без нефти и нефтепродуктов) составил 1359,8 тыс. долл. США (79,7% при задании на 1 полугодие – 102,0%).

На долю стран СНГ приходится 52,6% экспортируемых товаров (715,7 тыс. долл. США), или 100,1% к уровню января-мая 2019 г. По странам вне СНГ экспортировано товаров на сумму 644,1 тыс. долл. США, или 64,9% к уровню января-мая 2019 г.

Весь объем экспорта товаров (без учета организаций, подчиненных республиканским органам государственного управления) сформирован субъектами хозяйствования без ведомственной подчиненности.

За январь-май 2020 г. экспорт услуг по району составил 72,9 тыс. долл. США или 76,7% к уровню соответствующего периода 2019 г.

Доминирующее положение в структуре экспорта занимают транспортные услуги (67,6% или 49,3 тыс. долл. США). Весь объем экспорта транспортных услуг осуществляется организациями без ведомственной подчиненности – субъектами малого предпринимательства. По итогам работы за январь-май 2020 г. по району обеспечен рост экспорта транспортных услуг 123,3%.

Существенную долю имеют туристические услуги (30,7% или 22,4 тыс. долл.). По итогам работы за январь-май 2020 г. в связи с неблагоприятной эпидемиологической ситуацией в мире и закрытием границ отдельными странами экспорт туристических услуг имеет отрицательную динамику (темп роста к январю-маю 2019 г. составил 41,8%).

За январь-май 2020 г. по району экспортировано услуг в области культуры и отдыха на уровне аналогичного периода прошлого года (0,3 тыс. долл.). Объем экспорта услуг в области здравоохранения составил 0,9 тыс. долл. или 81,8% к январю-маю 2019 г.

На долю стран СНГ приходится 89,6% экспортируемых услуг (65,3 тыс. долл. США), в том числе 89,0% (64,9 тыс. долл.) на Российскую Федерацию. Объем экспорта услуг в страны СНГ за январь-май 2020 г. увеличился на 6,4%. По странам вне СНГ экспортировано услуг на сумму 7,6 тыс. долл. США (10,4% всего экспорта по району) или 22,6% к уровню января-мая 2019 г.

В январе-мае 2020 г. сформировалось положительное сальдо внешней торговли услугами в размере 67,3 тыс. долл. США (в январе-мае 2019 г. сальдо внешней торговли положительное – 87,8 тыс. долл.).

В январе-мае 2020 г. экспорт услуг по району (без учета организаций, подчиненных республиканским органам государственного управления) составил 60,7 тыс. долл. США, или 116,7% (при задании на 1 полугодие – 102,2%).

### Торговля.

По данным Торгового реестра Республики Беларусь по состоянию на 01.07.2020 торговое обслуживание жителей района осуществляют 89 магазинов торговой площадью 8,3 тыс. кв. м, 32 павильона торговой площадью 1,4 тыс. кв. м. На территории района функционирует 9 автомагазинов, 13 интернет-магазинов, 1 рынок.

Розничный товарооборот района за январь-май 2020 г. составил 15451,9 тыс. руб. или 101,1% в сопоставимых ценах к уровню соответствующего периода 2019 г.

(задание 1 полугодия – 103,0%). Организациями торговли реализовано товаров населению на 14104,2 тыс. руб., что на 1,9% больше, чем в январе-мае 2019 г.

За январь-май 2020 г. в структуре розничного товарооборота организаций торговли на долю продовольственных товаров приходилось 71,3%. На их приобретение населением затрачено 10053,7 тыс. руб., что составляет 101,0% к уровню января-мая 2019 г. Продажа непродовольственных товаров организациями торговли за этот период увеличилась на 4,2% и составила 4050,5 тыс. руб. За январь-май 2020 г. удельный вес непродовольственных товаров в розничном товарообороте торговли составил 28,7% и увеличился на 0,6 п.п. к уровню января-мая 2019 г.

По состоянию на 01.07.2020 предоставление услуг общественного питания в районе осуществляется через 30 объектов на 1651 посадочное место, в том числе общедоступная сеть общественного питания представлена 15 объектами на 744 посадочных места.

За январь-май 2020 г. товарооборот общественного питания по району составил 195,5 тыс. руб., или 53,5% в сопоставимых ценах.

За 1 полугодие 2020 г. в районе открыто 4 новых торговых объекта общей торговой площадью 260,8 кв.м., а также произошло увеличение торговых площадей 3 действующих субъектов торговли на 151,2 кв.м. В тоже время закрыты 5 торговых объектов общей торговой площадью 621,5 кв.м. В результате в целом по району отмечается уменьшение задействованных торговых площадей на 209,6 кв.м.

#### Строительство.

Объем подрядных работ, выполненных собственными силами, за январь-май 2020 г. по району составил 2490 тыс. руб. Индекс физического объема подрядных работ, выполняемых по виду деятельности «Строительство», составил 58,6%.

За январь-май 2020 г. по строительной отрасли получена чистая прибыль в сумме 414 тыс. руб. (за аналогичный период 2019 г. сумма убытка составила 460 тыс. руб.).

За январь-май 2020 г. строительной отрасли получено 3514 тыс. руб. выручки от реализации продукции, товаров, работ, услуг, или 76,9% к январю-маю 2019 г. Удельный вес отрасли в общем объеме выручки по району составил 17,6%.

Выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг на одного среднесписочного работника по строительным организациям района за январь-май 2020 г. составила 9,4 тыс. руб., что больше чем в январе-мае 2019 г. на 2,3 тыс. руб. (темп роста – 132,4%).

По итогам работы за январь-май 2020 г. номинальная начисленная среднемесячная заработная плата по строительным организациям составила 713,6 руб. (307,0 долл. США). Темп ее роста к январю-маю 2019 г. составил 122,9%.

Соотношение темпов роста выручки на одного работника и номинальной начисленной заработной платы по строительным организациям за январь-май 2020 г. составило 1,077.

Инвестиции в основной капитал в январе-мае 2020 г. составили 3361 тыс. руб. или 56,3% к соответствующему периоду 2019 г. в сопоставимом исчислении.

Организациями, подчиненными местным исполнительным и распорядительным органам, за счет всех источников финансирования использовано 2745 тыс. руб., или 99,5% в сопоставимых ценах к январю-маю 2019 г.

Организациями, не имеющими ведомственной подчиненности, за счет всех источников финансирования использовано 227 тыс. руб., или 11,1% в сопоставимых ценах к январю-маю 2019 г.

Инвестиции на приобретение машин, оборудования, транспортных средств составили 568 тыс. руб., или 16,9% общего объема инвестиций по району. Темп роста затрат на приобретение машин, оборудования, транспортных средств составил 38,9% в сопоставимых ценах к январю-маю 2019 г.

Объем строительно-монтажных работ по району за январь-май 2020 г. составил 928 тыс. руб., или 39,7% в сопоставимых ценах к январю-маю 2019 г. На долю СМР в общем объеме инвестиций по району приходится 27,6%.

Ожидаемый объем строительно-монтажных работ по району за январь-июнь 2020 г. составит 1467 тыс. руб., при задании 2250 тыс. руб.

За 1 полугодие 2020 г. в экономику района привлечено 84,7 тыс. долл. США прямых иностранных инвестиций на чистой основе (без учета задолженности прямому инвестору за товары, работы, услуги) (задание – 50 тыс. долл. США). По сравнению с 2019 г. поступление прямых иностранных инвестиций увеличилось в 2,3 раза.

Приток прямых иностранных инвестиций осуществляется без прямого участия государства в уставных фондах организаций района. В текущем периоде 2020 года вся сумма прямых иностранных инвестиций на чистой основе по району сформирована за счет юридических лиц без ведомственной подчиненности. Прямые иностранные инвестиции на чистой основе отражены в статистической отчетности, как часть нераспределенной чистой прибыли, реинвестируемой в дальнейшее развитие организаций с иностранным капиталом.

### Жилищное строительство.

За 1 полугодие 2020 г. ввод в эксплуатацию общей площади жилья по району составил 196 кв. метров (задание – 800 кв. метров), или 19,3% к соответствующему периоду 2019 г. Все жилые дома введены за счет индивидуальных застройщиков. На строительство жилья направлено 377 тыс. руб. инвестиций в основной капитал, или 11,2% общего объема инвестиций по району.

В 2020 г. с использованием государственной поддержки в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 04.07.2017 № 240 «О государственной поддержке граждан при строительстве (реконструкции) жилых помещений» осуществляется строительство 15 квартир общей площадью 951 кв. метров в составе 20-квартирного жилого дома в г.Круглое.

### Финансовая деятельность.

За январь-май 2020 г. район сработал с прибылью в размере 1032 тыс. руб. (за январь-май 2019 г. чистая прибыль составляла 1348 тыс. руб., темп роста – 76,6%).

На 1 июня 2020 г. в районе имеется 1 убыточная организация (7,1% от общего числа организаций района), с суммой чистого убытка 343 тыс. руб. На 1 июня 2019 г. – 2 убыточные организации (14,3%) с общей суммой убытка 525 тыс. руб.

За январь-май 2020 г. по району получено 19935 тыс. руб. выручки от реализации продукции, товаров, работ, услуг, или 96,1% к соответствующему периоду 2019 г. Снижение выручки допустили 6 (42,9%) организаций района.

Рентабельность продаж за январь-май 2020 г. по району составила минус 1,0% (за аналогичный период 2019 г. составляла 2,7%).

За январь-май 2020 г. выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг на одного среднесписочного работника по району составила 10,7 тыс. руб., что больше, чем в январе-мае 2019 г., на 1,2 тыс. руб. Темп роста к уровню января-мая 2019 г. составил 112,6%.

За январь-май 2020 г. целевой индикатор роста выручки от реализации продукции, товаров, работ, услуг на одного среднесписочного работника, установленный Комплексным планом развития на 2020 год, выполнен по району на 25,2% (план – 42,4 тыс. руб.), в том числе в сельскохозяйственной отрасли – 22,1% (план – 48,4 тыс. руб.), промышленности – 40,7% (план – 33,2 тыс. руб.), строительстве – 20,9% (план – 44,9 тыс. руб.).

За январь-май 2020 г. соотношение темпов роста выручки от реализации продукции, товаров, работ, услуг на 1 среднесписочного работника и темпов роста

номинальной начисленной среднемесячной заработной платы по району составило 0,973 (за январь-май 2019 г. – 0,928). Не обеспечен опережающий темп роста производительности труда над темпом роста заработной платы в 9 (64,3%) организациях района.

На 1 июня 2020 г. дебиторская задолженность по району составила 16174 тыс. руб. и сократилась на 703 тыс. руб. (на 4,2%) по сравнению с 1 января 2020 г. Удельный вес просроченной дебиторской задолженности увеличился на 1,4 п.п.: на 01.01.2020 он составлял 55,0% (9283 тыс. руб.), на 01.06.2020 – 56,4% (9119 тыс. руб.).

Основной объем просроченной дебиторской задолженности приходится на организации строительной отрасли и составляет 8432 тыс. руб. или 92,5% всего объема просроченной дебиторской задолженности, которая снизилась к уровню на 1 января 2020 г. на 242 тыс. руб.

Кредиторская задолженность организаций района по состоянию на 1 июня 2020 г. составила 47896 тыс. руб. или 101,8% к уровню на 1 января 2020 г. Просроченная кредиторская задолженность составила 13647 тыс. руб. и увеличилась к уровню на 1 января 2020 г. на 55 тыс. руб. Удельный вес просроченной кредиторской задолженности составил 28,5% всего объема кредиторской задолженности (на 1 января 2020 г. – 28,9%).

Просроченная кредиторская задолженности:

организаций сельскохозяйственной отрасли составляет 7302 тыс. руб. или 53,5% всего объема просроченной кредиторской задолженности, и увеличилась к уровню на 1 января 2020 г. на 501 тыс. руб. (на 7,4%);

организаций строительной отрасли составляет 5066 тыс. руб. или 37,1% всего объема просроченной кредиторской задолженности, и сократилась к уровню на 1 января 2020 г. на 762 тыс. руб. (на 13,1%);

организаций промышленности составляет 1279 тыс. руб. или 9,4% всего объема просроченной кредиторской задолженности, и увеличилась к уровню на 1 января 2020 г. на 316 тыс. руб. (на 132,8%).

На 1 июня 2020 г. задолженность по кредитам и займам по району составила 41197 тыс. руб. или 101,2% к уровню на 1 января 2020 г. Просроченная задолженность по кредитам и займам по району на 1 июня 2020 г. составила 10103 тыс. руб. По сравнению с 1 января 2020 г. просроченная задолженность по кредитам и займам увеличилась на 545 тыс. руб. (на 5,7%), а ее удельный вес в общей сумме

задолженности по кредитам и займам – на 1,0 п.п. (с 23,5% на 01.01.2020 до 24,5% на 01.06.2020).

По состоянию на 1 июня 2020 г. просроченной внешней дебиторской задолженности в районе не имеется, просроченная внешняя кредиторская задолженность составляет 167 тыс. руб. или (10,2% всей просроченной внешней кредиторской задолженности), которая приходится на организации, не имеющие ведомственной подчиненности.

За январь-март 2020 г. в целом по району допущен рост уровня затрат на производство и реализацию продукции (далее – уровень затрат) на 5,3%, в том числе по организациям, подчиненным местным исполнительным и распорядительным органам, увеличился на 4,4% при доведенном нормативе снижения затрат на 0,5%.

Рост уровня затрат допущен 6 (55,5%) организациями района подчиненными местным исполнительным и распорядительным органам.

Предпринимательская деятельность.

На 01.07.2020 по данным инспекции по Круглянскому району Министерства по налогам и сборам Республики Беларусь в районе состоит на учете 85 микро-, малых и средних организаций (на 01.07.2019 – 86) и 204 индивидуальных предпринимателя (на 01.07.2019 – 191).

За 1 полугодие 2020 г. в консолидированный бюджет района от юридических лиц-субъектов малого предпринимательства и индивидуальных предпринимателей поступило 886,8 тыс. руб. налоговых платежей (за 1 полугодие 2019 г. – 966,8 тыс. руб.). Субъектами малого предпринимательства (включая индивидуальных предпринимателей) сформировано 22,0% от всех поступлений в консолидированный бюджет района (за 1 полугодие 2019 г. – 22,6%). Темп роста налоговых поступлений в бюджет от субъектов малого предпринимательства (включая индивидуальных предпринимателей) составил 91,7%.

Заработная плата и занятость населения.

Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата по району за январь-май 2020 г. составила 772,5 руб. (91% доведенного задания), за май 2020 г. – 808,2 руб. (88,9% доведенного задания).

Основной причиной невыполнения установленного задания является отставание темпов роста выручки от реализации продукции, товаров, работ и услуг на одного среднесписочного работника от темпов роста среднемесячной заработной платы.

Уровень зарегистрированной безработицы на 01.07.2020 составил 0,5% к численности экономически активного населения (при прогнозном показателе на 2020 год – не более 1,0%).

По оперативным данным за январь-июнь 2020 г. по району трудоустроено на вновь созданные рабочие места за счет создания новых производств и предприятий 10 человек или 47,6% к установленному заданию на 1 полугодие и 22,2% к годовому заданию (45).

За январь - июнь 2020 г. управлением по труду занятости и социальной защите райисполкома оказано содействие в трудоустройстве 125 гражданам, в том числе 67 безработным, из них 18 безработным из числа нуждающихся в социальной защите и не способных на равных условиях конкурировать на рынке труда. За январь-июнь 2020 г. удельный вес трудоустроенных граждан составил 61,6% (задание – не менее 55,0%), а трудоустроенных безработных, имеющих дополнительные гарантии занятости – 64,3% (задание – не менее 45,0%).

Организовано обучение 13 безработных граждан, из них 10 граждан (76,9%) направлены на обучение под «заказ» нанимателя (задание – не менее 65,0%). Выделено 4 субсидии для организации предпринимательской деятельности безработным гражданам. В общественных работах приняли участие 61 человек.

На 01.07.2020 на учете в управлении по труду, занятости и социальной защите райисполкома состояло 37 граждан, из них 27 безработных при наличии 124 заявленных вакансий. Коэффициент напряженности на рынке труда составил 0,2.

#### Энергосбережение.

По итогам работы за январь-май 2020 г. в целом по району суммарное потребление топливно-энергетических ресурсов составило 3403тонн условного топлива (далее – тут) или 88,2% к аналогичному периоду 2019 г. (по субъектам хозяйствования – 2757 тут или 89,9%, по населению – 646 тут или 81,8%).

Доля местных видов топлива в балансе котельно-печного топлива составила 89,5% при задании на полугодие 87%.

За январь-июнь 2020 г. в сфере энергосбережения планируется внедрение 16 энергосберегающих мероприятий, в том числе:

внедрение энергоэффективных осветительных устройств;

замена насосов на артскважинах;

внедрение в производство современных энергоэффективных и повышение энергоэффективности действующих технологий, процессов, оборудования и материалов в производстве.

Ожидается экономия топливно-энергетических ресурсов в объеме 95 тун. Показатель по энергосбережению при этом составит минус 2 % при задании на первое полугодие – минус 3,5%.

## **4 Воздействие планируемой деятельности на окружающую среду**

### **4.1 Воздействие на атмосферный воздух**

Основное воздействие на атмосферный воздух будет происходить в ходе работ по установке ВЭУ.

Прогнозируемым источником воздействия на атмосферный воздух будет являться автотранспорт и строительная техника. Работа автотранспорта будет осуществляться на площадке только во время подготовки подъездных путей, подготовки площадок для установки ВЭУ, заливке фундаментов.

В процессе работы ВЭУ выбросов загрязняющих веществ не осуществляется.

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) – территория с особым режимом использования, размер которой обеспечивает достаточный уровень безопасности здоровья населения от вредного воздействия (химического, биологического, физического) объектов на ее границе и за ней.

Рассматриваемый объект согласно Санитарным нормам и правилам «Требования к санитарно-защитным зонам организаций, сооружений и иных объектов, оказывающих воздействие на здоровье человека и окружающую среду», утв. утвержденные постановлением Министерства здравоохранения от 11 октября 2017 № 91 не классифицирован.

Однако 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 должно составлять более 300 м, в соответствии с требованиями ТКП 17.02-02-2010. «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок».

В рассматриваемом случае расстояние от внешней точки лопасти ветроколеса ВЭУ № 1 до ближайшей жилой зоны и детских дошкольных учреждений, образовательных учреждений в юго-восточном направлении (центр молодежного

досуга и развлечений "Эльдорадо") составляет 390 м. Расстояние от внешней точки лопасти ветроколеса ВЭУ № 1 до ближайшей жилой зоны в юго-западном направлении (граница жилой зоны усадебного типа по ул. Энгельса) составляет 460 м, до границы жилого дома – 465 м. Расстояние от внешней точки лопасти ветроколеса ВЭУ № 1 до стадиона «Заря» в юго-восточном направлении составляет 610 м.

## 4.2 Воздействие физических факторов

К факторам физического воздействия на человека и окружающую среду при эксплуатации ВЭУ, требующие особого внимания и оценки, можно отнести следующее:

- шум;
- инфразвук;
- вибрацию;
- визуальное воздействие;
- помехи прохождения радио- и телевизионных сигналов.

Шум от современных ветрогенераторов на расстоянии 20 м от места установки составляет 34 – 45 дБ. В целом ВЭУ не слишком шумные машины по сравнению с другими механизмами соизмеримой мощности.

Имеются два вида шумового воздействия от ВЭУ. Один из них - механическое и электрическое оборудование ВЭУ, в частности такие компоненты, как редуктор и генератор. Эта составляющая шума называется механической. Другая составляющая возникает от взаимодействия ветрового потока с лопастями установки, и она называется аэродинамической.

Механический шум обычно представляет собой главную проблему, но он может быть значительно снижен за счет применения «тихих» редукторов, подъема основного оборудования на значительную высоту и применения звукоизолирующих материалов в гондоле.

В последнее время большое распространение получили безредукторные ВЭУ с переменной частотой вращения. ВЭУ этого типа имеют мощности от 600 кВт до 3.5 МВт, как правило, окрашены в нежно-голубые и зеленые цвета, что делает их почти незаметными на фоне окружающего ландшафта. Шум от данного типа установок значительно сокращается, а также повышается КПД за счет исключения одного звена передачи механической энергии.

Аэродинамический шум, производимый ВЭУ, лучше всего описывается словами «свист от рассеечения воздуха лопастями». Уровень этого шума зависит от формы лопастей, взаимодействия воздушного потока с лопастями и башней, от формы задней кромки лопасти, от формы кончиков лопастей, от типа регулирования ВЭУ (поворотной-лопастной или без поворота лопастей), от условий турбулентности воздуха.

Большинство современных ветроустановок в непосредственной близости от места их сооружения генерируют при скорости ветра 10 м/с шум порядка 95-103 дБ. Это соответствует уровню шума на обычном промышленном предприятии. Однако уже на расстоянии 100 м от ВЭУ уровень шума уменьшается до 50 дБ, на расстоянии 300 м - менее 40 дБ. На большем удалении работа ветроустановки трудно прослушивается на фоне шума окружающей среды.

Много вопросов относительно воздействия ВЭУ на здоровье человека связано с инфразвуковым шумом (не слышимым для человеческого уха). Так, по мнению ВОЗ, нет никаких доказательств того, что шум ниже слухового порога вызывает какие-либо физиологические или психологические эффекты, это подтверждается и недавними исследованиями в Северной Америке. Исследование, проведенное на трех английских ветроэнергетических станциях, дало аналогичные результаты: шум, производимый современными ветрогенераторами, не может привести к вредным последствиям для здоровья людей, проживающих рядом с ветропарком.

#### Воздействие вибрации.

В период строительства ВЭУ, строительные работы могут оказывать обычное для строительно-монтажных операций вибрационное воздействие на площадку строительства. Меры снижения негативных воздействий принимаются строительными организациями в виде уменьшения вибраций оборудования и использования виброгасителей.

В период эксплуатации ВЭУ, источником вибрации являются движущиеся части ВЭУ, а именно лопасти ротора. По подтвержденным на практике расчетам, конструкция ВЭУ не передает вибрации на окружающую территорию, при условии, что вес ее неподвижной части в 16, и более, раз превышает вес ее подвижной части. Вес вращающихся частей ВЭУ предполагаемых для установки на ВЭС составляет приблизительно 15 тонн, вес неподвижной части - комплекса фундамента ВЭУ - около 400 тонн, т.е. вес неподвижной части больше чем в 20 раз превышает вес ее подвижной части. Таким образом, вибрация отдельных вращающихся элементов

ВЭУ полностью затухает на уровне несущего элемента основания, и не будет влиять на прилегающую площадь.

#### Визуальное воздействие.

ВЭУ обычно располагаются на площадках, которые должны обеспечивать коммерческую доходность (то есть на открытых местах). Поэтому они заметны. Реакция на вид ВЭУ очень субъективна. Многие люди воспринимают их положительно, как символ чистой энергии, в то время как другие находят их нежелательным добавлением к пейзажу.

Большая часть ветротурбин сегодня устанавливается на трубных башнях, которые большинство людей находят более эстетичными, чем решетчатые башни (фермы), распространенные.

Если турбины находятся между наблюдателями и солнцем, особенно в раннее и позднее время суток и в зимнее время, когда солнечные лучи падают под малым углом, может возникнуть стробоскопический эффект от мелькания теней, которые движущиеся роторы отбрасывают на землю или на другие объекты. Но даже при самых неблагоприятных условиях, мелькание тени будет кратковременным.

Что касается вспышек, вызванных отражением солнечных лучей от поверхности лопастей ВЭУ и негативного влияния этого воздействия на здоровье человека, то для современных лопастей ВЭУ характерна пониженная отражающая способность, практически исключающая этот эффект.

#### Негативное влияние на прохождение радио- и телевизионных сигналов.

До недавнего времени считалось, что помехи радио- и телевизионному приему от ВЭУ незначительны, если избегать их строительства в одну линию по направлению к передающей станции или располагать на достаточном расстоянии. Если передача теле- и радиосигналов осуществляется через спутник, проблема отпадает автоматически. В последнее время в связи с ростом единичной мощности ВЭУ и соответственно с увеличением высоты башни ВЭУ свыше 100 м и размеров лопастей до 40-60 м обостряется вопрос грозозащиты лопастей ВЭУ. Лопасти первых ветроагрегатов выполнялись из металла или дерева. Металлические лопасти отражают радио- и телевизионные сигналы, а деревянные - поглощают их. Но из-за малого количества подобных агрегатов и их небольших размеров они не рассматривались как помеха для радио- и телесигналов. С ростом мощностей и размеров ВЭУ их лопасти почти повсеместно выполнялись и выполняются из стекловолокна, без каких-либо металлических включений, и поэтому они

полупрозрачны для теле- и радиосигналов. С дальнейшим увеличением размеров и мощностей ВЭУ до 1 МВт и более для защиты лопастей от ударов молнии внутри лопастей стали закладываться алюминиевые проводники довольно значительного сечения, по которым ток при ударе молнии уходил в землю.

### **4.3 Воздействие на поверхностные и подземные воды**

Загрязнение вод (водных объектов) – поступление в водные объекты химических веществ, микроорганизмов, тепла, поступающего в результате осуществления хозяйственной и иной деятельности, которые ухудшают качество поверхностных и (или) подземных вод, ограничивают их использование, ухудшают состояние дна, берегов водных объектов, приводят к превышению нормативов в области охраны и использования вод.

На стадии строительства (установки ВЭУ) основными источниками воздействия на подземные воды будут являться:

- движение автотранспорта, строительной техники. Попадание продуктов износа шин, тормозных колодок, нефтепродуктов и других химических загрязнителей, которые при смыве дождевыми и талыми водами могут привести к загрязнению поверхностных и подземных вод;

- необорудованные места хранения строительных отходов.

Изъятие водных ресурсов для нужд проектируемых ВЭУ не требуется, соответственно будет отсутствовать образование сточных вод.

### **4.4 Воздействие на геологическую среду, земельные ресурсы и почвенный покров**

Возможное негативное воздействие на почвенный покров при строительстве и дальнейшей эксплуатации объекта может быть связано со: снятием плодородного слоя почвы, срезкой растительного грунта, при образовании несанкционированных свалок отходов, движением автотранспорта и строительной техники, проливом горюче-смазочных материалов.

Перед началом строительства с целью сохранения и рационального использования плодородного слоя почвы производится его срезка.

Срезка плодородного слоя почвы осуществляется бульдозером с перемещением в кучи на расстояние до 30 м в границах временного отвода земельных участков под строительство КЛ-10 кВ и фундаментов ВЭУ. После окончания строительства, плодородный слой почвы из куч перемещается обратно,

избыток будет передан уполномоченной организации и использован на благоустройство городских территорий.

При снятии, транспортировке и разравнивании плодородного слоя почвы не допускается смешивание его с подстилающим грунтом, загрязнению его мусором и другими отходами, т.е. ухудшения его качества.

Воздействие на почвы в ходе строительства будет носить временный характер. При правильной эксплуатации и обслуживании оборудования и транспортных средств негативное воздействие на почвы и земельные ресурсы будет незначительным и не приведет к негативным последствиям.

Воздействие на состояние почвенного покрова может оказать система обращения с отходами на стадии строительства рассматриваемого объекта. Однако, данное воздействие возможно минимизировать при условии выполнения требований природоохранного законодательства, изложенных в статье 17 Закона Республики Беларусь «Об обращении с отходами» № 271-3 от 20.07.2007 г.

Источниками образования отходов на этапе строительства будут являться: проведение подготовительных и строительно-монтажных работ; обслуживание и ремонт строительной техники, механизмов и оборудования; жизнедеятельность рабочего персонала.

Строительные отходы, образующиеся в процессе проведения строительно-монтажных работ, предусматривается временно хранить на специально отведенной оборудованной площадке с целью последующей передачи на использование или захоронение (при невозможности использования). Организация хранения отходов должна осуществляться в соответствии с требованиями статьи 22 Закона «Об обращении с отходами». В период строительства объектов запрещается проводить ремонт техники в полевых условиях без применения устройств (поддоны, емкости, подстилки из пленки и пр.), предотвращающих попадание горюче-смазочных материалов в почву.

## **4.5 Воздействие на растительный и животный мир, леса**

Возможное негативное воздействие на растительный мир при строительстве и дальнейшей эксплуатации объекта может быть связано со: снятием плодородного слоя почвы, срезкой растительного грунта, уплотнением почвы и удалением объектов растительного мира.

Перед началом строительства с целью сохранения и рационального использования плодородного слоя почвы под проектируемой застройкой производится срезка плодородного слоя почвы.

После окончания строительства, плодородный слой почвы из куч перемещается обратно, избыток будет передан уполномоченной организации и использован на благоустройство городских территорий.

Предусмотрено удаление растительного покрова. За удаление предусмотрены компенсационные мероприятия.

После окончания строительных работ предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

Озеленение запроектировано в виде высадки газона. Состав травосмеси для устройства газона: овсяница красная – 50%, мятлик луговой – 50 %. Площадь озеленения будет уточнена на последующих стадиях проектирования.

Мест произрастания особо охраняемых видов растений на территории размещения ВЭУ нет.

Лесонасаждения на рассматриваемой площадке отсутствуют.

Последние исследования не только не подтверждают отрицательного влияния работы ВЭУ на растительность, а наоборот отмечают возможное положительное их значение на сельскохозяйственные культуры. Результаты отчета Лаборатории Департамента энергетики США, г. Эймс, штат Айова, говорят о том, что работа ветрогенераторов может привести к увеличению урожая зерновых культур и сои. Согласно результатам многомесячных исследований, в непосредственной близости от ВЭУ улучшается вывод 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, уменьшая вероятность их поражения грибковыми заболеваниями; к тому же более сухие зерновые культуры позволяют фермерам уменьшить стоимость сушки зерна после сбора урожая.

Наибольшее количество вопросов вызывает воздействие ветропарков на орнитофауну. В качестве основных факторов их воздействия можно выделить физическое воздействие при столкновении с турбинами, лопастями и башнями; нарушение среды обитания: нарушение маршрута миграции птиц.

Смертность птиц в результате столкновения с ВЭС незначительна по сравнению со смертностью от другой деятельности человека.

Видовое разнообразие животного мира на планируемой площадке размещения объекта ограничено.

По данным ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» (Приложение Б) территория, на которой планируется строительство ВЭУ, находится вне основных путей миграции птиц.

Согласно результатам исследования зоны планируемой деятельности выявлено, что:

- значительных скоплений (особенно водно-болотных) птиц в окрестностях данного объекта не выявлено;
- территория, на которой планируется строительство ВЭУ, находится вне основных путей миграции птиц.

С учётом вышеизложенного размещение ВЭУ на рассматриваемой территории не будет иметь существенного влияния на популяции охраняемых видов животных и функционирование миграционных коридоров птиц.

## **4.6 Воздействие на природные объекты, подлежащие особой или специальной охране**

На особо охраняемых природных территориях запрещается деятельность, которая может нанести вред природным комплексам и объектам, а также противоречит целям и задачам, поставленным при объявлении или преобразовании особо охраняемых природных территорий.

Согласно ТКП 17.02-02-2010 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок» п. 5.2 размещение ВЭУ запрещается:

- в пределах особо охраняемых природных территорий (заповедник, национальный парк, заказник, памятник природы), а также охранных зон особо охраняемых природных территорий;
- в пределах территорий, подлежащих специальной охране:
  - курортные зоны, зоны отдыха и туризма;
  - ландшафтно-рекреационные зоны;
  - прибрежные полосы поверхностных водных объектов;

➤ первый пояс зон санитарной охраны поверхностных и подземных источников водоснабжения хозяйственно-питьевого назначения, а также зон санитарной охраны лечебных минеральных вод и лечебных сапропелей;

➤ санитарно-защитные полосы водоводов и площадок водопроводных сооружений;

➤ водоохранные леса (запретные полосы лесов и леса в границах водоохранных зон по берегам рек, озер, водохранилищ и иных водных объектов);

➤ защитные леса (противоэрозионные леса, защитные полосы лесов вдоль железных дорог и автомобильных дорог и автомобильных дорог общего пользования);

- на торфяных почвах, на путепроводах и под ними, на плавающих средствах, под линиями электропередач, на затапливаемых территориях.

Площадка для размещения планируемой деятельности не попадает в границы особо охраняемых природных территорий и территорий, указанных выше.

## 5 Прогноз и оценка возможного изменения состояния окружающей среды

### Прогноз и оценка изменения состояния атмосферного воздуха

Воздействие на воздушную среду в процессе строительства определяется выбросами загрязняющих веществ автотранспортными средствами и строительными машинами, и механизмами, а также загрязнением атмосферы при проведении сварочных, окрасочных работ и при использовании сыпучих строительных материалов и др. *Стоит отметить, что данные выбросы будут незначительны и кратковременны, а значит, не окажут какого-либо значительного воздействия на атмосферный воздух.*

В процессе эксплуатации ВЭУ выброс загрязняющих веществ отсутствует. *Неблагоприятное воздействие на атмосферный воздух будет отсутствовать.*

### Прогноз и оценка уровня физического воздействия

К факторам физического воздействия на человека и окружающую среду при эксплуатации ВЭУ, можно отнести следующее: шум, инфразвук, вибрацию, визуальное воздействие, помехи прохождения радио- и телевизионных сигналов.

Шум как физический фактор представляет собой волнообразно распространяющееся механическое колебательное движение упругой среды, носящее обычно случайный характер.

По временным характеристикам шума выделяют постоянный и непостоянный шум.

Постоянный 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 изменяется во времени не более, чем на 5 дБА 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 изменяется во времени более чем на 5 дБА при измерениях на стандартизированной временной характеристике измерительного прибора «медленно».

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. Для ориентировочной оценки допускается использовать уровни звука в дБА.

Нормируемые параметры и предельно допустимые уровни шума установлены в Санитарных нормах, правилах и гигиенических нормативах «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» (утв. Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011 № 115).

Источником шума на проектируемом объекте будет являться сама ветроустановка.

Уровень звуковой мощности для ветрогенератора NegMicon NM 1000/60 H=70 (1000 кВт) принят по паспортным данным завода-изготовителя (при скорости ветра 10 м/с, на высоте 10 м) и приведен в таблице 5.1.

Расчет ожидаемых уровней шума выполнен средствами программного обеспечения "Эколог-ШУМ", разработанного фирмой «Интеграл».

Для определения воздействия шума на прилегающую территорию, произведен расчет ожидаемого уровня звукового давления в расчетных точках на ближайшей жилой зоне усадебного типа застройки и в точках на производственных территориях (таблица 5.2). Результаты расчёта представлены в таблице 5.3 и 5.4.

Согласно п. 4.21 ТКП 17.02-02-2010 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок» уровень звука, создаваемый одиночной ВЭУ на расстоянии 50 м от ВА на высоте 1,5 м от уровня земли, не должен превышать 60 дБА.

В связи с вышеизложенным были заданы дополнительные расчётные точки на 50-тиметровой зоне от ветроустановок. Результаты расчёта в данных точках приведены в таблице 5.5 и в Приложении А.

Таблица 5.1

Характеристика источника шума

| <u>№</u><br><u>ист.</u><br><u>шума</u> | <u>Наименование</u><br><u>оборудования</u>                    | <u>Уровни звуковой мощности (R=0), дБ, в октавных</u><br><u>полосах со среднегеометрическими частотами в</u> |           |            |            |            |             |             |             |             | <u>La</u> |
|--|---|--|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
|  |   | <u>Гц</u>  |           |            |            |            |             |             |             |             |           |
|  |   | <u>31.5</u>  | <u>63</u> | <u>125</u> | <u>250</u> | <u>500</u> | <u>1000</u> | <u>2000</u> | <u>4000</u> | <u>8000</u> |           |
| 001                                    | <b>ВЭУ</b><br><b>NegMicon NM 1000/60</b><br><b>(1000 кВт)</b> | 95.0   | 98.0      | 100.0      | 101.0      | 97.0       | 94.0        | 93.0        | 91.0        | 87.0        | 101.0     |

Таблица 5.2

Расчетные точки

| <u>N</u> | <u>Объект</u>  | <u>Координаты точки</u> |              |                                     |
|----------|--|-------------------------|--------------|-------------------------------------|
|          |  | <u>X (м)</u>            | <u>Y (м)</u> | <u>Высота</u><br><u>подъема (м)</u> |
| 001      | Расчетная точка на границе огородов (восточное направление, ул. Парковая)                                  | 524.00                  | 1277.0       | 1.50                                |
| 002      | Расчетная точка на границе центра молодежного досуга «Эльдорадо» (юго-восточное направление, ул. Парковая) | 667.00                  | 1264.50      | 1.50                                |
| 003      | Расчетная точка на границе жилой зоны (западное направление, ул. Энгельса)                                 | 2.50                    | 1021.00      | 1.50                                |
| 004      | Расчетная точка на границе жилой зоны (южное направление, ул. Энгельса)                                    | 427.50                  | 922.00       | 1.50                                |
| 005      | Расчетная точка на границе жилой зоны (южное направление, ул. Энгельса)                                    | 592.00                  | 935.50       | 1.50                                |
| 006      | Расчетная точка на границе производственной территории (юго-западное направление)                          | 108.00                  | 1038.00      | 1.50                                |
| 007      | Расчетная точка на границе производственной территории (южное направление)                                 | 254.00                  | 1031.50      | 1.50                                |
| 008      | Расчетная точка на границе производственной территории (юго-восточное направление)                         | 368.00                  | 1109.50      | 1.50                                |
| 009      | Расчетная точка на расстоянии 50 м от ВЭУ №1   | 273.00                  | 1414.50      | 1.50                                |
| 010      | Расчетная точка на расстоянии 50 м от ВЭУ №1   | 322.50                  | 1366.00      | 1.50                                |
| 011      | Расчетная точка на расстоянии 50 м от ВЭУ №1   | 273.50                  | 1316.50      | 1.50                                |
| 012      | Расчетная точка на расстоянии 50 м от ВЭУ №1   | 322.50                  | 1366.00      | 1.50                                |

Таблица 5.3

## Результаты расчёта в жилой зоне

| <u>Месторасположение расчетной точки</u>   |        |         | <u>Высота, м</u> | <u>Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц</u> |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|--|--------|---------|------------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|  |        |         |                  | <u>31,5</u>   | <u>63</u>    | <u>125</u>   | <u>250</u>   | <u>500</u>   | <u>1000</u>  | <u>2000</u>  | <u>4000</u>  | <u>8000</u>  | <u>La</u>    |
|  |        |         |                  | <u>пДУ</u>  |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам, зданиям поликлиник, диспансеров, домов отдыха, пансионатов, детских и дошкольных учреждений, библиотек, школ и других учебных заведений [9] |        |         | Высота, м        | <u>90/83</u>  | <u>75/67</u> | <u>66/57</u> | <u>59/49</u> | <u>54/44</u> | <u>50/40</u> | <u>47/37</u> | <u>45/35</u> | <u>43/33</u> | <u>55/45</u> |
| <b>001</b>   | 524.00 | 1277.00 | 1.50             | 35.5  | 38.5         | 40.4         | 41.2         | 36.8         | 33           | 30.4         | 25.2         | 14.8         | 39.10        |
| <b>002</b>   | 537.00 | 1168.50 | 1.50             | 33.7  | 36.6         | 38.4         | 39.2         | 34.7         | 30.7         | 27.7         | 21.8         | 9.9          | 34.60        |
| <b>003</b>   | 2.50   | 1021.00 | 1.50             | 31.1  | 34.1         | 35.8         | 36.5         | 31.8         | 27.5         | 23.8         | 16.6         | 2            | 33.80        |
| <b>004</b>   | 427.50 | 922.00  | 1.50             | 30.6  | 33.5         | 35.2         | 35.9         | 31.1         | 26.7         | 22.9         | 15.3         | 0            | 33.20        |
| <b>005</b>   | 592.00 | 935.50  | 1.50             | 29.4  | 32.4         | 34.1         | 34.6         | 29.8         | 25.2         | 21           | 12.6         | 0            | 31.60        |

Нормы в таблице приведены для дневного времени (7:00-23:00)/ночного времени (23:00-7:00).

Таблица 5.4

## Результаты расчёта на производственной территории

| <u>Месторасположение расчетной точки</u>  |        |         | <u>Высота, м</u> | <u>Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц</u> |           |            |            |            |             |             |             |             |           |
|---|--------|---------|------------------|---|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
|   |        |         |                  | <u>31,5</u>   | <u>63</u> | <u>125</u> | <u>250</u> | <u>500</u> | <u>1000</u> | <u>2000</u> | <u>4000</u> | <u>8000</u> | <u>La</u> |
|   |        |         |                  | <u>пДУ</u>  |           |            |            |            |             |             |             |             |           |
| Помещения с постоянными рабочими местами производственных предприятий, территорий предприятий с постоянными рабочими местами (за исключением работ, перечисленных в поз. 11-13 табл. 6.1 [9]) |        |         | Высота, м        | <u>107</u>  | <u>95</u> | <u>87</u>  | <u>82</u>  | <u>78</u>  | <u>75</u>   | <u>73</u>   | <u>71</u>   | <u>69</u>   | <u>80</u> |
| <b>006</b>  | 108.00 | 1038.00 | 1.50             | 32.7  | 35.6      | 37.4       | 38.1       | 33.6       | 29.5        | 26.2        | 19.8        | 7           | 35.70     |
| <b>007</b>  | 254.00 | 1031.50 | 1.50             | 33.5  | 36.4      | 38.2       | 39         | 34.5       | 30.5        | 27.4        | 21.4        | 9.3         | 36.70     |
| <b>008</b>  | 368.00 | 1109.50 | 1.50             | 35.3  | 38.2      | 40.1       | 40.8       | 36.4       | 32.6        | 30          | 24.7        | 14.1        | 38.80     |

Таблица 5.5

Результаты расчёта (на расстоянии 50 м от ВЭУ)

| <u>Месторасположение расчетной точки</u>  |        |         | <u>Высота, м</u> | <u>Среднегеометрическая частота октавной полосы, Гц</u> |           |            |            |            |             |             |             |             |           |           |
|---|--------|---------|------------------|---|-----------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|
|   |        |         |                  | <u>31,5</u>   | <u>63</u> | <u>125</u> | <u>250</u> | <u>500</u> | <u>1000</u> | <u>2000</u> | <u>4000</u> | <u>8000</u> | <u>La</u> |           |
|   |        |         |                  | <u>ПДУ</u>  |           |            |            |            |             |             |             |             |           |           |
| п. 4.21 ТКП 17.02-02-2010 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок» |        |         | Высота, м        | -   | -         | -          | -          | -          | -           | -           | -           | -           | -         | <u>60</u> |
| <b>009</b>  | 322.50 | 1366.00 | 1.50             | 50.3  | 53.3      | 55.3       | 56.3       | 52.2       | 49          | 47.8        | 45.2        | 40          | 55.50     |           |
| <b>010</b>  | 273.50 | 1316.50 | 1.50             | 49.8  | 52.8      | 54.8       | 55.7       | 51.7       | 48.5        | 47.2        | 44.6        | 39.4        | 55.00     |           |
| <b>011</b>  | 225.00 | 1366.50 | 1.50             | 49.9  | 52.9      | 54.9       | 55.8       | 51.8       | 48.6        | 47.3        | 44.7        | 39.5        | 55.00     |           |
| <b>012</b>  | 273.00 | 1414.50 | 1.50             | 50.3  | 53.3      | 55.3       | 56.3       | 52.2       | 49          | 47.8        | 45.2        | 40          | 55.50     |           |

Расчет показал, что с учётом реализации планируемой деятельности, на границе ближайшей жилой зоны, границе производственных территорий превышений предельно допустимого уровня звукового давления не прогнозируется как в дневное, так и в ночное время. Также на расстоянии 50 м от ВЭУ уровень звука не превышает 60 дБА.

Значит воздействие, связанное с шумом, будет локальным и оценивается как незначительное.

Вибрация – механические колебания и волны в твердых телах.

В период эксплуатации проектируемого объекта, источником вибрации являются движущиеся части ВЭУ, а именно лопасти ротора. По подтвержденным на практике расчетам, конструкция ВЭУ не передает вибрации на окружающую территорию, при условии, что вес ее неподвижной части в 16, и более, раз превышает вес ее подвижной части. Вес вращающихся частей ВЭУ предполагаемых для установки на ВЭС составляет приблизительно 15 тонн, вес неподвижной части - комплекса фундамента ВЭУ - около 400 тонн, т.е. вес неподвижной части больше чем в 20 раз превышает вес ее подвижной части. Таким образом, вибрация отдельных вращающихся элементов ВЭУ полностью затухает на уровне несущего элемента основания, и не будет влиять на прилегающую площадь.

Работа, устанавливаемых ВЭУ полностью автоматизирована. При возрастании вибрации, при частичном обледенении и последующей разбалансировке ветроколеса (ротора), ВЭУ немедленно останавливается (стопорится).

При установке ВЭУ основным источником вибрации является автотранспорт. Воздействие вибрации будет только в период проведения строительных работ, значит воздействие кратковременным и незначительным.

Учитывая вышеизложенное негативное воздействие вибрации на окружающую среду не прогнозируется.

Распространение инфразвука подчиняется тем же физическим законам, что и все виды волн, распространяемые в воздухе. Отдельный источник звука, например, генератор ветроэнергетической установки излучает волны, которые распространяются шарообразно во всех направлениях. Так как энергия звука при этом распределяется на все большую площадь, интенсивность звука на квадратный метр имеет обратно геометрическую зависимость: с ростом расстояния звук становится тише.

Исследования показывают, что инфразвуковое излучение ветроэнергетической установки находится ниже порога восприятия человека.

При этом сильный ветер, проходя через естественные препятствия, может создать инфразвук большей интенсивности. Для сравнения: внутри административного здания согласно измерениям, уровень инфразвука лежит ниже зеленой линии. Скорость ветра в обоих случаях составляла ровно 6 м/с. Многие повседневные шумы содержат значительно больше инфразвука.

По сравнению со средствами передвижения, как автомобиль или самолет, инфразвук от ветроэнергетических установок ничтожно мал. Наблюдая общий диапазон звуковых частот, видим, что шум от ветроэнергетической установки уже в нескольких сотнях метров почти совсем не слышен на фоне ветра в растительности.

Инфразвук, производимый ветроэнергетическими установками, находится определенно ниже границы чувствительности человека.

Согласно вышеизложенному, вредного воздействия ультразвука от ветроэнергетических установок не прогнозируется.

#### Визуальное воздействие.

Большие ветровые турбины видны с больших расстояний. Кроме того, негативное влияние на визуальное впечатление от окружающей местности иногда называют проблемы, связанные с риском для пилотов малой авиации летать на малой высоте. Для них высокие башни ветряков иногда может быть опасным.

Если турбины находятся между наблюдателями и солнцем, особенно в раннее и позднее время суток и в зимнее время, когда солнечные лучи падают под малым углом, может возникнуть стробоскопический эффект от мелькания теней, которые

движущиеся роторы отбрасывают на землю или на другие объекты. Но даже при самых неблагоприятных условиях, мелькание тени будет кратковременным.

Что касается вспышек, вызванных отражением солнечных лучей от поверхности лопастей ВЭУ и негативного влияния этого воздействия на здоровье человека, то для современных лопастей ВЭУ характерна пониженная отражающая способность, практически исключая этот эффект.

*Проанализировав вышеизложенное можно сделать вывод, что воздействие ВЭУ по фактору визуального воздействия незначительное.*

В период эксплуатации ВЭУ помехи, вызванные отражением электромагнитных волн лопастями ветровых турбин, могут сказываться на качестве телевизионных и микроволновых радиопередач, а также различных навигационных систем.

На современном этапе развития отрасли лопасти ветротурбин производятся из синтетических материалов, оказывающих минимальное воздействие на передачу электромагнитного излучения.

Лопасты, устанавливаемых ВЭУ изготовлены из стекловолокна, без каких-либо металлических включений, и поэтому они полупрозрачны для теле- и радиосигналов.

*В соответствии с вышеизложенным, воздействие ВЭУ на качество передачи теле- и радиосигналов будет незначительное.*

**Прогноз и оценка изменения состояния поверхностных и подземных вод.**

В ходе строительства источниками воздействия на поверхностные и подземные воды могут быть:

- эксплуатация автотранспорта и строительной техники (попадание продуктов износа шин, тормозных колодок, нефтепродуктов и других химических загрязнителей в окружающую среду при смыве дождевыми и талыми водами);
- необорудованные места хранения строительных отходов.

Проектными решениями обеспечена организация стока, сбора и отвода талых и ливневых вод в пониженные места при максимальном сохранении существующего рельефа и минимуме земляных работ.

Поперечный уклон проезда принят одностатным. Проектные уклоны спланированной территории приняты в пределах допуска, исходя из условия организации стока и предотвращения размыва поверхности ливневыми водами.

Проектом предусматривается предупреждение попадания в водные объекты строительных материалов вследствие размыва и выноса ливневыми водами

обеспечивается хранением этих материалов на специально подготовленных площадках с организованной системой отвода поверхностного стока. Строительные материалы будут храниться в специальных емкостях, на специально отведенной площадке. Заправка автотранспортных средств ГСМ на стройплощадке производиться не будет.

С учетом вышеизложенного воздействие на поверхностные и подземные воды в ходе строительства объекта будет незначительным и кратковременным.

Изъятие водных ресурсов для ВЭУ не требуется, следовательно, будет отсутствовать сброс сточных вод.

Таким образом, эксплуатация ВЭУ не вызовет негативного воздействия на поверхностные и подземные воды.

#### **Прогноз и оценка изменения состояния земельных ресурсов и почвенного покрова.**

Возможное воздействие на почвенный покров при строительстве и дальнейшей эксплуатации объекта может быть связано со:

- снятием плодородного слоя почвы, срезкой растительного грунта;
- движением автотранспорта и строительной техники;
- при образовании несанкционированных свалок отходов;
- проливом горюче-смазочных материалов;
- с выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их последующим осаждением.

Перед началом строительства с целью сохранения и рационального использования плодородного слоя почвы под проектируемой застройкой производится срезка плодородного слоя почвы.

Срезка плодородного слоя почвы осуществляется бульдозером с перемещением в кучи на расстояние до 30 м в границах временного отвода земельных участков под строительство КЛ-10кВ и фундаментов ВЭУ. После окончания строительства, плодородный слой почвы из куч перемещается обратно, избыток будет передан уполномоченной организации и использован на благоустройство городских территорий.

При снятии, транспортировке и разравнивании плодородного слоя почвы не допускается смешивание его с подстилающим грунтом, загрязнении его мусором и другими отходами, т.е. ухудшения его качества.

Воздействие на состояние почвенного покрова может оказать система обращения с отходами на стадии строительства рассматриваемого объекта. Однако, данное воздействие возможно минимизировать при условии выполнения требований природоохранного законодательства:

- 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.

Основными источниками образования отходов на этапе строительства будут являться: проведение строительного-монтажных работ и жизнедеятельность рабочего персонала.

Строительные отходы, образующиеся в процессе проведения строительного-монтажных работ, предусматривается временно хранить на специально отведенной оборудованной площадке с целью последующей передачи на использование или захоронение (при невозможности использования).

При выполнении всех мероприятий негативное воздействие на почвы и земельные ресурсы будет незначительным.

#### **Прогноз и оценка изменения состояния объектов растительного и животного мира, лесов.**

Негативное воздействие на растительный и животный мир при строительстве и дальнейшей эксплуатации объекта может быть связано со: снятием плодородного слоя почвы, срезкой растительного грунта, уплотнением почвы, шумом от строительных работ и риском гибели птиц и рукокрылых при столкновении с ВЭУ.

Мест произрастания особо охраняемых видов растений на территории размещения объекта и вблизи её нет.

Лесонасаждения на рассматриваемой площадке отсутствуют.

С целью сохранения деревьев в зоне производства работ не рекомендуется: забивать в стволы деревьев гвозди, штыри для закрепления знаков, ограждений, тросов и т.п.; привязывать к стволам или ветвям деревьев проволоку или тросы для различных целей; складировать под кроной деревьев материалы, конструкции, ставить дорожно-строительные и транспортные машины не ближе 1 м от стволов деревьев.

Для защиты стволов деревьев при выполнении работ требуется применение различных конструкций защитного типа.

Проектом предусмотрено удаление травяного покрова. Предусмотрены компенсационные выплаты.

Проектируемое озеленение предусматривает устройство газона. Озеленение выполняется после завершения строительного-монтажных работ и работ по благоустройству. Газон выполнен из многолетних трав, не требующих ежегодной посадки.

В качестве основных факторов воздействия на орнитофауну можно выделить физическое воздействие при столкновении с турбинами, лопастями и башнями; нарушение среды обитания: нарушение маршрута миграции птиц.

Исследования показывают, что птицы при нормальных условиях облетают работающие ветроэнергетические установки. Смертность птиц в результате столкновения с ВЭС незначительна по сравнению со смертностью от другой деятельности человека.

Для отпугивания птиц и рукокрылых в процессе работы ветроэнергетической установки проектом предусматривается установка биоакустического маяка. Эффективная площадь отпугивания - 6000 м<sup>2</sup>, радиус отпугивания - 43 м.

Видовое разнообразие животного мира на планируемой площадке размещения объекта ограничено.

Согласно результатам исследования ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» размещение ВЭУ на рассматриваемой территории не будет иметь существенного влияния на популяции охраняемых видов животных и функционирование миграционных коридоров птиц. Также территория, на которой планируется строительство ВЭУ, находится вне основных путей миграции птиц.

Таким образом, при реализации планируемой деятельности (при соблюдении мероприятий) воздействие на объекты растительного и животного мира будет незначительным.

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

Экологическими ограничениями для реализации планируемой деятельности являются: наличие в регионе планируемой деятельности особо охраняемых природных территорий, ареалов обитания редких животных, мест произрастания редких растений.

Также, Согласно ТКП 17.02-02-2010 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила размещения и проектирования ветроэнергетических

установок» п. 5.2 размещение ВЭУ запрещается на ряде территории (см. п. 4.6 данного Отчёта).

Проанализировав исходную информацию и картографические материалы, был сделан вывод, что территория для размещения планируемой деятельности не попадает в границы особо охраняемых природных территорий и в границы других запрещенных для строительства ВЭУ территорий.

**Прогноз и оценка последствий возможных проектных и запроектных аварийных ситуаций.**

На случай аварии ВЭУ должны быть разработаны меры, направленные на предотвращение загрязнения окружающей среды, возникновения пожара или взрыва.

При разработке порядка действий в аварийных ситуациях необходимо принять во внимание, что угроза разрушения элементов конструкции возрастает при перечисленных ниже условиях:

- превышение скорости ветра;
- обледенение;
- гроза;
- землетрясение;
- отказ тормоза;
- дисбаланс ветроколеса и прочих вращающихся элементов конструкции;
- ослабление резьбовых и крепежных соединений;
- неполадки в системе смазки;
- пожар или наводнение.

Основными требованиями предотвращения чрезвычайных ситуаций техногенного характера являются:

- строгое выполнение инструкций и правил эксплуатации сооружений, технологического оборудования, технологических и инженерных систем объекта;
- поддержание оборудования в работоспособном состоянии, путем своевременного проведения ремонтных и восстановительных работ;
- использования квалифицированного персонала, прошедшего необходимую подготовку в области должностного круга обязанностей;
- наличие должностных инструкций эксплуатационного персонала с отражением в них требований по действию персонала при ожидании и наступлении

чрезвычайных ситуаций, выполнение тренировочных занятий по действию персонала в условиях чрезвычайных ситуаций;

- создание зоны ограниченного доступа на территорию объекта посторонних лиц.

Для исключения возникновения аварийных ситуаций проектирование и реализация рассматриваемой деятельности должна проводиться с учётом требований ТКП 17.02-02-2010 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок»:

- 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. В рассматриваемом случае данное расстояние выдерживается.

При размещении ВЭУ должно быть обеспечено выполнение требований в области безопасности эксплуатации ВЭУ для жизни людей, а также в области охраны окружающей среды, экономических, социальных и иных последствий эксплуатации ВЭУ. В связи с чем, минимально безопасное расстояние до границы жилой застройки должно быть соблюдено из следующих показателей:

- Безопасное расстояние при образовании и разбросе льда.
- Безопасное расстояние при разрушении ВЭУ в случае чрезвычайной ситуации.
- Шумовое воздействие от ВЭУ.

#### **Безопасное расстояние при образовании и разбросе льда.**

В соответствии с ТКП 17.02-02-2010 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок» п. 4.8 указано расстояние 150 м от ВЭУ, для которого возможен разлет кусков льда. Также на основании «IEC 61400-12 Ed.2: Wind turbines - Part 12-2: Power performance of electricity-producing wind turbines based on nacelle anemometer»: разброс крупных фрагментов льда достигает отметки в 100 метров от ветровой турбины, также данная информация указана в Проекте технического кодекса установившейся практики «Охрана окружающей среды и природопользование. Порядок размещения ветроэнергетических установок».

В соответствии с ISO 12494:2017 «Atmospheric icing of structures» максимальное расстояние по разлету льда составляет равное полной высоте ВЭУ (полная высота ВЭУ,  $H_{вэу}$  - расстояние от уровня земли в основании до внешней точки лопасти ветроколеса в верхнем положении, м). Полная высота рассматриваемых ВЭУ составляет 100 м.

На основании «Methods for evaluating risk caused by ice throw and ice fall from wind turbines and other tall structures» были получены результаты, что безопасное расстояние по разлету льда составляет  $1,5 H_{вэу}$  и равняется 150 м.

На основании приведенной информации, можно сделать заключение, что расстояние от ВЭУ до границы жилой зоны соответствует требованиям безопасности при образовании и разбросе крупных фрагментов льда.

### **Безопасное расстояние при разрушении ВЭУ в случае чрезвычайной ситуации.**

В соответствии с «IEC 61400-12 Ed.2: Wind turbines - Part 12-2: Power performance of electricity-producing wind turbines based on nacelle anemometer»: минимальное безопасное расстояние до проекции ВЭУ при разрушении конструкции составляет 150 м для лопастей (некоторые элементы могут быть разбросаны на расстояние до 500 м.), также данная информации указана в Проекте технического кодекса установившейся практики «Охрана окружающей среды и природопользование Порядок размещения ветроэнергетических установок».

Ряд проведенных исследований при чрезвычайных ситуациях на ВЭУ описанный в «WECO Study» (2006 г.), показывает, что «зона риска» при разрушении ВЭУ может быть оценена по следующей формуле:

$$r = (D + H) \times 1.5,$$

где  $D$  = диаметр ветроколеса, м.

$H$  = высота хаба, м.

Таким образом, расстояние при разрушении ВЭУ составляет:  $1,5 \cdot (60 + 70) = 195$  м.

На основании приведенной информации, можно сделать заключение, что расстояние от ВЭУ до границы жилой зоны соответствует требованиям безопасности при разрушении ВЭУ.

### **Шумовое воздействие от ВЭУ.**

Расчет шума показал, что с учётом реализации планируемой деятельности на границе жилой и производственной зоны превышений предельно допустимого

уровня звукового давления не прогнозируется как в дневное, так и в ночное время. Также на расстоянии 50 м от ВЭУ уровень звука не превышает 60 дБА.

- должны быть предусмотрены мероприятия по предотвращению обледенения ВЭУ. Для предотвращения падения льда с лопастей ВЭУ технологически предусмотрен прогрев внутреннего пространства лопастей с помощью специальных электронагревателей и вентиляторов включающихся по датчику температуры воздуха. Также в качестве мер по предотвращению падения льда предусматривается установка информационных табличек с надписью «Осторожно, падение льда!» вблизи устанавливаемой ВЭУ;

- ВЭУ должны быть автоматизированы (проектируемые ВЭУ полностью автоматизированы);

- должна быть обеспечена защита электрических цепей ВЭУ от токов короткого замыкания и перегрузок. Молниезащита рассматриваемой ВЭУ выполнена комплектно на заводе-изготовителе.

#### **Прогноз и оценка изменения социально-экономических условий.**

Основным преимуществом проекта является выработка электрической энергии экологически чистым способом при минимальных затратах.

В числе причин, обусловивших стремление к расширению использования энергии ветра:

- быстрый рост потребности в энергии при ограниченных запасах жидкого и твердого топлива и потенциальных гидроэнергетических ресурсов;

- резкое повышение цен на минеральное топливо;

- большие капиталовложения при сооружении тепловых и гидравлических электростанций (возрастают с учетом затрат на передачу энергии, которые весьма значительны потому, что приходится обеспечивать энергией все более удаленные от линий передач, рассредоточенные и менее мощные потребители);

- расширение возможностей использования угля, нефти и газа (в химической промышленности для получения синтетических материалов);

- значительные достижения в области аэродинамики и механики, самолетостроения и химии, электротехники и др. позволяют создать более совершенные и экономичные ветроагрегаты.

Использование ветроустановок для производства электроэнергии является наиболее эффективным способом утилизации энергии ветра.

**Оценка значимости воздействия планируемой деятельности на окружающую среду.**

Оценка значимости воздействия планируемой деятельности на окружающую среду проводится в соответствии с Приложением Г ТКП 17.02-08-2012.

- Пространственный масштаб воздействия: планируемая деятельность относится к *ограниченному воздействию*, так как воздействие на окружающую среду осуществляется в радиусе до 0,5 км от площадки размещения объекта - 2 балла.
- Временный масштаб воздействия: многолетнее (постоянное) воздействие - более 3 –х лет 4 балла.
- Значимость изменений в природной среде: незначительное воздействие - изменения в окружающей среде не превышают существующие пределы природной изменчивости - 1 балл.

Общая оценка значимости производится путем умножения баллов по каждому из трех показателей: **2·4·1=8 баллов (воздействие низкой значимости)**.

## 6 Мероприятия по предотвращению, минимизации и (или) компенсации воздействия

### Атмосферный воздух.

Для сокращения неблагоприятного воздействия на атмосферный воздух в ходе строительства необходимо:

-осуществлять контроль соответствие состава и свойств строительных материалов,

- производить проверку строительного оборудования и машин с двигателями внутреннего сгорания на токсичность выхлопных газов; работы осуществлять на исправном оборудовании.

Выполнение работ в тёплый период года позволит снизить выбросы от техники в связи с отсутствием необходимости длительного прогрева двигателей.

В ходе эксплуатации ВЭУ воздействия на атмосферный воздух происходить не будет, следовательно, разработка мероприятий не требуется.

### Физические факторы.

С целью сокращения воздействия шума при строительстве требуется:

- запретить работу механизмов, задействованных на площадке объекта, вхолостую;
- при производстве работ не применять машины и механизмы, создающие повышенный уровень шума;
- стоянки личного, грузового и специального автотранспорта на строительной площадке не организовывать;
- ограничение пользования механизмами и устройствами, производящими вибрацию и сильный шум только дневной сменой;
- запретить применение громкоговорящей связи.

Источником шума в ходе эксплуатации ВЭУ является механическая передача от ветроколеса к генератору, в основном шум редуктора (механический шум) и шум при работе ветроколеса (аэродинамический шум). Для снижения механического шума используются гасители различной конструкции, а также применяется звукоизолирующее покрытие кабины.

С целью предотвращения и ограничения отрицательного воздействия на визуальное восприятие необходимо следующее:

- учитывать характер ландшафта при размещении ВЭУ;

- при выборе места размещения ВЭУ учитывать его восприятие под всеми соответствующими углами наблюдения;
- поддерживать единообразный размер и конструкцию ветрогенератора (например, направление вращения, высоту);
- избегать нанесения на генератор надписей, эмблем, рекламы или графических изображений, чтобы не отвлекать внимание.

#### Растительный и животный мир.

С целью сохранения объектов растительного мира в зоне производства работ не рекомендуется: забивать в стволы деревьев гвозди, штыри для закрепления знаков, ограждений, тросов и т.п.; привязывать к стволам или ветвям деревьев проволоку или тросы для различных целей; складировать под кроной деревьев материалы, конструкции, ставить дорожно-строительные и транспортные машины не ближе 1 м от стволов деревьев;

Для защиты стволов деревьев при выполнении работ требуется применение различных конструкций защитного типа.

Для снижения и исключения воздействия на животный и растительный мир в ходе строительства объекта требуется соблюдать следующие условия:

- работа используемых при строительстве механизмов и транспортных средств должна проходить только в пределах отведенного под строительство участка;
- благоустройство и озеленение территории должно осуществляться после окончания строительства.

Для минимизации вредного воздействия и его исключения на поверхностные, подземные воды и почвенный покров требуется предусмотреть следующее:

- хранение строительной техники, механизмов и другого транспорта должно осуществляться на специально оборудованной площадке;
- заправка автотранспортных средств ГСМ на стройплощадке не должна производиться;
- строительные работы должны осуществляться с использованием технически исправных машин и механизмов;
- мойка строительной техники должна осуществляться в специально отведенных для этого местах;
- подъездные пути к проектируемому объекту должны быть выполнены из водонепроницаемого покрытия;
- после окончания работ площадка строительства должна быть благоустроена;

- должно обеспечено точное соблюдение границ территории, отводимой под строительство;
- площадка должна быть оборудована контейнерами для сбора бытовых и строительных отходов.

#### Земельные ресурсы.

Для сохранения и восстановления почвенного плодородия и рационального использования земельных ресурсов проектными решениями предусмотрено снятие плодородного слоя до начала производства основных строительного-монтажных работ.

После окончания строительства, плодородный слой почвы перемещается обратно, избыток будет передан уполномоченной организации и использован на благоустройство городских территорий.

При снятии, транспортировке и разравнивании плодородного слоя почвы не допускается смешивание его с подстилающим грунтом, загрязнению его мусором и другими отходами, т.е. ухудшения его качества.

Для снижения загрязнения земельных ресурсов на стадии строительства объекта следует предусмотреть ряд мероприятий:

- запрещается слив горюче-смазочных и окрасочных материалов в грунт;
- заправка транспортных средств, грузоподъемных и других машин должна производиться только в специально оборудованных местах;
- необходим своевременно удалять строительный и бытовой мусор со стройплощадки. На территории стройплощадки предусмотреть установку инвентарных контейнеров для сбора и регулярного вывоза строительных и бытовых отходов.

#### Поверхностные и подземные воды.

В ходе строительства предусмотрены следующие мероприятия: проведение работ строго в границах отведенной территории, использование привозной воды на питьевые нужды сбор и своевременный вывоз строительных отходов и строительного мусора.

При эксплуатации ВЭУ сбросов загрязняющих веществ в поверхностные и подземные воды происходить не будет, поэтому необходимость в разработке мероприятий по охране поверхностных и подземных вод отсутствует.

В общем, для предотвращения негативного воздействия на окружающую среду в период реализации проекта и эксплуатации ВЭУ необходимо: строго соблюдать меры и правила по охране окружающей среды и рациональному использованию

природных ресурсов, выполнять требования природоохранного законодательства, соблюдать границы территории, отводимой для строительства. Также в период строительства необходимо оснащение территории объекта инвентарными контейнерами для раздельного сбора отходов. Сбор отходов требуется осуществлять раздельно по видам и классам опасности в специально предназначенные для этих целей ёмкости. Необходимо своевременно вывозить образующиеся и накопленные отходы, предназначенные для переработки на специализированные предприятия.

## 7 Оценка возможного трансграничного воздействия

Трансграничное воздействие означает серьезное воздействие в пределах действия юрисдикции той или иной Стороны в результате промышленной аварии, происшедшей в пределах действия юрисдикции другой Стороны.

Учитывая необходимость разработки упреждающей политики и предотвращения, уменьшения и мониторинга значительных вредных видов воздействий на окружающую среду в целом, и в частности в трансграничном контексте 25 февраля 1991 года была подписана Конвенция ООН об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (Конвенция Эспоо).

Цель Конвенции заключается в предотвращении, сокращении и контроле над значимыми негативными экологическими последствиями планирующихся мероприятий.

С учётом критериев, установленных в Добавлении I и Добавлении III к Конвенции, а также масштаба и значимости воздействия, планируемая деятельность (объект) не оказывает значительное вредное трансграничное воздействие.

## **8 Программа послепроектного анализа (локального мониторинга)**

Локальный мониторинг окружающей среды (далее – локальный мониторинг) входит в состав Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь и проводится в соответствии с Положением о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь локального мониторинга окружающей среды и использования его данных, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 апреля 2004 г. № 482 (в редакции от 19.08.2016 № 655) «Об утверждении положений о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь мониторинга поверхностных вод, подземных вод, атмосферного воздуха, локального мониторинга окружающей среды и использования данных этих мониторингов» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2004 г., № 70, 5/14160), и Инструкцией о порядке проведения локального мониторинга окружающей среды юридическими лицами, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность, которая оказывает вредное воздействие на окружающую среду, в том числе экологически опасную деятельность, утвержденной Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 01.02.2007 № 9 (в ред. от 11.01.2017 №4).

Юридические лица, осуществляющие хозяйственную и иную деятельность, которая оказывает вредное воздействие на окружающую среду, в том числе экологически опасную деятельность (далее – природопользователи), обязаны проводить локальный мониторинг в соответствии с Положением о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь локального мониторинга окружающей среды и использования его данных и Инструкцией [5].

Требования к проведению аналитического (лабораторного) контроля и локального мониторинга установлены в ЭкоНиП 17.01.06-001-2017 «Охрана окружающей среды и природопользование. Требования экологической безопасности».

В данном случае рассматриваемый объект не подлежит локальному мониторингу. Однако при эксплуатации проектируемого объекта рекомендуется

проводить замеры уровней шума на границе ближайшей жилой зоны и земельного участка Центра молодежного досуга и развлечений «Эльдорадо»

## 9 Оценка достоверности прогнозируемых последствий реализации планируемой деятельности

Проведение ОВОС основывалось на достоверной и актуальной исходной информации.

Прогноз и оценка возможного изменения компонентов окружающей среды рассматривалась как на стадии строительно-монтажных работ. Так и на стадии эксплуатации объекта.

На основании: предоставленных исходных данных по объекту, запланированных проектных решений, данных испытаний и измерений, паспортных данных на оборудование были выявлены источники возможного воздействия на окружающую среду. Далее в соответствии с действующими ТНПА (по установленным в них показателям), расчетным путем по технико-эксплуатационным характеристикам источников и на основании расчетных данных был дан прогноз и оценка уровня воздействия источников.

Для минимизации или исключения вредного воздействия на окружающую среду и население был предложен ряд мероприятий.

В ходе проведения ОВОС, прогнозировании возможных последствий и выборе мероприятий для минимизации и исключения последствий неопределенностей не выявлено.

## **10 Условия для проектирования объекта в целях обеспечения экологической безопасности планируемой деятельности**

Для обеспечения экологической безопасности условия для проектирования объекта должны учитывать возможные последствия 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.

Производство строительных и монтажных работ должно осуществляться после подготовки строительной площадки на основе строительного генерального плана, где должны быть учтены все вопросы экологии, показано решение всех общеплощадочных работ. Требуется строгое соблюдение границ, отводимых под строительство объекта.

Площадка должна быть оборудована контейнерами для сбора бытовых и строительных отходов.

Хранение строительной техники, механизмов и другого транспорта должно осуществляться на специально оборудованной площадке. Заправка автотранспортных средств ГСМ на стройплощадке не должна производиться. Строительные работы должны осуществляться с использованием технически исправных машин и механизмов. Мойка строительной техники должна осуществляться в специально отведенных для этого местах.

Для минимизации воздействия шума при строительстве ВЭУ требуется: запретить работу строительной техники и машин на холостом ходу, работы необходимо проводить в дневное время суток и ограничить работу механизмов, создающих сильный шум и вибрацию.

При размещении ВЭУ требуется учитывать характер ландшафта. При выборе места размещения ВЭУ учитывать его восприятие под всеми соответствующими углами наблюдения.

Для защиты стволов деревьев при выполнении работ требуется применение различных конструкций защитного типа.

Проектом предусмотрена установка на гондоле ВЭУ биоакустического маяка для отпугивания птиц.

С учётом соблюдения всех мероприятий, обеспечивающих экологическую безопасность планируемой деятельности, воздействие на окружающую среду и здоровье населения от реализации планируемой деятельности будет незначительным.

## 11 Выводы по результатам проведения оценки воздействия

Ветроэнергетические установки являются альтернативными источниками энергии, не оказывающими вредного воздействия на окружающую среду по сравнению с традиционными источниками энергии.

В ходе проведения ОВОС было оценено настоящее состояние окружающей среды региона планируемой деятельности, проведён анализ проектных решений, выполнена оценка возможного влияния планируемой деятельности на состояние природной среды и социально-экономические условия. Были предложены мероприятия по предотвращению и минимизации вредного воздействия.

В проделанной работе определены возможные воздействия проектируемой деятельности на окружающую среду:

- временные воздействия (в ходе строительства (установки ВЭУ)): от строительной техники и транспорта, выбросы ЗВ от которого негативно влияют на состояние атмосферного воздуха. Попадание нефтепродуктов и других химических загрязнителей от автотранспорта приводит к загрязнению почв и подземных вод. Превышение уровней шума от строительной техники может оказать негативное воздействие на здоровье человека; от строительных отходов и мест их хранения (в случае несоблюдения требований в области обращения с отходами), которые приводят к загрязнению почвы и подземных вод;

- воздействия в ходе эксплуатации объекта: работа ВЭУ, от которой могут создаваться повышенные уровни акустического воздействия, визуальное воздействие, воздействие на животный мир и аварийные ситуации с разрушением ВЭУ (при неблагоприятных погодных условиях).

При реализации планируемой деятельности по рассматриваемому объекту в соответствии с проектом, при правильной эксплуатации и обслуживании оборудования, соблюдении природоохранных мероприятий воздействие планируемой деятельности на окружающую среду будет незначительным.

Реализация данного проекта позволит выполнить основные задачи по энергосбережению, повышению энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии.

Следует отметить, что применение ВЭУ позволит улучшить экологическую ситуацию в регионе и сэкономить на строительстве линий электропередач.

## Список использованных источников

1. Официальный сайт Могилевского городского исполнительного комитета <http://mogilev.gov.by/>.
2. Сайт Могилевского областного исполнительного комитета [www.mogilev-region.gov.by/](http://www.mogilev-region.gov.by/)
3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 28 марта 2016 г. №248 «Об утверждении Государственной программы «Энергосбережение» на 2016–2020 годы».
4. ЭкоНП 17.01.06-001-2017 «Охрана окружающей среды и природопользование. Требования экологической безопасности».
5. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 01. 02. 2007 г. № 9 «Об утверждении инструкции о порядке проведения локального мониторинга окружающей среды юридическими лицами, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность, которая оказывает вредное воздействие на окружающую среду, в том числе экологически опасную деятельность».
6. Положение о порядке проведения государственной экологической экспертизы утверждено постановлением Совета Министров РБ 19. 05. 2010 г. № 775.
7. Санитарным нормам и правилам «Требования к санитарно-защитным зонам организаций, сооружений и иных объектов, оказывающих воздействие на здоровье человека и окружающую среду», утв. утвержденные постановлением Министерства здравоохранения от 11 октября 2017 № 91.
8. ТКП 17.02-08-2012 (02120) Правила проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и подготовки отчёта, утверждён и введён в действие постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 5 января 2012 г. № 1-Т.
9. ТКП 45.2.04-154-2009 (02250) «Защита от шума. Строительные нормы проектирования».
10. Закон Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду» от 18 июля 2016 г. №399-3.
11. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, гл. информ. – аналит. Центр Национальной системы

мониторинга окружающей среды Республики Беларусь, Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие «БелНИЦ «Экология» (РУП «Бел НИЦ «Экология»); под ред. С. И. Кузьмина. – Мн.: Руп «БелНИЦ «Экология».

12. Сайт Республиканского центра радиационного контроля и мониторинга окружающей среды: <http://rad.org.by>.
13. Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 26 ноября 1992 г. № 1982-XII (с изменениями и дополнениями).
14. Водные ресурсы Могилёвской области. – 2-е издание. – Минск: Белсэнс, 2010. – 160 с.: ил.

## Приложение А

## РАСЧЕТ ШУМА

Эколог-Шум. Модуль печати результатов расчета

Copyright © 2006-2011 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ"

Источник данных: Эколог-Шум, версия 2.1.0.2621 (от 22.12.2011)

### 1. Исходные данные

#### 1.1. Источники шума

| N | Объект  | Координаты источника |         |                    | Пространственный угол | Уровни звукового давления (мощности, в случае R = 0), дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц |      |      |       |       |      |      |      |      |      | La    | В расчете |
|---|---------|----------------------|---------|--------------------|-----------------------|--|------|------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|-----------|
|   |         | X (м)                | Y (м)   | Высота подъема (м) |                       | Дистанция замера (расчета) R (м)   | 31.5 | 63   | 125   | 250   | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |       |           |
| 1 | ВЭУ № 1 | 275.00               | 1367.00 | 10.00              | 12.56                 | 0.0  | 95.0 | 98.0 | 100.0 | 101.0 | 97.0 | 94.0 | 93.0 | 91.0 | 87.0 | 101.0 | Да        |

### 2. Условия расчета

#### 2.1. Расчетные точки

| N  | Объект          | Координаты источника |         |                    | Тип точки  | В расчете |
|----|-----------------|----------------------|---------|--------------------|--|-----------|
|    |                 | X (м)                | Y (м)   | Высота подъема (м) |  |           |
| 1  | Расчетная точка | 524.00               | 1277.00 | 1.50               | Расчетная точка на границе жилой зоны            | Да        |
| 10 | Расчетная точка | 322.50               | 1366.00 | 1.50               | Расчетная точка пользователя                     | Да        |
| 11 | Расчетная точка | 273.50               | 1316.50 | 1.50               | Расчетная точка пользователя                     | Да        |
| 12 | Расчетная точка | 225.00               | 1366.50 | 1.50               | Расчетная точка пользователя                     | Да        |
| 2  | Расчетная точка | 667.50               | 1264.50 | 1.50               | Расчетная точка на границе жилой зоны            | Да        |
| 3  | Расчетная точка | 2.50                 | 1021.00 | 1.50               | Расчетная точка на границе жилой зоны            | Да        |
| 4  | Расчетная точка | 425.00               | 926.50  | 1.50               | Расчетная точка на границе жилой зоны            | Да        |
| 5  | Расчетная точка | 592.00               | 935.50  | 1.50               | Расчетная точка на границе жилой зоны            | Да        |
| 6  | Расчетная точка | 108.00               | 1038.00 | 1.50               | Расчетная точка на границе производственной зоны | Да        |
| 7  | Расчетная точка | 254.00               | 1031.50 | 1.50               | Расчетная точка на границе производственной зоны | Да        |
| 8  | Расчетная точка | 368.00               | 1109.50 | 1.50               | Расчетная точка на границе производственной зоны | Да        |
| 9  | Расчетная точка | 273.00               | 1414.50 | 1.50               | Расчетная точка пользователя                     | Да        |

#### 2.2. Расчетные площадки

| N | Объект             | Координаты точки 1 |         | Координаты точки 2 |         | Ширина (м) | Высота подъема (м) | Шаг сетки (м) |       | В расчете |
|---|--------------------|--------------------|---------|--------------------|---------|------------|--------------------|---------------|-------|-----------|
|   |                    | X (м)              | Y (м)   | X (м)              | Y (м)   |            |                    | X             | Y     |           |
| 1 | Расчетная площадка | -114.00            | 1095.75 | 753.00             | 1095.75 | 698.50     | 1.50               | 78.82         | 63.50 | Да        |

### 3. Результаты расчета (расчетный параметр "Звуковое давление")

#### 3.1. Результаты в расчетных точках

Точки типа: Расчетная точка пользователя

| Расчетная точка |                 | Координаты точки |         | Высота<br>(м) | 31.5 | 63   | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | La    |
|-----------------|-----------------|------------------|---------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| N               | Название        | X (м)            | Y (м)   |               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 10              | Расчетная точка | 322.50           | 1366.00 | 1.50          | 50.3 | 53.3 | 55.3 | 56.3 | 52.2 | 49   | 47.8 | 45.2 | 40   | 55.50 |
| 11              | Расчетная точка | 273.50           | 1316.50 | 1.50          | 49.8 | 52.8 | 54.8 | 55.7 | 51.7 | 48.5 | 47.2 | 44.6 | 39.4 | 55.00 |
| 12              | Расчетная точка | 225.00           | 1366.50 | 1.50          | 49.9 | 52.9 | 54.9 | 55.8 | 51.8 | 48.6 | 47.3 | 44.7 | 39.5 | 55.00 |
| 9               | Расчетная точка | 273.00           | 1414.50 | 1.50          | 50.3 | 53.3 | 55.3 | 56.3 | 52.2 | 49   | 47.8 | 45.2 | 40   | 55.50 |

Точки типа: Расчетная точка на границе производственной зоны

| Расчетная точка |                 | Координаты точки |         | Высота<br>(м) | 31.5 | 63   | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | La    |
|-----------------|-----------------|------------------|---------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| N               | Название        | X (м)            | Y (м)   |               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 6               | Расчетная точка | 108.00           | 1038.00 | 1.50          | 32.7 | 35.6 | 37.4 | 38.1 | 33.6 | 29.5 | 26.2 | 19.8 | 7    | 35.70 |
| 7               | Расчетная точка | 254.00           | 1031.50 | 1.50          | 33.5 | 36.4 | 38.2 | 39   | 34.5 | 30.5 | 27.4 | 21.4 | 9.3  | 36.70 |
| 8               | Расчетная точка | 368.00           | 1109.50 | 1.50          | 35.3 | 38.2 | 40.1 | 40.8 | 36.4 | 32.6 | 30   | 24.7 | 14.1 | 38.80 |

Точки типа: Расчетная точка на границе жилой зоны

| Расчетная точка |                 | Координаты точки |         | Высота<br>(м) | 31.5 | 63   | 125  | 250  | 500  | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | La    |
|-----------------|-----------------|------------------|---------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| N               | Название        | X (м)            | Y (м)   |               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 1               | Расчетная точка | 524.00           | 1277.00 | 1.50          | 35.5 | 38.5 | 40.4 | 41.2 | 36.8 | 33   | 30.4 | 25.2 | 14.8 | 39.10 |
| 2               | Расчетная точка | 667.50           | 1264.50 | 1.50          | 31.8 | 34.8 | 36.6 | 37.2 | 32.6 | 28.4 | 25   | 18.1 | 4.4  | 34.60 |
| 3               | Расчетная точка | 2.50             | 1021.00 | 1.50          | 31.1 | 34.1 | 35.8 | 36.5 | 31.8 | 27.5 | 23.8 | 16.6 | 2    | 33.80 |
| 4               | Расчетная точка | 425.00           | 926.50  | 1.50          | 30.6 | 33.6 | 35.3 | 36   | 31.3 | 26.9 | 23.1 | 15.5 | 0.3  | 33.20 |
| 5               | Расчетная точка | 592.00           | 935.50  | 1.50          | 29.4 | 32.4 | 34.1 | 34.6 | 29.8 | 25.2 | 21   | 12.6 | 0    | 31.60 |

**Карта изолиний эквивалентного уровня звука**

Тип расчета: Уровни шума  
Код расчета: Уровень звука  
Параметр: Уровень звука  
Высота 1,5м

