

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета

Географічний факультет Н.В. Клебанович
«__» ____ 2018 г.



ОТЧЕТ
о выполнении работ
по договору № 66064

«Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС) в составе проектной документации
по объекту: «Строительство ветропарка мощностью 4500 кВт в Минской области,
Воложинского района д. Августово»

Руководитель работы



А.Л. Демидов

Минск 2018

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель работы
Старший научный сотрудник


подпись, дата


А.Л. Демидов

Зав. НИЛ экологии
ландшафтов


подпись, дата

С.И. Кузьмин

Старший научный сотрудник


подпись, дата


И.А. Рудаковский

Научный сотрудник


подпись, дата


Е.Е. Давыдик

Научный сотрудник


подпись, дата

В.М. Храмов

Научный сотрудник


подпись, дата

О.М. Олешкевич

Научный сотрудник, к.г.н.


подпись, дата

Д.С. Воробьев

Младший научный сотрудник


подпись, дата

И.В. Пенкрат

Содержание

Введение	4
1 Правовые аспекты планируемой хозяйственной деятельности	5
1.1 Требования в области охраны окружающей среды	5
1.2 Процедура проведения оценки воздействия на окружающую среду	6
2 Общая характеристика планируемой деятельности	7
2.1 Краткая характеристика объекта	7
2.2 Информация о заказчике планируемой деятельности	9
2.3 Район планируемого размещения объекта	10
2.4 Основные характеристики проектных решений	11
2.5. Альтернативные варианты планируемой деятельности	12
3.1 Природные условия и ресурсы региона планируемой деятельности	14
3.1.1 Климат	14
3.1.2 Рельеф и геоморфологические особенности изучаемой территории. Инженерно-геологические условия	19
3.1.3. Гидрографические особенности изучаемой территории	23
3.1.4 Почвы	24
3.1.5 Растительный и животный мир	25
3.1.6 Комплексная характеристика природно-территориальных комплексов	26
4 Оценка источников воздействия на окружающую среду при строительстве и эксплуатации ветропарка мощностью 4500 кВт в Минской области, Воложинского района д. Августово	27
4.1 Оценка воздействия на земельные ресурсы	27
4.2. Оценка воздействия на атмосферный воздух	29
4.3 Оценка воздействия физических факторов	29
4.3.1 Шумовое воздействие	30
4.3.2 Воздействие вибрации	31
4.3.3 Воздействие инфразвуковых колебаний	32
4.3.4 Ультразвуковое воздействие	32
4.4 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды	32
4.5 Оценка воздействия на растительный и животный мир	32
4.6 Воздействие на окружающую среду при обращении с отходами	34
4.7 Прогноз и оценка изменения социально-экономических условий	35
5. Основные выводы по результатам проведения оценки воздействия	35

Введение

Настоящий отчет подготовлен по результатам проведенной оценки воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности по объекту: «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС) в составе проектной документации по объекту: «Строительство ветропарка мощностью 4500 кВт в Минской области, Воложинского района д. Августово».

Планируемая хозяйственная деятельность по строительству ветропарка вблизи д. Августово Воложинского района Минской области 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.».

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

- всестороннее рассмотрение всех экологических и связанных с ними социально-экономических и иных последствий планируемой деятельности до принятия решения о ее реализации;
- принятие эффективных мер по минимизации возможного значительного негативного воздействия планируемой деятельности на окружающую среду и здоровье человека.

Для достижения указанной цели были поставлены и решены следующие задачи:

1. Проведен анализ проектного решения;
2. Оценено современное состояние окружающей среды района планируемой деятельности, в том числе: природные условия, существующий уровень антропогенного воздействия на окружающую среду; состояние компонентов природной среды.
3. Представлена социально-экономическая характеристика района планируемой деятельности.
4. Определены источники и виды воздействия планируемой деятельности на окружающую среду.
5. Проанализированы предусмотренные проектным решением и определены дополнительные необходимые меры по предотвращению, минимизации или компенсации значительного вредного воздействия на окружающую природную среду в результате строительства ветропарка мощностью 4500 кВт вблизи д. Августово Воложинского района Минской области.

1 Правовые аспекты планируемой хозяйственной деятельности

1.1 Требования в области охраны окружающей среды

Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 26 ноября 1992 г. № 1982-XII (в редакции Закона Республики Беларусь от 21.07.2016 г. №399-3) определяет общие требования в области охраны окружающей среды при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, консервации, демонтаже и сносе зданий, сооружений и иных объектов. Законом установлена обязанность юридических лиц и индивидуальных предпринимателей обеспечивать благоприятное состояние окружающей среды, в том числе предусматривать:

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

Основными нормативными правовыми документами, устанавливающими в развитие положений Закона «Об охране окружающей среды» природоохранные требования к ведению хозяйственной деятельности в Республике Беларусь, являются:

Кодекс Республики Беларусь о недрах от 14.07.2008 г. № 406-3;

Кодекс Республики Беларусь о земле от 23.07.2008 г. № 425-3;

Водный кодекс Республики Беларусь от 30.04.2014 г. № 149-3;

Лесной кодекс Республики Беларусь от 24.12.2015 г. № 332-3;

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

Закон Республики Беларусь «Об охране атмосферного воздуха» от 16.12.2008 г. № 2-3;

Закон Республики Беларусь «Об охране озонового слоя» от 12.11.2001 г. № 56-3;

Закон Республики Беларусь «О растительном мире» от 14.06.2003 г. № 205-3;

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

Среди основных международных соглашений, регулирующих отношения в области охраны окружающей среды и природопользования в рамках строительства, эксплуатации и вывода из эксплуатации объектов планируемой деятельности, следующие:

Рамочная Конвенция об изменении климата и Киотский протокол;

Венская Конвенция об охране озонового слоя, Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой и поправки к нему.

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

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

Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» (ст. 58) предписывает

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

1.2 Процедура проведения оценки воздействия на окружающую среду

Оценка воздействия проводится при разработке проектной документации на первой стадии проектирования и включает в себя следующие этапы:

I. разработка и утверждение программы проведения оценки воздействия на окружающую среду (далее – ОВОС);

II. проведение ОВОС и подготовка отчета об ОВОС;

III. проведение общественных обсуждений (слушаний) отчета об ОВОС с общественностью, чьи права и законные интересы могут быть затронуты при реализации проектных решений, на территории Республики Беларусь;

IV. доработка отчета об ОВОС по замечаниям и предложениям общественности в случае выявления воздействий на окружающую среду, не учтенных в отчете об ОВОС, либо в связи с внесением изменений в проектную документацию, если эти изменения связаны с воздействием на окружающую среду;

V. представление отчета об ОВОС в составе проектной документации на государственную экологическую экспертизу;

VI. проведение государственной экологической экспертизы отчета об ОВОС в составе проектной документации;

VII. утверждение отчета об ОВОС в составе проектной документации по планируемой деятельности в установленном законодательством порядке.

Реализация проектных решений по объекту: «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС) в составе проектной документации по объекту: «Строительство ветропарка мощностью 4500 кВт в Минской области, Воложинского района д. Августово» не будет сопровождаться значительным вредным трансграничным воздействием на окружающую среду, поэтому, процедура проведения ОВОС данного объекта не включала этапы, касающиеся трансграничного воздействия.

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

Основными принципами проведения ОВОС являются:

- гласность, означающая право заинтересованных сторон на непосредственное участие при принятии решений в процессе обсуждения проекта;

- учет общественного мнения по вопросам воздействия планируемой деятельности на окружающую среду;

- всестороннее рассмотрение экологических и связанных с ними социально-экономических и иных последствий планируемой деятельности до принятия решения о ее реализации;

- поиск оптимальных проектных решений, способствующих предотвращению или

минимизации возможного значительного вредного воздействия планируемой деятельности на окружающую среду;

- принятие эффективных мер по минимизации и (или) компенсации возможного значительного вредного воздействия планируемой деятельности на окружающую среду и здоровье человека;

- определение допустимости (недопустимости) реализации планируемой деятельности на выбранном земельном участке.

После проведения общественных обсуждений материалы ОВОС и проектное решение общественной деятельности, в случае необходимости, могут дорабатываться с учетом представленных аргументированных замечаний и предложений общественности.

2 Общая характеристика планируемой деятельности

2.1 Краткая характеристика объекта

Планируемая хозяйственная деятельность представляет собой реализацию проекта по строительству ветропарка вблизи д. Августово Воложинского района Минской области.

Рост мирового энергопотребления и неизбежное сокращение природных запасов углеводородного топлива существенно подняли интерес к использованию возобновляемых источников энергии. Выработка электроэнергии на базе возобновляемых источников является значимой составной частью мирового энергопроизводства.

Ветроэнергетика – отрасль энергетики, специализирующаяся на преобразовании кинетической энергии воздушных масс в атмосфере в электрическую, механическую, тепловую или любую другую форму энергии, удобную для использования в народном хозяйстве.

Энергию ветра относят к возобновляемым видам энергии, так как она является следствием активности Солнца и вызвана циркуляционным перемещением воздушных масс, в связи с неравномерностью нагрева земной поверхности. Также существует множество причин местного масштаба, вызывающих ветер, свойственный определенным районам земного шара. К таким причинам относятся: разница нагрева суши и воды, общая циркуляция атмосферы над горными массивами.

Согласно Государственной программе «Энергосбережение» на 2016–2020 гг., утвержденной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.03.2016 г. (в ред. Постановления Совмина от 30.12.2016 г. №1128) на территории Республики Беларусь действует 50 ветроэнергетических установок суммарной электрической установленной мощностью около 29 МВт. Самая крупная ветроустановка в Беларуси действует в Новогрудском районе, ее мощность составляет 1,5 МВт.

В целом программой предусмотрены довольно оптимистические прогнозы развития Белорусской ветроэнергетики, государством активно ведутся мероприятия по привлечению инвестиций в возобновляемую энергетику.

Президентом Республики Беларусь подписан Указ № 209 «Об использовании возобновляемых источников энергии» от 18.05 2015 г., который регулирует деятельность компаний в сфере альтернативной энергетики.

Принятие данного указа способствует государству управлять вводом новых мощностей ВИЭ, согласно плану развития Республики Беларусь, а как следствие и определять государственный бюджет на стимулирование выработки «зеленой» энергии.

Общий энергетический потенциал ВЭУ в нашей стране оценивается в 1600 МВт мощности. Среднегодовая скорость фонового ветра колеблется от 3 до 4 м/с на высоте 10–12 метров.

Такая скорость ветра соответствует требованиям мировой практики по показателям коммерческой целесообразности внедрения ветротехники. При правильном выборе места установки ветроагрегата (на возвышенных открытых местах, на берегах водных массивов

и т.п.) среднегодовая скорость ветра может достигать 6–7 м/с.

Поэтому в Государственной программе «Энергосбережение» оговорена необходимость тщательного технико-экономического обоснования строительства ветроустановок в каждом отдельном случае.

Максимально прогнозируемый ветроэнергетический ресурс территории Республики Беларусь составляет более 280 млрд. кВт·ч в год. Используя только 1 % территории под ветроэнергетику уже в 2020 г. позволило бы выработать около 3 млрд. кВт·ч энергии. При условии 25% использования годового времени на выработку такого количества энергии потребуется до 8 000 ветроустановок мощностью от 100 до 500 кВт, которые позволили бы сэкономить ежегодно до 1 млн тонн условного топлива.

В настоящее время существует огромный и постоянно растущий спрос на альтернативную энергию, ведь ветряки выгодно отличаются отсутствием выбросов в атмосферу.

На территории республики выявлено 1840 площадок для размещения ветроустановок с теоретически возможным энергетическим потенциалом более 1600 МВт.

В настоящее время в республике суммарная установленная мощность 62 ветроэнергетических установок составляла около 39 МВт. Самая крупная ВЭУ мощностью 1,5 МВт расположена вблизи д. Грабники Новогрудского района Гродненской области.

По оценкам экспертов только ветроэнергетика способна помочь снизить выбросы двуокиси углерода в атмосферу в критический период до 2020 г., когда содержание парниковых газов должно достигнуть своего максимума и начать снижаться для предотвращения серьезных климатических последствий.

Ветрогенератор мощностью 1 МВт сокращает ежегодные выбросы в атмосферу на 1800 тонн CO₂, 9 тонн SO₂, 4 тонн оксидов азота.

По оценкам Global Wind Energy Council к 2050 году мировая ветроэнергетика позволит сократить ежегодные выбросы CO₂ на 1,5 миллиарда тонн.

Таким образом, современная ветроэнергетика является одной из самых динамично развивающихся отраслей энергетики. Поскольку в наше время глобально обострилась энергетическая проблема, связанная с использованием органического топлива (уголь, нефть, газ) и атомной энергии, выработка которых требует значительных сырьевых затрат и вызывает ухудшение экологической ситуации в мире. К тому же, по результатам многочисленных исследований органическое топливо к 2020 г. может удовлетворить запросы мировой энергетики только частично.

Для Республики Беларусь использование альтернативных источников энергии является перспективным и выгодным еще и по причине ежегодного повышения тарифов на электроэнергию.

Целесообразность строительства двух ветрогенераторных установок вблизи д. Августово Воложинского района Минской области состоит в следующем:

- выработка экологически чистой энергии, которая не вносит вклад в глобальное потепление, кислотные дожди и смог, снижает вредные выбросы;
- небольшие эксплуатационные расходы, легкость эксплуатации;
- неиссякаемый источник энергии, экономия на топливе в процессе его добычи и транспортировки;
- стабильные расходы на единицу полученной энергии, а также рост экономической конкурентоспособности по сравнению с традиционными источниками энергии;
- 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.

2.2 Информация о заказчике планируемой деятельности

Заказчиком планируемой хозяйственной деятельности выступает закрытое акционерное общество «Микросэнерго».

ЗАО «Микросэнерго» молодая компания и осуществляет свою деятельность только с конца 2015 года и располагается по адресу г. Воложин, ул. Набережная 14 пом 3-10. Основное направление деятельности ЗАО «Микросэнерго» – производство электроэнергии с помощью ветроэнергетических установок на территории Республики Беларусь.

Генподрядчиком по проектированию объекта выступает Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомпания Сити» (далее по тексту – ООО «Энергокомпания Сити»).

Основное направление деятельности ООО «Энергокомпания Сити» – выполнение всего комплекса электромонтажных работ (наружных и внутренних) со сдачей всем государственным органам, строго руководствуясь технологиями и нормами, на территории Республики Беларусь. Профильным видом деятельности компании являются электромонтажные работы всех степеней сложности, кроме линий 110кВ. Компания выполняет монтаж трансформаторных подстанций, КИПиА, наружные и внутренние сети электроснабжения 0,4/10кВ, управление электроосвещения, монтаж всех видов систем молниезащиты и заземления, разводку телевизионных сетей, систем видеонаблюдения. СКУД.

Предприятие аттестовано на следующие виды работ, которые оно успешно выполняет:

- устройство искусственных оснований и фундаментов;
- возведение монолитных бетонных и железобетонных конструкций;
- устройство всех видов изоляционных покрытий;
- монтаж наружных и внутренних инженерных систем зданий и сооружений.

За пять лет работы компания достигла существенных результатов и завоевала доверие многих клиентов. Персонал и руководители ООО «Энергокомпания Сити» имеют большой опыт и строго придерживаются взаимных договоренностей с заказчиками, стараясь полностью удовлетворить их потребности.

ООО «Энергокомпания Сити» является производителем высококачественной электротехнической продукции: вводно-распределительных устройств, распределительных шкафов, пунктов, этажных щитов, шкафов управления и других комплектных устройств электрощитового оборудования, как типового исполнения, так и по индивидуальным проектам. Для выполнения вышеперечисленных работ имеет все необходимое оборудование и строительную технику.

Основным принципом работы ООО «Энергокомпания Сити» является индивидуальный подход к каждому клиенту на всех этапах проекта: от создания бизнес-плана и подготовки технической документации до ввода объектов в эксплуатацию и послегарантийного обслуживания. Результаты работы введенных в эксплуатацию электростанций подтвердили высокую эффективность решений, предлагаемых компанией «Энергокомпания Сити».

Клиентами компании являются СООО «ЕвроСтепГрупп» (торгово-офисный квартал GREEN CITY), ООО «Инвестиционная компания «Сокол» (строительство многофункционального комплекса в г.Минске на пр-те Победителей, включающего отель «MARRIOTT HOTEL»), ИЧИСУП «Амтел Пропертис Девелопмент Бел» (строительство отеля «HAMPTON by HILTON»), СООО «Интерферм» (в июне 2017 года был введен в эксплуатацию Дрожжевой завод г. Слуцке, где ООО «Энергокомпания Сити», по данному объекту, выполнила весь комплекс строительно-монтажных и пуско-наладочных работ, являясь Генподрядчиком).

2.3 Район планируемого размещения объекта

Строительство ветропарка, включающего две ветрогенераторные установки, предусмотрено вблизи д. Августово Воложинского района Гродненской области.

Земельный участок под возведение ветрогенераторной установки № 1 расположен на расстоянии порядка 380 м на северо-запад от деревни Гончары и около 1,3 км на юго-восток от деревни Августово. Земельный участок под возведение ветрогенераторной установки № 2 расположен на расстоянии около 1 км на восток-юго-восток от деревни Августово.

Участок № 1 находится в землепользовании Коммунального сельскохозяйственного предприятия «Саковщина-Агро», покрыт древесно-кустарниковой растительностью.

Участок № 2 находится в землепользовании Открытого акционерного общества «Агро-Дубинское», относится к категории луговых угодий, покрыт суходольной луговой растительностью. Входит в зону санитарной охраны 3-го пояса г. Воложина.

По данной площадке получены первоочередные согласования на размещение 2-х ветроэнергетических установок со следующими координатами (система координат WGS 84):

Площадка № 1 - 54°06'16.72"C 26°29'44.92"B

Площадка № 2 - 54°06'40.20"C 26°31'13.65"B

Схема расположения ветропарка отражена на рисунке 1.

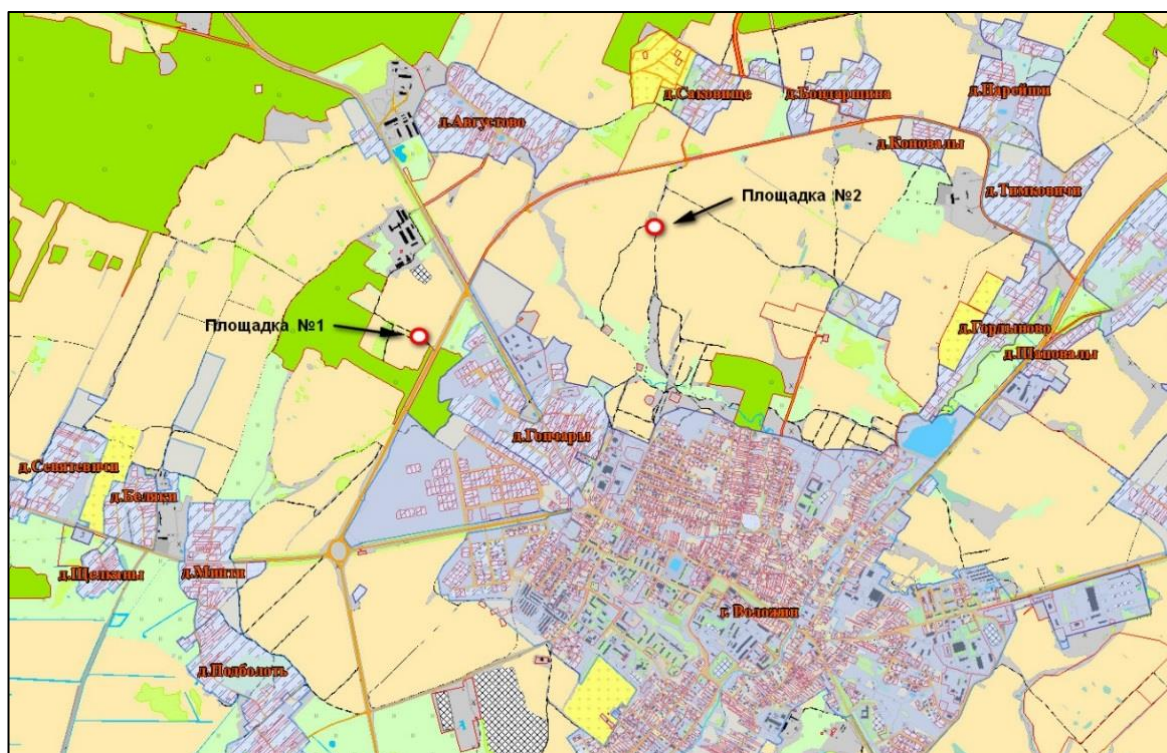


Рисунок 1 - Схема расположения объекта «Строительство ветропарка мощностью 4500 кВт в Минской области, Воложинского района д. Августово»

Основные показатели по генеральному плану.

Площадь благоустройства	12 342,81 м ²
Площадь застройки	84,81 м ²
Площадь гравийного покрытия	4 381,00 м ²
Площадь щебёночного покрытия	3 132,00 м ²
Площадь асфальтобетонного покрытия	682,00 м ²
Площадь озеленения	3 707,00 м ²

2.4 Основные характеристики проектных решений

Ветроэнергетический потенциал (ВЭП) площадки размещения ВЭУ оценивается по данным о средней годовой скорости ветра на высоте 10 м от поверхности земли в пункте приземных метеорологических наблюдений. Многолетние данные о параметрах ветра в пунктах гидрометеорологических наблюдений дают возможность оценить ВЭП территории Республики Беларусь.

Для такой оценки с целью устранения влияния факторов защищенности пунктов приземных метеорологических наблюдений, измеренную фактическую среднегодовую скорость ветра, следует привести к показателю среднегодовой фоновой скорости ветра.

Среднегодовая фоновая скорость ветра – это среднестатистическая за 15-25-летний период скорость ветра, определенная на основании данных государственных метеорологических станций и постов, приведенная расчетным путем к условиям открытой в приземном слое ровной местности на высоте 10 м от поверхности земли.

Одной из основных характеристик ветрогенераторной установки является зависимость ее мощности от скорости ветра, которая приведена на рисунке 2.

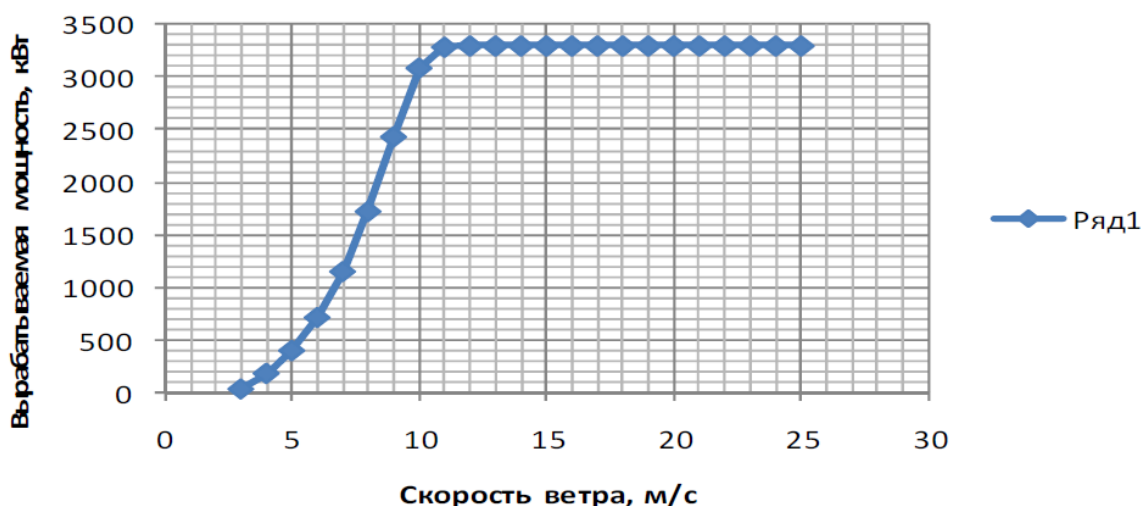


Рисунок 2 - Зависимость мощности ветрогенераторной установки от скорости ветра

Строительство ВЭУ с предложенными выше характеристиками максимизирует выработку электроэнергии и будет наиболее эффективным для рассматриваемого региона. Как видно из графика, ВЭУ стартует со скорости 3,5 м/с и выходит на проектную мощность при скорости ветра 11,5 м/с.

Технические характеристики ветроэнергетической установки

Проектом предусмотрено присоединение двух ветроэлектрических установок (далее - ВЭУ) ВЭУ №1, ВЭУ №2, типа Vestas V110 установленной мощностью 2200 кВт каждая с выдачей мощности на напряжении 10кВ в сеть Белорусской энергосистемы.

Характеристики ветроустановок следующие:

- высота оси вращения ветроколеса – 125,0 м.;
- диаметр ветроколеса – 110,0 м.;
- количество лопастей ветроколеса – 3.

Разработанной схемой электроснабжения предусматривается параллельная круглосуточная работа с Энергосистемой.

Генераторное напряжение принято – 0,69 кВ, сетевое – 10,5 кВ.

Для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 Гц и напряжением 10 кВ используется комплектная

трансформаторная подстанция 0,69/10 кВ, расположенная в основании башни. Преобразование генераторного напряжения 0,69 кВ обеспечивается сухим трансформатором типа ТТА-RES-0,69/10 кВ, мощностью 1670 кВА. Распределительное устройство высокого напряжения комплектной трансформаторной подстанции представляет собой элегазовые ячейки одностороннего обслуживания типа "SafeRing" АВВ.

Передача суммарной генерируемой мощности в сторону Энергосистемы (ПС-110/35/10уВ «Воложин») от установок предусматривается через блочный комплектный распределительный пункт (далее - БКРП) напряжением 10 кВ. Проектом предусматривается ретрофит ячейки ф.518 1 секции КРУН-10 кВ ПС «Воложин» с установкой вакуумного выключателя и микропроцессорной защиты для подключения проектируемой БКРП-10 кВ.

Учет электроэнергии предусмотрен на границе балансовой принадлежности с применением цифровых многотарифных приборов учета электрической энергии и их интеграцией в систему АСКУЭ потребителя.

Передача и прием технических данных по управлению ветропарком (от встроенных метеостанций), телеметрии, системы технического контроля и учета электроэнергии, системы доступа в башни ВЭУ предусмотрено по технологии GSM. Передача данных предусмотрена между ВЭУ№1-№2 и ВЭУ-диспетчерский пункт ветропарка. Ветропарк находится в зоне покрытия 2G-3G оператора сотовой связи VELCOM. Оборудование по приему и передачи данных поставляется комплектно с ВЭУ№№1-2.

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

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

Ближайшая жилая зона находится на расстоянии более 300 м от ветроэнергетической установки.

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

2.5. Альтернативные варианты планируемой деятельности

В данной работе рассматривалось несколько альтернативных вариантов решения проектируемого объекта:

I вариант. Проведение строительства по принятым технологическим решениям строительного проекта ««Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС) в составе проектной документации по объекту: «Строительство ветропарка мощностью 4500 кВт в Минской области, Воложинского района д. Августово».

Планируемая хозяйственная деятельность представляет собой реализацию проекта по строительству ветрогенераторной установки мощностью 4500 кВт вблизи д. Августово Воложинского района Минской области.

Целесообразность осуществления данного проекта состоит в следующем:

- ☐ выработка экологически чистой энергии;
- сокращает ежегодные выбросы в атмосферу;
- ☐ энергия ветра, в отличие от ископаемого топлива, неистощима;
- ☐ ветрогенераторные установки занимают мало места и легко вписываются в

любой ландшафт, а также отлично сочетаются с другими видами хозяйственного использования территорий;

- строительство ветропарка мощностью 4500 кВт в Минской области, Воложинского района д. Августово экономически выгодно, так как данный район имеет среднегодовую скорость ветра 5 – 7 м/с;

- экономия на строительстве линий электропередач для удаленных потребителей;

- обеспечение дополнительной энергией промышленных предприятий Воложинского района.

II вариант. Строительство ветропарка мощностью 4500 кВт в Минской области, Воложинского района д. Августово на площадках № 2 и № 3, как показано на рисунке 3.

Нецелесообразность строительства ветрогенераторной установки на площадках № 2 и № 3 заключается в следующем:

- близость ветрогенераторных установок к населенным пунктам.

III вариант. Сохранение существующей ситуации – «нулевая» альтернатива. Отказ от строительства ветропарка вблизи д. Августово Воложинского района Минской области будет способствовать сохранению финансовых затрат на топливе в процессе его добычи и транспортировки, а также увеличению ежегодных выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Таким образом, исходя из приведенной сравнительной характеристики, вариант I – «Строительство ветропарка мощностью 4500 кВт в Минской области, Воложинского района д. Августово» на площадках 1 и 2 является приоритетным вариантом реализации планируемой хозяйственной деятельности. При его реализации трансформация почвы, растительного и животного мира незначительна, а по производственно-экономическим и социальным показателям обладает положительным эффектом.

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

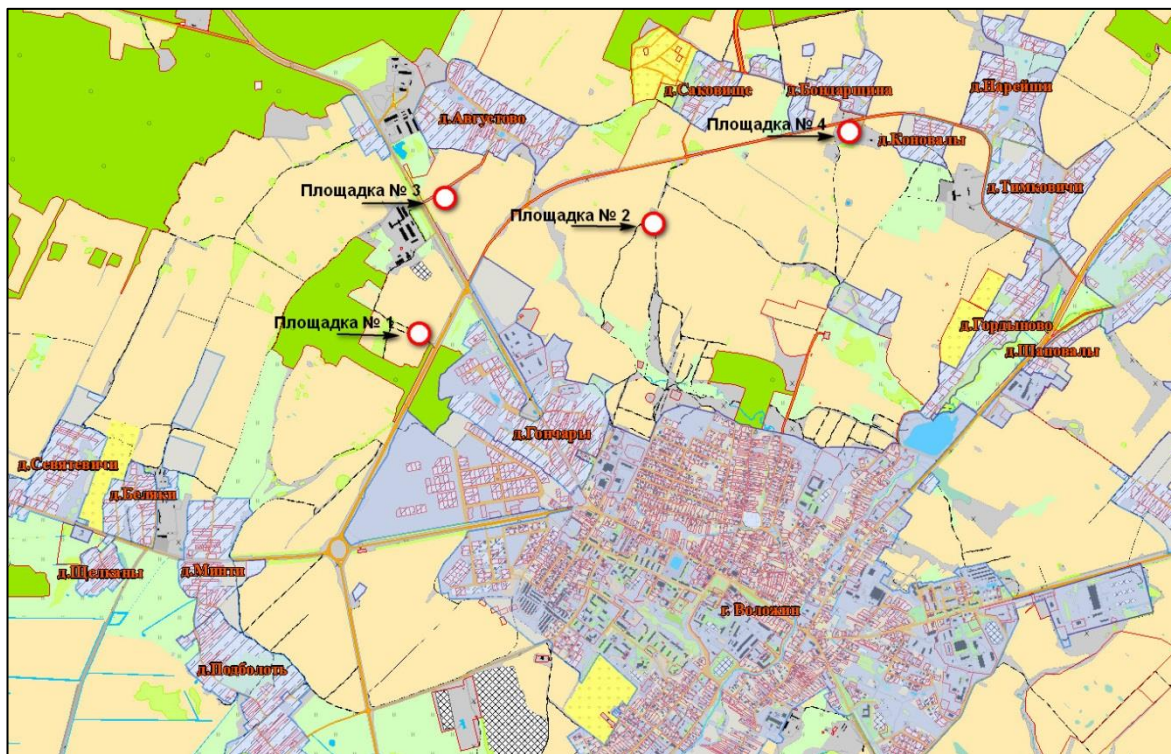


Рисунок 3 – Альтернативная схема расположения объекта «Строительство ветропарка мощностью 4500 кВт в Минской области, Воложинского района д. Августово»

3 Оценка современного состояния окружающей среды региона планируемой деятельности

3.1 Природные условия и ресурсы региона планируемой деятельности

3.1.1 Климат

Территория планируемого строительства относится к Лидско-Ивенецкому агроклиматическому району.

Условия циркуляции. Климат Воложинского региона в целом характеризуется как умеренно континентальный, с умеренно суровой и умеренно снежной зимой и сравнительно теплым летом. Индекс суровости погоды зимой по Бодмону, учитывающий совместное воздействие температуры и ветра на теплоощущение, оценивается в 2,0–2,5 балла (умеренно суровая зима).

Это общая особенность климата Воложинского региона – следствие положения в центре Европы, его удаленности от Атлантического океана. В течение года в потоки преобладающего западного переноса над Воложинским регионом поступает континентальный воздух умеренных широт, образующийся путем трансформации морского воздуха Атлантики, а также с восточных районов, частично из Западной Арктики, реже из субтропических широт.

Максимальная интенсивность западного переноса наблюдается в зимний период, а в летний отмечается ослабление западной циркуляции и ведущее значение в формировании климата приобретает солнечная радиация.

Известно, что в циркуляции умеренных широт основную роль играют циклоны и антициклоны. Циклоны несколько чаще отмечаются в зимние месяцы, чем в летние. Повторяемость антициклонической погоды (около 50 %) остается такой же, что и циклонической. Экстремальные условия погоды в регионе зимой чаще связаны с вторжением холодных фронтов, арктических антициклонов (устойчивое похолодание), южных циклонов (оттепель, снежные заносы), а летом с так называемыми «ныряющими» скандинавскими циклонами (резкое похолодание), стационарирующими глубокими циклонами (переувлажнение) и блокирующими антициклонами (засуха, лесные и торфяные пожары).

Наиболее характерной чертой поля приземного давления в его сезонном проявлении на широте Воложина (54° с. ш.) является наличие повышенного фона зимой и пониженного – летом. Максимум давления чаще отмечается в январе (989,5 гПа), минимум – в июле (986,4 гПа), на которые приходится соответственно периоды максимального развития высокого азиатского антициклона и глубокой азиатской депрессии. Вторичные максимумы давления наблюдаются в мае и октябре. При этом октябрьский (990,0 гПа) максимум превышает зимний.

Среднегодовые величины давления изменяются незначительно, однако средние месячные показатели давления в зимние месяцы изменяются от года к году существенно (23–26 гПа), что превышает изменчивость давления в летние месяцы в 2–3 раза.

Режим облачности и солнечного сияния формируется соответственно сезонным особенностям циркуляции. В среднем за год количество общей (7 баллов) и нижней (5,5 балла) облачности иллюстрирует преобладание (по общей облачности) пасмурной погоды (71 %) над ясной и полужасной. В то же время повторяемость пасмурного неба, по данным о нижней облачности, в мае – августе примерно в 2–2,5 раза меньше, чем в декабре – феврале. При этом зимой преобладают облака нижнего яруса, а летом – среднего и верхнего. Из форм облаков наиболее часты слоисто-кучевые. Кучевые облака чаще наблюдаются в теплый сезон, максимум их повторяемости приходится на июнь – август. Достаточно часты и кучево-дождевые, особенно в периоды активизации фронтальной деятельности зимой и развития конвекции летом.

Продолжительность солнечного сияния определяется режимом облачности. Средняя годовая продолжительность солнечного сияния составляет 1760 часов, или 40 %

от возможной продолжительности, при условии отсутствия облаков. В годовом ходе продолжительности солнечного сияния максимум приходится на июнь (280 часов, 54 %), а минимум – на декабрь (25 часов, 10 %), именно в эти месяцы наблюдаются минимум и максимум облачности. На теплое полугодие приходится почти 80 % годовой продолжительности солнечного сияния. Число дней, когда солнечное сияние отсутствует, составляет 106. В летние месяцы без солнца 1–2 дня, зимой – 20–25 дней.

Особенности радиационного режима. Кроме циркуляции на формирование климата региона, особенно в теплый сезон, оказывает влияние приход солнечной радиации, которая является энергоресурсной основой климатообразования и развития физико-географического процесса. Поступление радиации зависит от высоты солнца и метеорологических условий, среди которых основную роль играют облачность и прозрачность атмосферы. В годовом приходе энергии преобладает рассеянная радиация D . В зависимости от сезона ее вклад в годовую сумму прихода суммарной радиации составляет 50 % в летние и 75–80 % в зимние месяцы. Максимум в годовом ходе прямой (S') и суммарной радиации Q приходится на период, когда высота Солнца и продолжительность дня максимальны (22 июня – 17 ч 34 мин), а облачность и число пасмурных дней минимальны. В отличие от приходных потоков S' , D и Q максимум отраженной коротковолновой радиации R_k наблюдается в марте, когда суммарная радиация прибывает пропорционально увеличению высоты Солнца, а альbedo подстилающей поверхности (A) из-за еще не растаявшего снега остается большим, как показано в таблице 1.

Многолетнее годовое значение суммарной солнечной радиации составляет 3600–3700 МДж/м². В последние десятилетия отмечается снижение данного показателя. Особенно это характерно для холодного периода года. По сравнению с 1955–1965 гг. годовое количество суммарной радиации уменьшилось за последнее десятилетие почти на 15 %. В первую очередь это связано с увеличением облачности вследствие увеличения загазованности атмосферы региона, которое происходит за счет западного трансграничного переноса загрязняющих веществ и плотного потока автомобильного транспорта на шоссейной трассе Минск – Гродно. Что касается теплого периода времени, то здесь уменьшение суммарной солнечной радиации не столь значительно – чуть меньше 7 %. За 90-е гг. XX ст. было всего 4 года с суммарной солнечной радиацией выше многолетней.

Таблица 1 – Среднемесячные и среднегодовые суммы (МДж/м²) суммарной Q , прямой S $Sinh$, рассеянной D радиации и радиационного баланса B (1952–2006 гг.), МС «Минск»

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Q	65	129	279	397	562	597	589	480	304	158	60	41	3652
S $Sinh$	15	39	117	176	279	303	298	236	138	61	15	8	1685
D	50	90	162	221	283	294	291	244	166	97	45	33	1967
D/Q	77	70	58	56	50	49	49	51	55	61	75	80	54
B	-18	-6	54	190	294	322	316	241	127	42	-5	-18	1539

На протяжении года месячные суммы суммарной радиации изменяются от 41 МДж/м² в декабре до 597 МДж/м² в июне. Приход суммарной радиации в июне примерно в 14,6 раза больше, чем в декабре.

Радиационный баланс. Многолетнее годовое значение радиационного баланса региона составляет 1500–1600 МДж/м², как показано в таблице 1. Здесь наблюдается тенденция, аналогичная динамике суммарной радиации – происходит уменьшение

радиационного баланса. За последнее десятилетие радиационный баланс сократился по сравнению с 50–60-ми гг. XX ст. на 12,6 %.

В то же время значение радиационного баланса в зимний период практически не изменилось и варьирует в широких пределах (от минус 60 МДж/м² до минус 130 МДж/м²), что свидетельствует об изменчивости погодных условий в холодный период, обусловленной циркуляционными факторами.

Основной составляющей радиационного баланса (*B*) является поглощенная радиация, или баланс коротковолновой радиации (*B_к*), как известно, равный разности между суммарной и отраженной радиацией. В целом за год поглощенная радиация, зависящая от прихода суммарной радиации и состояния подстилающей поверхности (альбедо), составляет 75 % годовой суммы *Q*, изменяясь от 35 % в феврале до 82 % в апреле при средних условиях облачности.

Годовой ход месячных сумм поглощенной радиации и радиационного баланса с максимумом в июне и минимумом в декабре – январе подобен годовому ходу приходящей суммарной. С марта по октябрь, как показано в таблице 1, радиационный баланс положительный, т. е. земная поверхность больше получает лучистого тепла, чем отдает его в атмосферу. В сумме за год баланс составляет 1539 МДж/м², или 42 % суммарной и 56 % поглощенной радиации. Наибольшее увеличение радиационного прогрева происходит от марта к апрелю, что связано не только с резким увеличением астрономической длины дня, но и контрастным изменением цвета поверхности (от белого снега к темной поверхности почвы) и, следовательно, резким уменьшением альбедо.

Температурный режим. В теплый период года температура воздуха в Воложинском районе формируется за счет солнечной радиации. В холодный период температурный режим определяется в основном циркуляционными процессами – активной фронтальной и циклонической деятельностью, которая развивается в западном переносе атлантических воздушных масс.

Температура воздуха является важнейшей характеристикой климата и климатических ресурсов. Средняя температура воздуха за год за период 1946–2006 гг. в регионе составляет 5,9 °С, за базовый период 1961–1990 гг. – 5,7 °С, за послебазовый период потепления 1989–2006 гг. – 6,7 °С, как показано в таблице 2, что выше условно эффективной температуры для субкомфортного проживания населения и возможности развития хозяйства, обычно оцениваемой в 2 °С.

Таблица 2 – Среднемноголетняя (ср. м), максимальная (макс.) и минимальная (мин.) температуры (темп.) воздуха за периоды наблюдений: 1946–2006, 1961–1990 и 1989–2006 гг., МС «Воложин»

Темп.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1946–2006 гг.													
Ср.м.	–6	–5,4	–1,4	6,2	12,5	15,9	17,4	16,6	11,7	6,1	0,5	–3,6	5,9
Макс.	0,2	2,2	3,7	11,2	16	20,5	21,8	19,8	14,9	9,1	4,3	2,7	10,5
Мин.	–16	–15	–9,2	1,5	7,7	12,9	13,3	13,6	8,5	2,2	–5,5	–10	0,3
1961–1990 гг.													
Ср.м.	–6,8	–5,7	–1,4	5,8	12,7	15,8	16,8	16,2	11,5	6,2	0,7	–3,9	5,7
Макс.	0,2	2,2	3,7	8,6	16	19,4	19,8	19	14,9	9,1	4,3	0	9,8
Мин.	–16	–14	–6,5	3,7	7,7	12,9	13,3	14,2	8,5	2,3	–3,7	–10	1,7
1989–2006 гг.													
Ср.м.	–3,8	–3,2	0,1	7,4	12,7	16	18,4	17,3	12	6,5	0,5	–3,4	6,7
Макс.	0,2	2,2	3,7	11,2	15,7	20,5	21,8	19,8	14,4	9,1	4,3	2,7	10,5
Мин.	–9,1	–8,2	–4	3,6	10,5	13,7	15,2	14,5	8,8	3,2	–5,5	–9,2	2,8

Температура центральных месяцев сезонов года за те же периоды следующая: январь – минус 6, минус 6,8 и минус 3,8 °С, апрель – 6,2, 5,8 и 7,4 °С, июль – 17,4, 16,8 и

18,4 °С, октябрь – 6,1, 6,2 и 6,5 °С. Приведенные данные показывают, что многолетние среднемесячные температуры приобрели устойчивую тенденцию к повышению. Наиболее существенное повышение температуры произошло в зимний период. По сравнению с базовым периодом рост температуры в центральных месяцах сезонов составил: зимнего периода – 3 °С, 2,4 °С, летнего – 1,6 и осеннего периода – 0,3 °С. Современное потепление климата Воложинского района началось в 1989 г. и характеризовалось очень теплой зимой, когда температура в январе и феврале оказалась на 7,0 и 6,9 °С выше нормы базового периода 1961–1990 гг. Среднегодовая температура была одной из самых высоких за весь период инструментальных наблюдений, ее положительная аномалия составила 1,9 °С.

Последний заморозок в воздухе наблюдается в среднем 15 мая, первый – 26 сентября. Продолжительность периода со среднесуточными температурами выше 0 °С составляет 233 суток, вегетационный период длится 187 суток.

Средние суммы температур выше за периоды с температурами 0, 5, 10, 15 °С и составляют соответственно 2700–3000, 2500–2800, 2200–2500, 1500–1700 °С. Приведенные данные свидетельствуют, что в последние 20 лет отмечается увеличение сумм температур за периоды с температурами выше 0, 5, 10 и 15 °С.

Атмосферные осадки. По условиям увлажнения Воложинский район относится к территории достаточного увлажнения для вегетации растений. Среднегодовая сумма осадков за весь период наблюдений составляет 659 мм, как показано в таблице 3. Наблюдается существенное внутригодовое их перераспределение – осадков стало больше выпадать в январе, феврале, августе и сентябре, меньше – в апреле, июне, июле, ноябре и декабре.

Таблица 3 - Основные среднееголетние метеорологические показатели по данным наблюдений на Воложинской метеостанции [5]

месяц показатели	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	За год
Температура воздуха, °С													
суточная	-6,7	-6,1	-1,9	5,3	12,5	15,7	17,5	16,1	11,6	5,8	0,3	-4,2	5,5
минимум	-38	-34	-26	-18	-6	0	4	2	-4	-19	-26	-30	-38
максимум	6	9	19	27	31	33	35	33	29	25	16	11	35
Скорость ветра, м/с	4,7	4,7	4,5	3,9	3,9	3,7	3,3	3,4	3,5	3,9	4,5	4,5	4,0
Относительная влажность воздуха, %	88	86	78	74	69	69	74	76	81	85	90	90	80
Количество осадков, мм	39	39	37	46	59	77	86	82	59	46	49	40	659

За последнее десятилетие отмечалось недостаточное количество осадков в основном в апреле, июле и сентябре, в то же время в течение мая наблюдалось некоторое увеличение количества выпадающих осадков. Это оказывает положительное влияние на вегетацию растений, так как в начальный период вегетации (май – первая половина июня) растения нуждаются в большом количестве влаги, малое же количество осадков в конечный период вегетации (июль – сентябрь) негативно влияет на урожай.

Снежный покров. Первое выпадение снега в среднем происходит в конце октября. Однако были годы, когда снег выпадал слишком рано – в сентябре или, наоборот,

слишком поздно – в ноябре. Так, при средней дате образования снежного покрова 14 декабря в 25 % зим он образуется ранее 30 ноября, а в 90 % лет 8 января. Весной разрушение снежного покрова происходит в среднем за много лет 25 марта. В отдельные годы весенние процессы существенно отличаются от средних дат. Бывают годы без устойчивого снежного покрова, когда снег не сохраняется в течение месяца. В Воложинском регионе такие годы получили тенденцию к увеличению и составляют 5–10 % вероятности. Средняя высота из максимальных высот снежного покрова достигает 25 см, а в многоснежные зимы она увеличивается более чем в два раза – до 60–70 см и приходится на конец февраля – начало марта. Снежный покров снижает температуру воздуха и повышает его влажность и влажность почвы, создает благоприятные условия для озимых. Число дней со снежным покровом в среднем составляет 109.

Среднегодовая скорость ветра составляет 3,4 м/с, наибольшая зимой – порядка 4 м/с, наименьшая в августе-сентябре – 3 м/с. При значительных перепадах давления ветры приобретают гораздо большую скорость, достигая 5 м/с и более. Преобладающая скорость ветра составляет 3–4 м/с. На рисунке 6 приведена роза ветров в летние, зимние месяцы и за год в целом. Преобладающими являются ветры преимущественно западного направления, изменяющиеся в зависимости от сезона года. В зимние месяцы преобладают южные (19 %), западные (20 %) и юго-западные (18 %), в летние – западные (20 %) и северные (16 %) ветры (таблица 4, рисунок 4).

Распределение расчетной скорости ветра на уровне 60 м в Беларуси представлен на рисунке 5.

Таблица 4 – Среднегодовая роза ветров в районе деревень Довгулевщина, Конюшевщина и Мокричевщина

Период года	Повторяемость ветров для рассматриваемого румба, %								
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Январь	5	8	9	13	19	18	20	8	3
Июль	16	14	8	7	9	13	20	13	6
Год	10	12	11	12	15	14	17	9	4

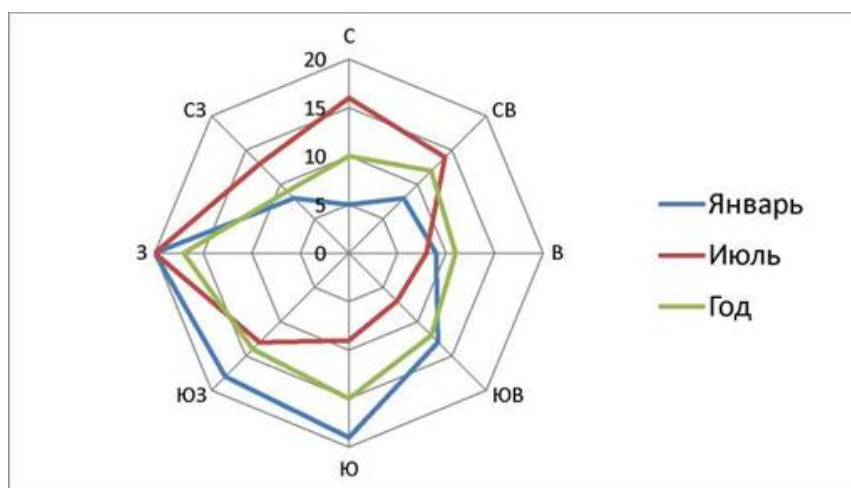


Рисунок 4 – Роза ветров территории планируемого строительства

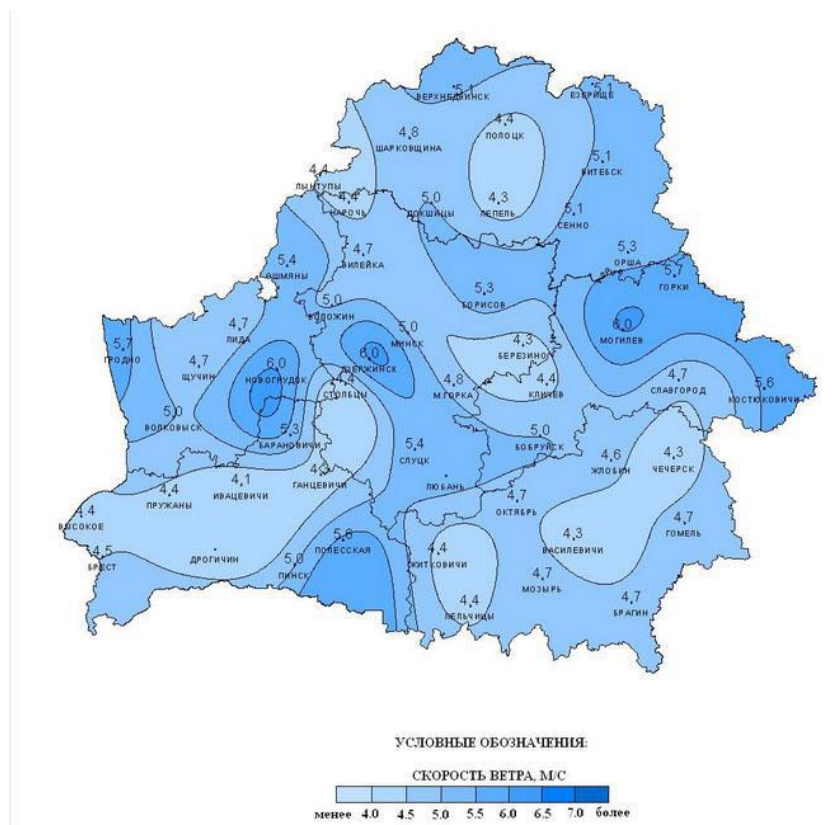


Рисунок 5 – Распределение расчетной скорости ветра на уровне 60 м в Беларуси

Встречаются следующие неблагоприятные метеорологические явления: среднее количество суток с метелицей за год – 27, максимальное – 53, с туманом соответственно 46 и 75, с грозой – 30 и 44, с градом – 2 и 5. В среднем за год наблюдаются 23 суток с гололедом и 18 суток с инеем.

За последнее 10-летие, в связи с изменением климата в сторону потепления в природе происходят явные температурные и климатические изменения, которые приводят к дисбалансу многолетних наблюдений.

Существующий уровень загрязнения атмосферного воздуха оценивается на основании информации о фоновых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе количествах загрязняющих веществ, содержащихся в единице объема природной среды, подверженной антропогенному воздействию.

В целом район реализации планируемой деятельности характеризуется отсутствием каких-либо значимых источников воздействия на состояние атмосферного воздуха.

3.1.2 Рельеф и геоморфологические особенности изучаемой территории. Инженерно-геологические условия

В соответствии с геоморфологическим районированием Воложинский район относится к Западно-Белорусской подобласти области Центральнорусских возвышенностей и гряд. Он находится на стыке трех геоморфологических районов Минской краевой ледниковой возвышенности, Ошмянских краевых ледниковых гряд, Неманской (Любчанской) низменности.

Ветропарк будет располагаться на западной окраине Минской краевой ледниковой возвышенности, где она тесно связана с Ошмянскими грядами и образует единый амфитеатр краевых образований, прослеживающийся на 250 км. На юге и юго-западе к Минской краевой ледниковой возвышенности примыкает Столбцовская моренная равнина.

Минская возвышенность отличается заметной связью рельефа с тектоническими структурами фундамента и платформенного чехла. Большая ее часть расположена в зоне Вилейского погребенного выступа – крупной структуры Белорусской антеклизы, которая тянется с юго-запада на северо-восток. Ошмянский и Налибокский разломы ограничивают Воложинский грабен, к которому приурочена юго-западная часть возвышенности.

В формировании поверхности Воложинского района принимали участие три ледниковых покрова среднего плейстоцена (наревский, березинский и припятский), под воздействием которых был сформирован ледниковый комплекс рельефа. Немаловажная роль принадлежала талым ледниковым водам. При их участии сформировались массивы камов, участки сквозных долин, многочисленные ложбины стока талых ледниковых вод и участки долинных зандров. В пределах района можно выделить следующие основные генетические типы рельефа: конечно-моренный, донно-моренный, водно-ледниковый камовый, водно-ледниковый зандровый, в сочетании с озерно-аллювиальным и аллювиальным.

Во времена ошмянской и могилевской стадий сожского оледенения сформировался наиболее сложный узел краевых образований. По особенностям морфологии, генезиса и времени их формирования выделяются угловые массивы ледораздельных зон, один из которых – Ивенецко-Минский, характеризующийся значительными высотами (240-300 м и более), холмисто-грядовой поверхностью с относительными высотами 15-20 м, и фронтальные гряды, образующие Воложинско-Заславльско-Докшицкий пояс, разделяющийся на системы гряд второго порядка. На изучаемой территории протянулась Воложинская гряда. Она расположена вдоль автотрассы Минск – Гродно, характеризуется абсолютными отметками 230-260 м. Рельеф среднехолмистый и среднеувалистый с относительными превышениями 5-10 м. Денудационные ложбины и балки расчленяют склоны холмов на увалы, на гребнях которых наблюдаются моренные холмы высотой 5–6 м.

В непосредственной близости от площадки строительства ветропарка расположена зона третьего яруса конечных образований Минской возвышенности. Эта территория представлена пологоволнистой моренной равниной, среди которой выделяются отдельные озы и камовые холмы. Преобладающие абсолютные отметки от 200 до 220 м.

На востоке Воложинского района, недалеко от деревни Шаповалы, находится третья по высоте в Беларуси точка – гора Маяк (335 м над уровнем моря). Наиболее низкая отметка – 140,3 метра – обозначена при выходе реки Березины за пределы района на юго-западе.

Возвышенный характер местности на севере и востоке Воложинского района определил высокую плотность (0,8–1,0 и более км/км²) глубину расчленения рельефа (10–15 и более м/км²). Эти показатели являются одними из самых высоких в Беларуси.

Территория планируемой деятельности характеризуется абсолютными высотами 227,5–250,24. Относительные превышения достигают 10–12 м. Поверхность отличается большим разбросом высот и выраженностью средне-, мелкохолмистого и увалистого рельефа.

Геологическое строение. В тектоническом отношении Воложинский район приурочен к Белорусской антеклизе Русской плиты в границах восточного склона Центральнорусского массива, Вилейского погребенного выступа и Воложинского грабена. В целом Воложинский грабен осложняет северо-восточную часть крупнейшей тектонической структуры Беларуси – Белорусской антеклизы. Он имеет длину около 170 км, ширину около 40–50 км и хорошо выражен на поверхности фундамента. Направление грабена с северо-запада на юго-восток. С юго-востока его ограничивает Налибокский, а с северо-востока – Ошмянский разломы. Глубина залегания кристаллического фундамента составляет 50–150 м ниже уровня моря.

Дочетвертичный осадочный чехол представлен породами вендской системы верхнепротерозойской эонотемы, кембрийской и девонской системами палеозойской эратемы, меловой системой мезозойской эратемы.

Общая мощность осадочного чехла составляет 150–350 метров. В верхней его части (на дочетвертичных отложениях) залегают породы четвертичной системы кайнозойской эратемы. Это отложения брестского предледникового надгоризонта нижнего плейстоцена, наревского, березинского, припятского (днепровский и сожский подгоризонты) ледниковых горизонтов среднего плейстоцена, чередующиеся с отложениями беловежского, александрийского и муравинского межледниковых горизонтов среднего и верхнего плейстоцена.

Наиболее широко на территории района представлен сожский горизонт, представленный в конечно-моренных и надморенных образованиях. Отложения сожской морены сложены супесями и суглинками красно-бурыми с прослоями песчано-гравийного материала и разнозернистого песка, занимают с поверхности северную часть изучаемой территории. Мощность моренных отложений в среднем составляет 20–30 м, представлены холмами конечной возвышенности.

Южнее долины р. Исlochь на поверхность выходят флювиогляциальными отложениями времени отступления сожского ледника. Данные отложения залегают с поверхности или под современными аллювиальными и болотными отложениями на глубинах до 8–10 м. Представлены преимущественно супесями желтыми, бурыми, желто-серыми, преимущественно мелкозернистыми, с включениями гравия и галечника.

Аллювиальные отложения голоценового возраста развиты в долинах рек, ручьев, ложбинах стока дождевых и талых вод. Сложены разнозернистыми песками, супесями, суглинками мощностью до 2 м, реже более 5 м. Болотные отложения представлены торфом главным образом низменного типа, реже - верхового типа. Низменные торфы серые, землисто-черные, бурые, темно-бурые, осоковые, древесно-осоковые, древесно-тростниковые и др. Верховые торфы светло-коричневые, желтые, темно-коричневые, бурые пушицево-сфагновые, сфагновые, сосново-пушицевые, мощность до 6–7 м.

Гидрогеологические условия. Первые от поверхности водоносные горизонты и комплексы приурочены к четвертичным отложениям. Количество водоносных комплексов определяется количеством разновозрастных морен.

Наименее защищены от техногенного загрязнения грунтовые воды. Они распространены практически повсеместно и приурочены к различным генетическим типам четвертичных отложений: к болотным отложениям, аллювиальным отложениям пойм и террас, флювиогляциальным надморенным отложениям времени отступления сожского ледника. Залегают они на глубине, в основном, до 5 м. Повсеместно ложе грунтовых вод является сожская морена.

Основными показателями, обуславливающими естественную защищенность грунтовых вод, являются мощность зоны аэрации, ее литологический состав и фильтрационные свойства слагающих ее пород. Важным условием при оценке степени защищенности является наличие в зоне аэрации слабопроницаемых прослоев суглинков и глин, которые способны предотвращать проникновение загрязняющих веществ в подземные воды.

Питание грунтовых вод осуществляется, главным образом, за счет инфильтрации атмосферных осадков в осенне-зимний период и весной во время таяния снега и разлива рек. В меньшей мере летом в периоды паводков, вызванных обильными дождями.

К первым относительным водоупорам на рассматриваемой территории относятся сожские моренные отложения. Представлены они, в основном, супесчаными отложениями, которые на отдельных участках замещаются многометровыми толщами (до 20 м) песчаных, песчано-гравийных и гравийно-галечных пород, часто обводненных. На значительных площадях (речные долины, долины ледникового размыва) они вообще отсутствуют.

Современные геологические и геоморфологические процессы проявляются можно разделить на три основные группы.

1. Экзогенные процессы в пределах Воложинского района проявляются неодинаково. Наиболее широко представлены:

- флювиальными (водными) а) плоскостная эрозия, активно протекающая на используемых в сельском хозяйстве склоновых поверхностях; б) линейная эрозия, в результате которой формируется суходольная эрозионная сеть, представленная промоинами, оврагами и балками (сформировавшаяся на территории нашего района овражно-балочная сеть распространена довольно широко); в) русловые водотоки;

- гравитационные процессы морфологически выражены не столь ярко, однако их роль в преобразовании рельефа на территории района весьма значительна. Смещение поверхностных грунтов происходит под действием силы тяжести в результате периодического изменения температурного режима и влажности, и проявляется по-разному. На 55-60 % территории района развит крип – медленное смещение материала на склонах. Обвально-осыпные процессы развиты слабо и приурочены к речным обрывам, стенкам карьеров, дорожным насыпям и другим техноморфам;

- эоловые процессы можно представить как совокупность разрушения, переноса и аккумуляции материала ветром. Видимые проявления геоморфологической деятельности ветра – песчаные эоловые гряды и холмы различных форм, размеров и возрастов, образующие иногда скопления и массивы площадью до нескольких квадратных километров. Наиболее распространены небольшие дюны и песчаные гряды высотой до 2-3 метров (в долинах рек Западная Березина и Исlochь);

- биогенные процессы проявляются более чем на 70 % территории Воложинского района, причем главенствующую роль играет торфонакопление. Этот процесс происходит двумя путями: при избыточном увлажнении суходольных пространств и при зарастании озер и других водоемов. Большая часть заболоченных земель Воложинского района мелиорирована и используется в качестве сельскохозяйственных угодий, а в некоторых местах осуществляется торфоразработка. На этих площадях наблюдается процесс развевания и минерализации торфа. Говоря о биогенных процессах необходимо также отметить накопление органогенных отложений в прудах, водохранилищах; серии различных форм микро- и нанорельефа, созданных животными (муравейники, бобровые хатки, кротовины, норы).

2. Техногенные процессы, обусловленные преобразованием рельефа антропогенным воздействием. Устойчивость рельефа в целом для всего района составляет 97 % (Под коэффициентом устойчивости (K_y) в 100% понимается первоначальный рельеф, ненарушенный антропогенным воздействием).

Локальные значения K_y по территории распределены неравномерно: 25-30 % поверхности имеют устойчивость 100%, для остальной площади устойчивость преимущественно превышает 80 %. На отдельных участках рассматриваемый показатель снижается до 50 %. Такие значения приурочены к крупным антропогенным формам, оказывающим значительное воздействие на естественную геоморфологическую среду, которое выражается в частичном уничтожении растительности, перераспределении поверхностного и грунтового стока, появлении антропогенных ландшафтов. Территории, имеющие K_y от 50 до 80%, нуждаются в определенных мероприятиях по охране естественного рельефа. Наиболее слабую устойчивость имеют участки с K_y от 50 % до 0, что свидетельствует о сильной преобразованности поверхности человеком. При $K_y = 0$, можно говорить о полной замене естественного рельефа техногенными комплексами, а природных ландшафтов - техногенными.

Максимальные техногенные нагрузки испытывают также территории, где расположены крупные техноморфы – насыпи, выемки, мелиоративные системы. Значительному изменению подвергся рельеф в центральной части Воложинского района, где сосредоточены крупные массивы пашни.

3. Эндогенные процессы. Наиболее выразительным индикатором тектонических движений на новейшем этапе является речная сеть: прямолинейные отрезки речных долин ориентированы в основном в северо-западном и северо-восточном направлениях. Это объясняется не только крупными тектоническими нарушениями северо-западного направления (Ошмянский и Налибокский разломы кристаллического фундамента и осадочного чехла), но и трещиноватостью горных пород.

Современные геодинамические процессы выражаются в вертикальных и горизонтальных перемещениях земной поверхности, а также проявлением зон возможных очагов землетрясений. В целом можно отметить, что район расположен в области положительных вертикальных движений земной поверхности. Их суммарная скорость колеблется от 2 до 39 мм в год. Устойчивые поднятия испытывает территория Ошмянской гряды (район г. Воложина и участки к северо-востоку от него). В зоне Ошмянского разлома, между дд. Холхолово и Мойсичи прослеживается колебательный характер движений с амплитудой 1,5-7 мм в год, а в зоне Налибокского разлома - 4-6 мм в год (по линии дд. Борисовка, Крупли). Опускание земной поверхности зафиксировано лишь к юго-западу от Налибокского разлома, скорость -5-8 мм в год.

Таким образом, Воложинский район находится в зоне тектонической мобильности геологических структур и проявления локальной сейсмичности.

3.1.3. Гидрографические особенности изучаемой территории

Гидрографическая сеть изучаемой территории по гидрологическому районированию Республики Беларусь относится к Вилейскому гидрологическому району.

По территории района протекает 36 речек и 59 ручьев, относящихся к бассейну реки Неман. Наиболее крупная река – Западная Березина. Ее притоками являются реки Ольшанка, Волка, Исloch с притоками Волма и Воложинка. На реках и ручьях имеется 7 прудов и одно водохранилище на реке Западная Березина.

Участок строительства ветропарка расположен вблизи водорадела между Западной Березиной и Исlochью.

Наиболее крупным водным объектом, расположенным вблизи планируемого строительства, является р. Воложинка, расположенная на расстоянии 2,4 км на юго-восток от планируемого ветропарка. Река Воложинка является правым притоком Исlochи. Длина реки — 35 км, площадь её водосборного бассейна — 168 км², средний уклон реки 2,9 м/км, средний расход воды в устье — 1,3 м³/с. Река начинается в черте деревни Брильки в 5 км к северо-востоку от центра Воложина. Течёт по западным склонам Минской возвышенности. Генеральное направление течения от истока — юго-запад. В пойме реки — сеть мелиоративных каналов, на юго-западной окраине Воложина запруда площадью 0,04 км². Русло в верховьях слабоизвилистое, в среднем и нижнем течении на протяжении 22 км канализировано (от Воложина до д. Россолишки). Берега крутые, ниже Воложина обрывистые. Притоки — Рачевка, Осовица (левые). Помимо Воложина на берегах реки несколько деревень — Брильки, Гордыново, Макаровка, Прудники, Борки Низовые, Россолишки. Ниже последней Воложинка впадает в р. Исloch, относительно которой объект строительства расположен на расстоянии 8,8 км на север.

Исloch протекает в Минской и Гродненской областях, левый приток Березины (бассейн р. Неман). Длина 102 км. Площадь водозабора 1330 км². Среднегодовой расход воды в устье 10 м³/с. Средний наклон водной поверхности 1,9 ‰.

Начинается р. Исloch возле д. Глушинцы Дзержинского района, протекает в границах Минской возвышенности, в нижнем течении – через Налибокские леса. Впадает в Березину на юго-востоке от д. Бакшты Ивьевского района.

Основные притоки реки: Выгониченка, Тетеревка, Волма (слева), Ершовка, Першайка, Воложинка, Лютинка (справа).

Долина в верховье трапецевидная, глубоко врезанная, шириной 300–500 м. Пойма в верховье ровная, шириной 30–50 м, в низовье постепенно расширяется до 2 км, местами заболоченная. Русло извилистое, зарегулировано тремя плотинами; шириной 10–40 м. На всем протяжении попадаются небольшие острова. Берега крутые, обрывистые. Замерзает в начале декабря, ледолом в начале марта.

На расстоянии 6,5 км на запад от объекта расположено Саковщинское водохранилище, созданное в бассейне реки Западная Березина (приток Немана), в 11 км от Воложина. Площадь составляет около 1 км², глубина достигает 3,1 м. Водохранилище сильнопроточное, имеет низкие, пологие берега, интенсивно зарастает. Используется как зона отдыха и для разведения рыбы. В водохранилище обитают линь, карась, карп, щука, жерех).

Оценки состояния ближайших к территории планируемой деятельности водных объектов не требуется, т.к. их взаимное влияние практически исключено.

Площадки размещения проектируемых ветровых установок расположены вне водоохранных зон.

3.1.4 Почвы

В соответствии с почвенно-географическим районированием почвы региона планируемого строительства относятся к Ошмянно-Минскому агропочвенному району.

На территории района получили распространение:

- 1) дерново-палево-подзолистые почвы на водно-ледниковых отложениях;
- 2) дерново-подзолистые заболоченные (болотные) почвы на водно-ледниковых отложениях;
- 3) дерново-болотные почвы;
- 4) торфяно-болотные почвы;
- 5) пойменные (аллювиальные) дерново-болотные почвы.

Дерново-палево-подзолистые (ДПП) почвы свойственны водоразделам и верхним частям склонов краевых моренных образований, моренных и водно-ледниковых равнин, эоловых и камовых форм. На территории района к ним приурочены формации сосновых, еловых, березовых, редко осиновых лесов. В их составе преобладают лишайниковые и вересковые боры, брусничные, мшистые и орляковые боры и субори, кислично-снытевые субдубравы и дубравы. В вершинных комплексах преобладают скрытоподзолистые почвы, на склонах – слабо- и среднеподзолистые, иногда смытые.

Дерново-подзолистые заболоченные (ДПБ) почвы тяготеют к нижним частям склонов, неглубоким понижениям и плохо дренируемым платообразным поверхностям различного генезиса. В их составе выделяются: контактно-оглеенные почвы, приуроченные к влажным и, частично, свежим обитаниям с преобладанием сосняков и ельников черничных, ельников, осинников и черноольшаников кислично-снытевых.

К временно-избыточно-увлажненным почвам приурочены как коренные хвойные (еловые, сосновые) и широколиственные (дубовые леса), так и мелколиственные производные (березовые, осиновые). В их составе доминируют черничные, мшистые, снытевые, крапивные и папоротниковые группировки. В рельефе наблюдается приуроченность к окраинам неглубоких понижений, как следствие, мелкоконтурность.

В составе глееватых почв преобладают супесчано-суглинистые разновидности, а в аллювиально-гумусных – связопесчаные и песчаные. На них произрастают леса от кислично-снытевых и орляковых до папоротниково-крапивных типов в зависимости от литологии и увлажнения, а также черноольшаники.

Глеевые почвы не пользуются широким распространением и отмечены в основном под елово-сосновыми чернично-долгомошными лесами.

Дерново-болотные почвы включают в себя глееватые и перегнойно-глеевые. Для первых свойственно распространение мелколиственных лесов – березняков долгомошно-

черничных и папоротниково-крапивных, фрагментарно – осинников кислично-снытевых. К последним, кроме названных выше, приурочены ельники кислично-снытевые и папоротниково-крапивные. К речным долинам тяготеют ивняки пойменные.

Торфяно-болотные почвы подразделяются на низинные, переходные и верховые. Торфянисто- и торфяно-глеевые низинные почвы индицируются березняками долгомошными, черноольшаниками папоротниково-крапивными и таволговыми, пойменными дубравами; мало- и среднемошные торфяные почвы – черноольховыми лесами (преимущественно осоковыми и таволговыми). На торфяно-болотных и переходных почвах произрастают чаще всего сосняки и березняки приурочено-травяные, осоково-сфагновые, а также хвойные чернично-долгомошные и папоротниково-крапивные фитоценозы. Индикаторами верховых торфяно-болотных почв являются сосновые и березовые леса – багульниковые и сфагновые.

На аллювиальных дерново-болотных почвах глееватых и глеевых развиты преимущественно крапивно-папоротниковые черноольховые леса.

Состояние почвенного покрова не имеет существенного влияния на размещение и функционирование ветровых установок. Существующий уровень загрязнения почвенного покрова, характеризующий естественный фон и антропогенную нагрузку на территории планируемой деятельности, будет определен на основе результатов химического анализа проб почв на содержание ряда показательных макро- и микроэлементов.

3.1.5 Растительный и животный мир

Растительность изучаемой территории в районе планируемой площадки строительства относится к Минско-Борисовскому геоботаническому району Ошмянско-Минского округа.

Под лесами, которые относятся преимущественно к подзоне грабово-дубово-темнохвойных, находится 38 % территории района (73,2 тыс. га), наибольшей же лесистостью выделяется юго-западная его часть, куда входит Налибокская пуца (в пределах района 1/4 ее площади, или 35 тыс. га). На долю хвойных лесов приходится 72,1 %, мелколиственные занимают 27,1 %, а широколиственные 0,7 % общей площади лесов. Состав лесов: сосновые – 52,7 %, еловые – 17,4 %, дубовые – 0,8 %, ясеневые – 0,1 %, березовые – 17,9 %, осиновые – 2,2 %, черноольховые – 8,6 %, липовые – 0,3 %. Таким образом, леса Воложинского района являются ценными по породному составу, поэтому издавна служили объектом для разработок.

Сосновые леса характеризуются преобладанием пород деревьев южно-таежного типа с примесью ели и подлеском из можжевельника, вереска, реже – черничные сосняки. Еловые леса кисличные и моховые. В понижениях рельефа встречаются заболоченные зеленомошно-черничные ельники. На территории района есть еловые южно-таежные с густым покровом и широколистно-еловые с примесью дуба леса. В долинах рек произрастают черноольховые и пушистоберезовые болотные леса. На юге района преобладают сосновые древостой, широколиственных лесов мало, значительны площади под мелколиственными посадками.

На территории Воложинского района имеются болотные массивы общей площадью 8 тыс. га, частично осушенные. Основные типы растительности на неосушенных территориях – это леса из ели и березы, мелколесье, подрост и подлесок из ели, сосны, березы, ольхи и вербы. Распространены кустарники, осока, реже встречаются крапива и мхи.

Естественная луговая растительность практически отсутствует ввиду высокой интенсивности ведения сельского хозяйства вследствие чего, практически все пригодные для ведения сельского хозяйства земли, распаханы.

Прибрежно-водный тип растительности встречается на отдельных участках в поймах рек. Представлен фитоценозами сравнительно простой структуры и состоит, как правило, из трех ярусов: первый ярус – одиночные мелколиственные деревья, второй ярус

– кустарники, преимущественно ивовые, третий – болотная и околородная растительность. Растительность Саковщинского водохранилища представлена аиром, манником, плющом, тростником, рогозом и камышом, в приплотинной части – рдестами плавающим и блестящим, ряской и желтой кувшинки.

Довольно широко распространена сеgetальная растительность на сельскохозяйственных землях (действующие пашни, пастбища, сенокосы на сеяных лугах и т.д.).

Селитебная растительность отмечена в населенных пунктах, местах с жилыми застройками и хозяйственными сооружениями.

Участок под строительство проектируемого ветропарка окружен пахотными землями, засеянными зерновыми и многолетними травами.

Животный мир

Характеристика животного мира исследуемой территории дается на основании литературных данных.

По составу и структуре животного мира Воложинский район входит в Центральный (переходный) зоогеографический район Голарктической области.

На территории Воложинского района обитают земноводные 11 видов, или 84,6 % от состава батрахофауны Беларуси. Обычными по численности являются только 3 вида: лягушка травяная, жаба зеленая и жаба серая. Остальные виды на данной территории являются редкими, при этом тритон гребенчатый, жерлянка краснобрюхая и жаба камышовая по численности являются чрезвычайно редкими видами. Тритон гребенчатый и жаба камышовая занесены в Красную книгу.

Экологический анализ состава фауны птиц региона показал, что его основу составляют птицы, населяющие лесные биотопы: большинство птиц связаны с древесно-кустарниковой растительностью, а также птицы, населяющие водные и околородные биотопы. Доля синантропных видов и птиц, населяющих открытые биотопы, небольшая.

Во время весенней миграции мигрирующие виды птиц встречаются в районе планируемой деятельности с невысокой численностью и пересекают ее транзитно. Осенняя миграция проходит еще менее выражено, птицы не образуют значительных скоплений.

Пролетные пути основных видов мигрирующих птиц над территорией планируемой хозяйственной деятельности не пролегают.

3.1.6 Комплексная характеристика природно-территориальных комплексов

Ландшафты Воложинского района относятся к Минскому средне- и крупногрядовому холмисто-моренно-эрозионному с широколиственно-еловыми и сосновыми лесами ландшафтному району Белорусской возвышенной провинции холмисто-моренно-эрозионных и вторичноморенных ландшафтов с широколиственно-еловыми и сосновыми лесами на дерново-подзолистых почвах.

Участок планируемого размещения ветропарка находится в пределах мелко- и среднеувалистой возвышенности с ложбинным и овражно-ложбинным расчленением, дерново-подзолистыми супесчаными почвами. Данный вид ландшафтов распространен к северу от д. Городьки, на северо-западе и в центральной части по линии д. Буни – г. Воложин – д. Першаи – д. Яршевичи – д. Раков.

Абсолютные высоты в районе строительства ветропарка изменяются в пределах от 239, 62 до 250,24 м. Относительные превышения достигают 10 и более метров. На территории размещения планируемого объекта практически нет естественной растительности, ветрогенераторные установки будут установлены на границе рабочих участков пашни.

На расстоянии 2–2,5 км на запад-северо-запад от ветровых установок располагается ландшафтный заказник республиканского значения Налибокский, созданный в целях сохранения в естественном состоянии уникального лесного массива, играющего важную роль в формировании гидрологического режима прилегающих территорий и являющегося местом произрастания и обитания дикорастущих растений и диких животных, относящихся к видам, включенным в Красную книгу Республики Беларусь и (или) охраняемым в соответствии с международными договорами Республики Беларусь.

Биологические заказники местного значения Ивенчик и Бортники, а также ландшафтный заказник местного значения Шаповаловские погорки расположены на значительном удалении от мест размещения ветрогенераторных установок в юго-восточном и восточном направлениях соответственно.

В 4 км на северо-запад от г. Воложин, в 1 км на северо-запад от дер. Августово, на южном склоне моренной гряды, в лесу ГЛХУ «Воложинский лесхоз», Воложинское лесничество, квартал № 21, выдел 12 на южном склоне моренной гряды находится геологический памятник природы республиканского значения «Васькин камень».

В 1 километре на юг от деревни Стайки и в 4,6 километра на юго-восток от восточной окраины сельского Совета деревни Саковщина (сельский исполнительный комитет) и в 5 километрах на запад от центра города Воложина находится геологический памятник природы местного значения Казинская гора, представляющая собой вытянутый с северо-востока на юго-запад выразительно выявленный в рельефе холм, образовавшийся 220–150 тысяч лет назад вследствие накопления водно-ледниковых отложений в проточном озере, занимавшем проталину на поверхности мертвого льда. Казинская гора имеет вид сокращенного вала с выпуклыми вершинами и склоны крутизной до 20 метров. В высоту гора достигает до 10 метров, северная часть на 4 метра выше южной. Длина горы равна 150 м, ширина – до 80 м. Эта форма рельефа сложена песчаными, песчано-гравийно-галечниковыми отложениями. Казинская гора является эталоном кама и имеет большое научное значение, в первую очередь для расшифровки процессов образования таких форм.

Другие памятники природы Воложинского района значительно удалены от площадок размещения ветрогенераторных установок.

Таким образом, проектируемый объект «Строительство ветропарка мощностью 4500 кВт в Минской области, Воложинского района д. Августово» не располагается в границах природных объектов, имеющих природоохранные и иные ограничения.

Испрашиваемый земельный участок расположен вне водоохраных зон и прибрежных полос водных объектов.

4 Оценка источников воздействия на окружающую среду при строительстве и эксплуатации ветропарка мощностью 4500 кВт в Минской области, Воложинского района д. Августово

4.1 Оценка воздействия на земельные ресурсы

При строительстве объекта:

Основным возможным воздействием строительства ветрогенераторных установок вблизи д. Августово Воложинского района Минской области на геологическую среду, земли и почвенный покров является: изменение структуры землепользования в результате отвода земель под строительство ВЭУ, изменение динамических нагрузок на грунты, загрязнение почвенного покрова.

При выполнении строительных работ воздействие на геологическую среду, земли и почвенный покров будут оказывать общеплощадочные подготовительные работы:

1. Геодезические (проведение всех необходимых разбивочных работ);

2. Расчистные (расчистка полосы отвода и территорий, отведенных под сосредоточенный резерв грунта, корчевание пней);

3. Инженерная подготовка территории (совместно с представителями эксплуатирующих организаций – вынос в натуру, планировка территории, подготовка площадки для складирования конструкций и строительной техники, площадки для временного складирования строительных отходов и т.п.);

4. Инженерное оборудование строительной площадки (устройство временных общеплощадочных подъездных путей; возведение временных построек (зданий и сооружений);

5. Эксплуатация дорожно-строительных машин и механизмов. При выполнении строительных работ возможными последствиями воздействия для почвенного покрова и земель является загрязнение грунтов горюче-смазочными материалами автомобилей, дорожно-строительных машин и механизмов, в местах выгрузки грунта, а также в местах стоянок дорожно-строительных машин и механизмов.

Принимая во внимание низкую расчетную интенсивность транспортного потока, не ожидается превышения фоновых показателей содержания валовых форм тяжелых металлов, входящих в состав выбросов автомобильного транспорта, в почве зоны влияния проектируемых подъездных путей. Превышения гигиенического норматива по содержанию нефтепродуктов, сульфатов и нитратов также не прогнозируется.

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

Срезанный растительный грунт складировается во временные отвалы для дальнейшего использования при рекультивации выработанных резервов грунта и укрепительных работах посевом трав.

В процессе рекультивации (уплоаживание откосов, перемещение и разравнивание почвенного слоя по откосам и дну) максимально восстанавливается естественный ландшафт территории.

Проектные решения по предотвращению или снижению до минимума загрязнения земельных ресурсов включают следующие мероприятия:

- запрещается слив горюче-смазочных и окрасочных материалов в грунт;
- заправка горюче-смазочными материалами транспортных средств, грузоподъемных и других машин должна производиться только в специально оборудованных местах;
- не допускать затопления траншей;
- необходимо своевременно удалять строительный и бытовой мусор со стройплощадки. На территории стройплощадки предусмотреть установку инвентарных контейнеров для сбора и регулярного вывоза строительных и бытовых отходов;
- запрещается закапывание (захоронение) в землю неиспользованных или затвердевших остатков бетонной смеси, а также строительного мусора;
- зеленые насаждения, находящиеся на строительной площадке, сносить или переносить только в случае попадания под пятно застройки.

Таким образом, механические нарушения почвенного покрова с его последующим восстановлением не приведут к нарушению морфологического строения почв и к трансформации их свойств.

Воздействие на геологическую среду будет незначительным и не повлияет на изменение направленности природных процессов, если строительно-монтажные работы будут выполняться в соответствии с проектными решениями.

При эксплуатации объекта:

Фундамент ветрогенераторной установки полностью находится под землёй, позволяя вести сельскохозяйственное использование земли практически до самого основания башни и снизить негативное воздействие на почвенный покров.

В целом, предполагаемый уровень воздействия ветрогенераторной установки на почвенный покров прилегающих территорий можно оценить, как допустимый.

4.2. Оценка воздействия на атмосферный воздух

Основная нагрузка на атмосферный воздух при строительстве ветрогенераторных установок будет происходить на стадии строительства объекта.

Источниками воздействия на атмосферу на стадии строительства являются:

- автомобильный транспорт и строительная техника, используемые при подготовке строительной площадки и в процессе строительно-монтажных работ (удаление растительности, рытье траншей и т.д.). При строительстве осуществляются транспортные и погрузочно-разгрузочные работы, включающие доставку на стройку и рабочие места материалов, конструкций и деталей, приспособлений, инвентаря и инструментов;

- строительные работы (приготовление строительных растворов и т.п., сварка, резка, механическая обработка металла (сварка и резка труб, металлоконструкций и др.), окрасочные, сварочные и другие работы.

Сварочные работы выполняются при монтаже технологического оборудования с применением сварочных агрегатов. Загрязняющие вещества: железо (II) оксид (в пересчете на железо); марганец и его соединения (в пересчете на марганец (VI) оксид); фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор): гидрофторид; пыль неорганическая, содержащая SiO_2 (20 - 70 %); азот (IV) оксид (азота диоксид); углерод оксид (окись углерода, угарный газ).

Воздействия, связанные со строительными работами, носят временный характер.

После реализации проектных решений и ввода объекта в эксплуатацию воздействие на атмосферный воздух происходить не будет.

В связи с отсутствием источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при эксплуатации ветрогенераторной установки отсутствует необходимость в разработке мероприятий по охране атмосферного воздуха.

Кроме того, каждый киловатт-час, произведенный на ВЭУ, предотвращает попадание в атмосферу 0,935 кг оксидов углерода, азота и серы. Таким образом, переход к ветроэнергетике позволит повлиять на скорость уменьшения озонового слоя, и, соответственно, на темпы глобального потепления.

Санитарно-защитная зона

Исходя из характеристики объекта и в соответствии с санитарными нормами и правилами «Требования к организации санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов, являющихся объектами воздействия на здоровье человека и окружающую среду», утвержденными постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 35 от 15.05.2014, базовый размер СЗЗ для ветрогенераторной установки не установлен. Согласно ТКП 17.02-02-2010 (02120) «Охрана окружающей среды и природопользование. Правила размещения и проектирования ветрогенераторных установок» пункту 4.20 расстояние от внешней точки лопасти ветроколеса ВЭУ до территории жилой застройки, участков детских дошкольных учреждений, образовательных учреждений, учреждений и парков отдыха, спортивных сооружений, учреждений здравоохранения, следует принимать не менее 300 м. Для данного проектируемого объекта ближайшая жилая зона (деревни Гончары и Августово) расположена на расстоянии более 300 м от ВЭУ № 1 и № 2 соответственно.

4.3 Оценка воздействия физических факторов

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

4.3.1 Шумовое воздействие

Шум – это беспорядочное сочетание различных по силе и частоте звуков, воспринимаемых людьми, как неприятные, мешающие или вызывающие болезненные ощущения. Звук, как физическое явление, представляет собой механическое колебание упругой среды (воздушной, жидкой и твердой) в диапазоне слышимых частот. Ухо человека воспринимает с частотой от 16000 до 20000 Герц (Гц). Звуковые волны, распространяющиеся в воздухе, называют воздушным звуком. Колебания звуковых частот, распространяющиеся в твердых телах, называют структурным звуком или звуковой вибрацией.

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

- СанПиН “Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки”, утвержденные постановлением Минздрав Республики Беларусь №115 от 16.11.2011 г.

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

Нормируемыми параметрами постоянного шума являются: - уровни звукового давления в дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц;

- уровни звука в дБА.

На проектируемом объекте: предусматривается установка двух ВЭУ мощностью 4500 кВт. Основным источником шума этих ВЭУ — коробка передач. Факторами, определяющими уровень ее шума, считаются тип передачи. Уровень акустического шума планетарной передачи, обычно применяемой для таких ВЭУ, может быть приблизительно рассчитан математически в функции передаваемой мощности. Другие источники шума, такие, как генератор, гидравлическое оборудование и лопасти, легко поддаются контролю известными методами.

Ввиду сложности разделения шумового воздействия от различных частей оборудования и согласно паспортных данных ВЭУ для расчётов шумового воздействия при эксплуатации объекта принят один источник шума от каждой ВЭУ (источник 1 – ВЭУ№1, источник 2 – ВЭУ№2). Уровни звукового давления источника шума указаны на основании паспортных данных, предоставленных заказчиком.

Ввиду того, что объект будет эксплуатироваться постоянно, все акустические расчеты выполнены для дневного и ночного времени суток. Расчет спектральных составляющих уровней шума произведен в программе «Эколог- Шум». Расчет по шуму представлен в Приложении.

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

Для этих целей выбрано 20 расчетных точек на границе ближайшей жилой зоны (рисунок 6). Как указано в приложении, ни в одной из расчетных точек не превышен установленный норматив для ночного времени в 45 дБа.

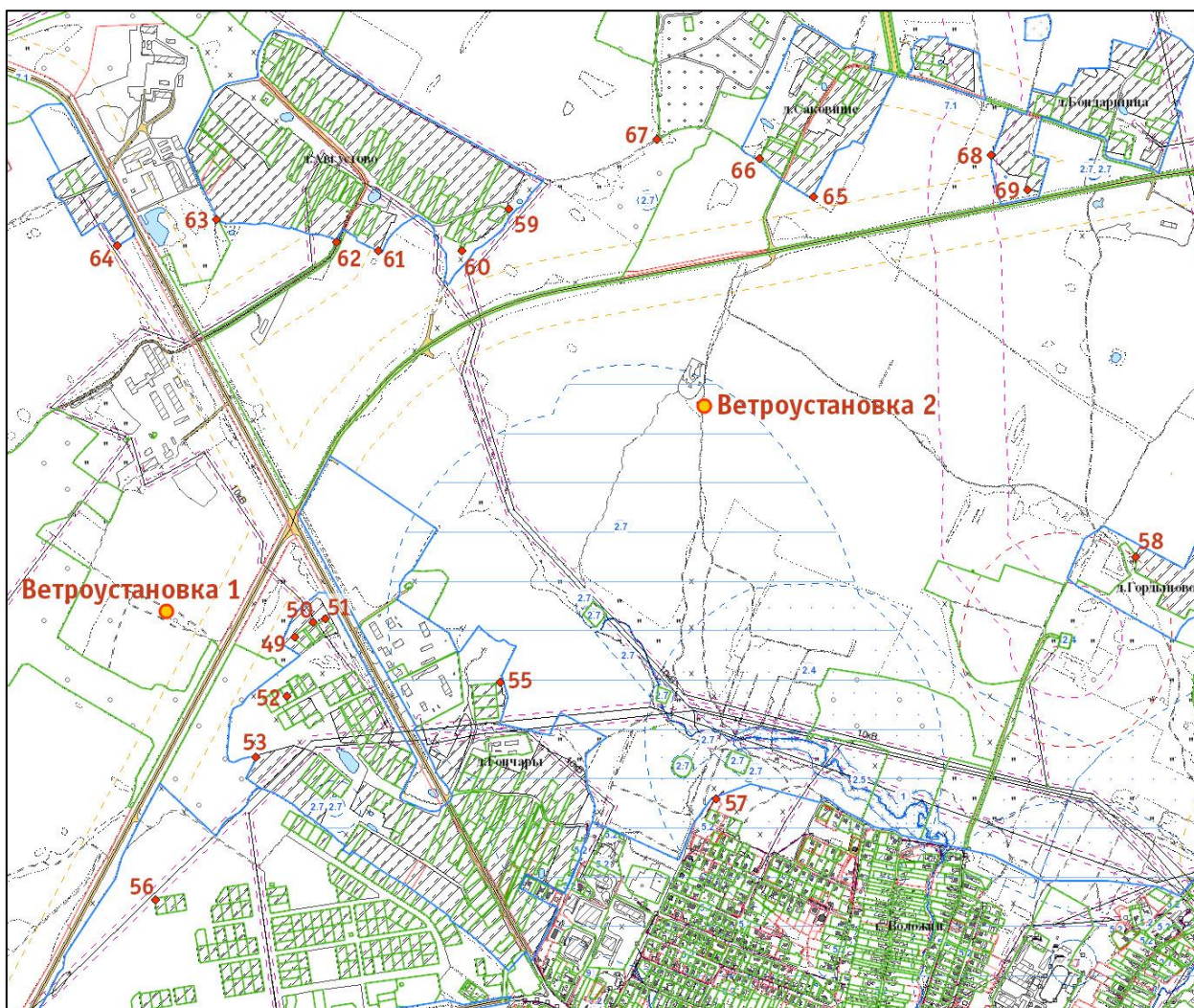


Рисунок 6 – Расположение расчетных точек на границе жилой зоны

Кроме того, в соответствии с установленными экологическими нормами и правилами (Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 18 июля 2017 г. N 5-Т) уровень звукового давления (шума), создаваемого одиночной ветроэнергетической установкой, на расстоянии 50 м от ветроагрегата на высоте полтора метра от уровня земли не должен превышать 60 дБА. В расчете выбраны расчетные точки на указанном в нормативах расстоянии. В соответствии с приложением, превышений 60 дБа ни в одной из расчетных точек нет.

Таким образом, по шумовому воздействию планируемая деятельность соответствует установленным в республике нормативам и может быть реализована.

4.3.2 Воздействие вибрации

Источником вибрации при эксплуатации проектируемого объекта являются движущаяся, часть 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 проектируемом объекте составляет приблизительно 125 тонн, вес неподвижной части - комплекса фундамента ВЭУ - около 2500 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.

4.3.3 Воздействие инфразвуковых колебаний

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

4.3.4 Ультразвуковое воздействие

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

Ультразвуковое воздействие от проектируемого объекта не регистрируется.

4.4 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды

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

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

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

Поскольку возможное воздействие на подземные воды будет носить временный характер (несколько месяцев), а также учитывая предусмотренные проектом мероприятия, влияние на окружающую среду при строительстве объекта будет незначительным. Эксплуатация ветрогенераторной установки не приведет к изменениям поверхностных и подземных вод. Таким образом, реализация проектных решений не вызовет негативного воздействия на поверхностные и подземные воды.

4.5 Оценка воздействия на растительный и животный мир

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

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

Согласно проектным решениям на территории ветрогенераторной установки предусматривается вырубка кустарниковых насаждений, для очистки территории от захламлиенности. Компенсационные мероприятия предусматриваются согласно природоохранному законодательству Республики Беларусь.

Согласно отчёту о научно-исследовательской работе в части влияния на животный мир при строительстве объекта, выполненным ГНПО «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по биоресурсам» от 30.06.2017 г., определены особенности структуры энтомокомплексов на территории перспективного строительства ВЭУ.

Площадки перспективного строительства ВЭУ у д. Августово Воложинского района располагаются в трансформированных биотопах под сельскохозяйственными угодьями, на окраинах полей и в экотонных, краевых, биотопах. Видовой состав насекомых, обитающих в этих биоценозах, характеризуется сочетанием широко распространенных видов открытых пространств и эвритопных лесных видов.

Охраняемых видов не отмечено. Строительство ВЭУ на этих площадках не нанесет существенного вреда биологическому разнообразию насекомых.

Согласно отчёту о научно-исследовательской работе в части влияния на животный мир при строительстве объекта, выполненным ГНПО «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по биоресурсам» от 30.06.2017 г., определены особенности бархато- и герптофауны на территории перспективного строительства ВЭУ.

Площадки размещения ВЭУ на территории Воложинского района характеризуются отсутствием функционального назначения, как места обитания земноводных. Негативных последствий влияния на состояние популяции прыткой ящерицы не ожидается в связи с малой площадью освоения территории под размещение ВЭУ.

Согласно отчёту о научно-исследовательской работе в части влияния на животный мир при строительстве объекта, выполненным ГНПО «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по биоресурсам» от 30.06.2017 г., определены особенности орнитофауны на территории перспективного строительства ВЭУ.

Исследуемая территория располагается в юго-западной части Воложинского района. В непосредственной близости от площадок строительства размещаются луга, колки древесно-кустарниковой растительности по полям и вдоль автомобильных дорог. Какие-либо значимые водоемы или водотоки отсутствуют.

На обследованной территории не наблюдается интенсивной миграции птиц. В весенний и осенние периоды на описываемой территории могут наблюдаться небольшие мигрирующие стаи мелких воробьиных птиц. Так, например, зяблики *Fringilla coelebs*, вьюрки *F. montifringilla*, чижи *Carduelis spinus*, скворцы *Sturnus vulgaris*, рябинники *Turdus pilaris* и т.д. часто используют окраины полей и придорожные насаждения в качестве своеобразных локальных миграционных коридоров. Пролет в данном случае происходит обычно на высоте деревьев и кустарников и планируемое строительство и эксплуатация ветроустановок вряд ли принесет какой-либо существенный вред как мигрирующим, так и оседлым птицам этих видов.

При эксплуатации ветроустановок наибольшее количество вопросов вызывает воздействие на орнитофауну. Ветровые электростанции, как вертикальные структуры с движущимися элементами, представляют определенный риск для птиц. В качестве основных факторов воздействия ВЭУ на орнитофауну можно выделить:

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

Оценка этой опасности осуществлялась ГНПО «Научно-практический центр национальной академии наук по биоресурсам» и показала, что район д. Августово Воложинского района Минской области находится вне основных путей миграции птиц. В результате исследования проводимого экспертами орнитологами других стран при воздействии ВЭУ на орнитофауну были получены удельные показатели смертности птиц на

1 ГВт*ч при генерации электроэнергии с использованием разных видов топлива (при рассмотрении всего жизненного цикла продукции от добычи топлива до транспортировки электроэнергии). Этот показатель составил 0,3 для ВЭС, 0,4 для АЭС и 5,2 смертельных случаев для ТЭЦ на ископаемом топливе. Основываясь на данных этого исследования, можно сделать вывод о том, что, несмотря на очевидное негативное воздействие ВЭС на орнитофауну, ветрогенерация представляет существенно меньшую опасность для птиц, чем традиционные виды генерации.

4.6 Воздействие на окружающую среду при обращении с отходами

Система обращения с отходами должна строиться с учетом выполнения требований законодательства в области обращения с отходами (статья 4 Закона Республики Беларусь «Об обращении с отходами» №271-3) на основе следующих базовых принципов:

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

Отходы, образующиеся на стадии строительства объекта:

- сучья, ветки, вершины (код 1730200, неопасные) – по мере образования;
- древесные отходы строительства (код 1720200; 4 класс опасности) – по мере образования;
- цемент (пыль, порошок, комки) испорченный, загрязненный и его остатки (код 3143600; 4 класс опасности) – по мере образования;
- лом стальной несортированный (код 3511008, неопасные) – по мере образования;
- отходы бетона (код 3142701; неопасные) – по мере образования;
- полиэтилен, вышедшие из употребления изделия промышленно-технического назначения (код 5712109; 3 класс опасности) – по мере образования;
- отходы кабелей (код 3531400; 4 класс опасности) – по мере образования;
- железный лом (код 3510900; 4 класс опасности) – по мере образования;

Все образующиеся отходы должны быть переданы организациям переработчикам.

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

Временное хранение отходов производства должно производиться на специальной площадке с твердым покрытием, предупреждающим загрязнение прилегающей территории. Контейнеры и другая тара для сбора отходов должны быть промаркированы: указан класс

опасности, код и наименование собираемых отходов. Контейнеры и тара, расположенные на открытой территории для сбора и хранения отходов, должны иметь крышки.

Образование отходов при эксплуатации ветрогенераторной установки:

В настоящий момент, утилизация лопастей ветрогенераторов из композитных материалов является существенной проблемой ветроэнергетики. За рубежом предлагается вторичное использование. Так, в Германии уже открываются компании, специализирующиеся на восстановлении роторных лопастей. По их мнению, регенерированные лопасти не уступают по прочности новым, более того, предполагаемый рабочий ресурс составляет не менее 20 лет.

Отходы (смет) от уборки территорий промышленных предприятий и организаций (код 9120800, 4 класс) передается на захоронение на полигон ТКО.

4.7 Прогноз и оценка изменения социально-экономических условий

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

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

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

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

5. Основные выводы по результатам проведения оценки воздействия

Анализ материалов по проектным решениям «Строительство ветропарка мощностью 4500 кВт в Минской области, Воложинского района д. Августово», позволили провести оценку воздействия на окружающую среду.

Оценено современное состояние окружающей среды региона планируемой деятельности.

Оценены основные источники потенциальных воздействий на окружающую среду при эксплуатации объекта:

- выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, шумовое воздействие и вибрация;
- образующиеся отходы.

Анализ проектных решений в части источников потенциального воздействия на окружающую среду, предусмотренные мероприятия по снижению и предотвращению возможного неблагоприятного воздействия на окружающую среду, проведенная оценка воздействия планируемой деятельности на компоненты окружающей природной среды позволили сделать следующее заключение:

Зона возможного воздействия планируемой деятельности по шумовому загрязнению менее 300 м от ветрогенераторной установки. В зону воздействия жилая зона не попадает. Расчёт шумового воздействия в расчётных точках показал соблюдение нормативов.

Изменения ОС от загрязнения источниками шума не окажут значительного воздействия на здоровье населения, так как уровни звуковой мощности от всех источников шумового воздействия объекта не превысят допустимые эквивалентные уровни звука в дневное и ночное время суток на границе жилой зоны.

Планируемая деятельность может быть реализована на выбранной территории.

Эколог-Шум. Модуль печати результатов расчета
Copyright © 2006-2011 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ"
Источник данных: Эколог-Шум, версия 2.1.0.2688 (от 12.05.2012)

1. Исходные данные**1.1. Источники шума**

N	Объект	Координаты точки			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		
002	ветроустановка 1	2818.50	2759.00	125.00	6.28	0.0	100.1	103.1	105.1	106.1	102.1	99.1	98.1	96.1	92.1	106.1	Да
003	ветроустановка 2	4448.36	3387.69	125.00	6.28	0.0	100.1	103.1	105.1	106.1	102.1	99.1	98.1	96.1	92.1	106.1	Да

2. Условия расчета**2.1. Расчетные точки**

N	Объект	Координаты точки			Тип точки	В расчете
		X (м)	Y (м)	Высота подъема (м)		
033	Р.Т. на границе охранной зоны (50 м от ветряка)	4547.45	3378.05	1.50	Расчетная точка на границе охранной зоны	Да
034	Р.Т. на границе охранной зоны (50 м от ветряка)	4437.55	3289.05	1.50	Расчетная точка на границе охранной зоны	Да
035	Р.Т. на границе охранной зоны (50 м от ветряка)	4348.55	3398.95	1.50	Расчетная точка на границе охранной зоны	Да
036	Р.Т. на границе охранной зоны (50 м от ветряка)	4458.45	3487.95	1.50	Расчетная точка на границе охранной зоны	Да
037	Р.Т. на границе охранной зоны (50 м от ветряка)	4497.73	3383.27	1.50	Расчетная точка на границе охранной зоны	Да
038	Р.Т. на границе охранной зоны (50 м от ветряка)	4442.77	3338.77	1.50	Расчетная точка на границе охранной зоны	Да
039	Р.Т. на границе охранной зоны (50 м от ветряка)	4398.27	3393.73	1.50	Расчетная точка на границе охранной зоны	Да
040	Р.Т. на границе охранной зоны (50 м от ветряка)	4453.23	3438.23	1.50	Расчетная точка на границе охранной зоны	Да
041	Р.Т. на границе охранной зоны (50 м от ветряка)	2917.45	2748.55	1.50	Расчетная точка на границе охранной зоны	Да
042	Р.Т. на границе охранной зоны (50 м от ветряка)	2807.55	2659.55	1.50	Расчетная точка на границе охранной зоны	Да
043	Р.Т. на границе охранной зоны (50 м от ветряка)	2718.55	2769.45	1.50	Расчетная точка на границе охранной зоны	Да
044	Р.Т. на границе охранной зоны (50 м от ветряка)	2828.45	2858.45	1.50	Расчетная точка на границе охранной зоны	Да
045	Р.Т. на границе охранной зоны (50 м от ветряка)	2867.73	2753.77	1.50	Расчетная точка на границе охранной зоны	Да
046	Р.Т. на границе охранной зоны (50 м от ветряка)	2812.77	2709.27	1.50	Расчетная точка на границе охранной зоны	Да
047	Р.Т. на границе охранной зоны (50 м от ветряка)	2768.27	2764.23	1.50	Расчетная точка на границе охранной зоны	Да
048	Р.Т. на границе охранной зоны (50 м от ветряка)	2823.23	2808.73	1.50	Расчетная точка на границе охранной зоны	Да
049	Расчетная точка на границе жилой зоны	3236.57	2709.12	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
050	Расчетная точка на границе жилой зоны	3262.09	2726.62	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
051	Расчетная точка на границе жилой зоны	3302.02	2740.04	1.50	Расчетная точка пользователя	Да

052	Расчетная точка на границе жилой зоны	3175.39	2503.02	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
053	Расчетная точка на границе жилой зоны	3093.55	2324.12	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
055	Расчетная точка на границе жилой зоны	3836.08	2543.30	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
056	Расчетная точка на границе жилой зоны	2779.91	1888.49	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
057	Расчетная точка на границе жилой зоны	4484.47	2191.82	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
058	Расчетная точка на границе жилой зоны	5763.53	2930.96	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
059	Расчетная точка на границе жилой зоны	3854.25	3982.79	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
060	Расчетная точка на границе жилой зоны	3715.80	3860.83	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
061	Расчетная точка на границе жилой зоны	3463.33	3855.54	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
062	Расчетная точка на границе жилой зоны	3332.10	3888.77	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
063	Расчетная точка на границе жилой зоны	2971.68	3955.74	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
064	Расчетная точка на границе жилой зоны	2665.32	3871.92	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
065	Расчетная точка на границе жилой зоны	4310.57	4195.17	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
066	Расчетная точка на границе жилой зоны	4619.93	4139.52	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
067	Расчетная точка на границе жилой зоны	4777.84	4017.33	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
068	Расчетная точка на границе жилой зоны	5324.37	4145.28	1.50	Расчетная точка пользователя	Да
069	Расчетная точка на границе жилой зоны	5429.06	4048.81	1.50	Расчетная точка пользователя	Да

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

3.1. Результаты в расчетных точках

Точки типа: Расчетная точка пользователя на границе жилой зоны)

Расчетная точка		Координаты точки		Высота (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La
N	Название	X (м)	Y (м)											
049	Расчетная точка	3236.57	2709.12	1.50	39.7	42.6	44.3	44.9	40.2	35.8	32	24.7	10.2	42.10
050	Расчетная точка	3262.09	2726.62	1.50	39.3	42.2	43.9	44.5	39.7	35.2	31.3	23.8	8.7	41.60
051	Расчетная точка	3302.02	2740.04	1.50	38.7	41.7	43.3	43.8	39	34.3	30.2	22.2	6.2	40.80
052	Расчетная точка	3175.39	2503.02	1.50	39.3	42.2	43.9	44.5	39.7	35.3	31.5	24	9	41.60
053	Расчетная точка	3093.55	2324.12	1.50	38	41	42.6	43.1	38.2	33.5	29.3	20.9	4.2	40.00
055	Расчетная точка	3836.08	2543.30	1.50	34.7	37.6	39	39.1	33.6	27.4	20.1	5.5	0	34.90
056	Расчетная точка	2779.91	1888.49	1.50	33.8	36.7	38.1	38.3	32.8	27	20.7	8.1	0	34.30
057	Расчетная точка	4484.47	2191.82	1.50	32.2	35	36.2	36.1	30.1	23.1	14.5	0	0	31.50
058	Расчетная точка	5763.53	2930.96	1.50	30.1	32.9	33.9	33.6	27.3	19.9	10.4	0	0	28.80
059	Расчетная точка	3854.25	3982.79	1.50	34.6	37.5	38.9	39.1	33.6	27.8	21.5	9.1	0	35.10
060	Расчетная точка	3715.80	3860.83	1.50	34.6	37.5	38.9	39.1	33.6	27.7	21	8.1	0	35.00
061	Расчетная точка	3463.33	3855.54	1.50	33.7	36.6	37.9	38	32.2	25.7	17.7	1	0	33.60
062	Расчетная точка	3332.10	3888.77	1.50	33.3	36.1	37.4	37.4	31.6	24.8	16.4	0	0	32.90
063	Расчетная точка	2971.68	3955.74	1.50	32.4	35.3	36.5	36.4	30.4	23.5	14.7	0	0	31.80
064	Расчетная точка	2665.32	3871.92	1.50	32.4	35.3	36.5	36.5	30.6	23.8	15.7	0	0	31.90
065	Расчетная точка	4310.57	4195.17	1.50	34.4	37.3	38.7	38.9	33.6	27.9	21.8	9.9	0	35.00
066	Расчетная точка	4619.93	4139.52	1.50	34.7	37.7	39.1	39.4	34.1	28.6	22.9	11.5	0	35.60
067	Расчетная точка	4777.84	4017.33	1.50	35.3	38.3	39.8	40.1	34.9	29.7	24.3	13.6	0	36.50
068	Расчетная точка	5324.37	4145.28	1.50	31.4	34.3	35.5	35.4	29.5	22.9	14.8	0	0	30.90
069	Расчетная точка	5429.06	4048.81	1.50	31.3	34.1	35.3	35.2	29.3	22.5	14.3	0	0	30.70

Точки типа: Расчетная точка на границе охранной зоны (50 м от ветряка)

Расчетная точка		Координаты точки		Высота (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La
N	Название	X (м)	Y (м)											
033	Р.Т. на границе охранной зоны (авто)	4547.45	3378.05	1.50	48.1	51.1	53	53.9	49.6	46.2	44.2	40.3	32.5	52.40
034	Р.Т. на границе охранной зоны (авто)	4437.55	3289.05	1.50	48.2	51.1	53	53.9	49.7	46.2	44.2	40.3	32.5	52.40
035	Р.Т. на границе охранной зоны (авто)	4348.55	3398.95	1.50	48.1	51.1	53	53.9	49.6	46.1	44.2	40.3	32.4	52.40
036	Р.Т. на границе охранной зоны (авто)	4458.45	3487.95	1.50	48.1	51.1	53	53.8	49.6	46.1	44.2	40.2	32.4	52.40
037	Р.Т. на границе охранной зоны (авто)	4497.73	3383.27	1.50	49.7	52.6	54.6	55.5	51.2	47.8	46	42.4	35.2	54.10
038	Р.Т. на границе охранной зоны (авто)	4442.77	3338.77	1.50	49.7	52.7	54.6	55.5	51.3	47.8	46	42.5	35.3	54.10
039	Р.Т. на границе охранной зоны (авто)	4398.27	3393.73	1.50	49.6	52.6	54.5	55.4	51.2	47.8	46	42.4	35.2	54.10
040	Р.Т. на границе охранной зоны (авто)	4453.23	3438.23	1.50	49.6	52.6	54.5	55.4	51.2	47.8	46	42.4	35.2	54.10
041	Р.Т. на границе охранной зоны (авто)	2917.45	2748.55	1.50	48.1	51.1	53	53.9	49.7	46.2	44.2	40.3	32.5	52.40
042	Р.Т. на границе охранной зоны (авто)	2807.55	2659.55	1.50	48.1	51.1	53	53.9	49.6	46.1	44.2	40.3	32.5	52.40
043	Р.Т. на границе охранной зоны (авто)	2718.55	2769.45	1.50	48.1	51.1	53	53.9	49.6	46.1	44.2	40.3	32.4	52.40
044	Р.Т. на границе охранной зоны (авто)	2828.45	2858.45	1.50	48.1	51.1	53	53.9	49.6	46.1	44.2	40.3	32.5	52.40
045	Р.Т. на границе охранной зоны (авто)	2867.73	2753.77	1.50	49.7	52.6	54.6	55.5	51.2	47.8	46	42.4	35.3	54.10
046	Р.Т. на границе охранной зоны (авто)	2812.77	2709.27	1.50	49.6	52.6	54.5	55.4	51.2	47.8	46	42.4	35.2	54.10
047	Р.Т. на границе охранной зоны (авто)	2768.27	2764.23	1.50	49.6	52.6	54.5	55.4	51.2	47.8	46	42.4	35.2	54.10
048	Р.Т. на границе охранной зоны (авто)	2823.23	2808.73	1.50	49.7	52.6	54.6	55.4	51.2	47.8	46	42.4	35.2	54.10

Точки типа: Расчетные точки площадок

Координаты точки		Высота (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La
X (м)	Y (м)											
-6.00	5121.50	1.50	22.8	25.4	25	22.7	12.8	0	0	0	0	16.30
896.41	5121.50	1.50	24.4	27.1	27.1	25.4	16.5	3.1	0	0	0	19.30
1798.82	5121.50	1.50	26.1	28.8	29.1	27.9	19.8	8.6	0	0	0	22.00
2701.23	5121.50	1.50	27.4	30.2	30.8	29.8	22.2	12	0	0	0	24.20
3603.64	5121.50	1.50	28.4	31.2	31.9	31.2	24.1	14.9	1.2	0	0	25.80
4506.05	5121.50	1.50	28.6	31.4	32.2	31.6	24.7	16.2	4.4	0	0	26.40
5408.45	5121.50	1.50	27.3	30.1	30.7	29.9	22.7	13.2	0.3	0	0	24.40
6310.86	5121.50	1.50	25.3	28	28.3	27	18.8	7.7	0	0	0	21.10

7213.27	5121.50	1.50	23.3	26	25.8	23.9	14.6	1.2	0	0	0	17.70
8115.68	5121.50	1.50	21.6	24.2	23.5	20.9	10.4	0	0	0	0	14.40
9018.09	5121.50	1.50	20.2	22.7	21.4	18.1	5.7	0	0	0	0	11.50
9920.50	5121.50	1.50	18.9	21.3	19.5	15.5	1.7	0	0	0	0	8.50
-6.00	4656.50	1.50	23.3	26	25.7	23.7	14.2	0	0	0	0	17.40
896.41	4656.50	1.50	25.2	28	28.1	26.7	18.3	6.3	0	0	0	20.80
1798.82	4656.50	1.50	27.3	30.1	30.6	29.7	22.2	12.2	0	0	0	24.10
2701.23	4656.50	1.50	29	31.8	32.6	32	25	16	1.7	0	0	26.60
3603.64	4656.50	1.50	30.3	33.2	34.1	33.8	27.3	19.3	8.1	0	0	28.70
4506.05	4656.50	1.50	31	33.8	34.9	34.7	28.6	21.5	12.7	0	0	30.00
5408.45	4656.50	1.50	29	31.8	32.7	32.2	25.6	17.6	6.9	0	0	27.10
6310.86	4656.50	1.50	26.2	29	29.4	28.4	20.7	10.5	0	0	0	22.70
7213.27	4656.50	1.50	23.9	26.6	26.5	24.7	15.8	3.2	0	0	0	18.70
8115.68	4656.50	1.50	22	24.6	24	21.5	11.3	0	0	0	0	15.10
9018.09	4656.50	1.50	20.4	22.9	21.7	18.6	6.4	0	0	0	0	12.00
9920.50	4656.50	1.50	19.1	21.5	19.8	15.9	2.3	0	0	0	0	8.90
-6.00	4191.50	1.50	23.8	26.5	26.3	24.5	15.4	2.1	0	0	0	18.40
896.41	4191.50	1.50	26.1	28.8	29.2	28	20	9.1	0	0	0	22.20
1798.82	4191.50	1.50	28.6	31.5	32.2	31.6	24.7	16	4	0	0	26.30
2701.23	4191.50	1.50	30.9	33.7	34.7	34.5	28.1	20.4	10.2	0	0	29.50
3603.64	4191.50	1.50	32.5	35.4	36.6	36.5	30.6	23.7	15.2	0	0	32.00
4506.05	4191.50	1.50	34.4	37.3	38.8	39	33.7	28.1	22.1	10.3	0	35.20
5408.45	4191.50	1.50	30.8	33.7	34.8	34.7	28.6	21.6	13	0	0	30.00
6310.86	4191.50	1.50	27	29.8	30.4	29.5	22.2	12.8	0	0	0	24.00
7213.27	4191.50	1.50	24.3	27	27	25.4	16.8	4.6	0	0	0	19.40
8115.68	4191.50	1.50	22.2	24.9	24.3	22	11.9	0	0	0	0	15.50
9018.09	4191.50	1.50	20.6	23.1	22	18.9	6.9	0	0	0	0	12.30
9920.50	4191.50	1.50	19.2	21.6	20	16.2	2.7	0	0	0	0	9.10
-6.00	3726.50	1.50	24.2	26.9	26.8	25.2	16.3	3.7	0	0	0	19.10
896.41	3726.50	1.50	26.8	29.5	30	29.1	21.5	11.5	0	0	0	23.50
1798.82	3726.50	1.50	30.2	33	34	33.7	27.4	19.9	10.2	0	0	28.80
2701.23	3726.50	1.50	33.4	36.3	37.6	37.7	32	25.8	18.6	4.7	0	33.40
3603.64	3726.50	1.50	34.7	37.6	39	39.2	33.6	27.6	20.7	6.8	0	35.00
4506.05	3726.50	1.50	41	44	45.7	46.4	41.8	37.7	34.5	28.1	15.3	43.90
5408.45	3726.50	1.50	32.4	35.3	36.6	36.7	31	24.8	17.6	3.3	0	32.40
6310.86	3726.50	1.50	27.6	30.4	31	30.3	23.2	14.2	1.8	0	0	24.90
7213.27	3726.50	1.50	24.6	27.3	27.4	25.9	17.3	5.5	0	0	0	19.90
8115.68	3726.50	1.50	22.4	25	24.5	22.3	12.3	0	0	0	0	15.80
9018.09	3726.50	1.50	20.7	23.2	22.2	19.1	7.1	0	0	0	0	12.50
9920.50	3726.50	1.50	19.3	21.7	20.1	16.3	2.9	0	0	0	0	9.30
-6.00	3261.50	1.50	24.4	27.1	27.2	25.6	16.9	4.7	0	0	0	19.60
896.41	3261.50	1.50	27.3	30.1	30.7	29.9	22.6	13.2	0.3	0	0	24.40
1798.82	3261.50	1.50	31.7	34.6	35.7	35.7	29.8	23.2	15.2	0	0	31.20
2701.23	3261.50	1.50	38	40.9	42.6	43.1	38.2	33.5	29.3	20.9	4.2	40.00
3603.64	3261.50	1.50	36	39	40.4	40.7	35.4	29.7	23.3	10.6	0	36.80
4506.05	3261.50	1.50	46.8	49.8	51.6	52.5	48.2	44.6	42.5	38.3	29.8	50.90
5408.45	3261.50	1.50	32.9	35.8	37.1	37.2	31.6	25.5	18.6	4.9	0	33.00
6310.86	3261.50	1.50	27.7	30.5	31.2	30.5	23.4	14.5	2.2	0	0	25.10

7213.27	3261.50	1.50	24.7	27.4	27.5	26	17.5	5.6	0	0	0	20.00
8115.68	3261.50	1.50	22.5	25.1	24.6	22.3	12.4	0	0	0	0	15.90
9018.09	3261.50	1.50	20.7	23.3	22.2	19.2	7.2	0	0	0	0	12.60
9920.50	3261.50	1.50	19.3	21.8	20.1	16.4	2.9	0	0	0	0	9.30
-6.00	2796.50	1.50	24.5	27.2	27.3	25.7	17.1	5.1	0	0	0	19.70
896.41	2796.50	1.50	27.5	30.3	30.9	30.2	23	13.9	1.3	0	0	24.80
1798.82	2796.50	1.50	32.4	35.3	36.6	36.7	31	24.8	17.5	3.2	0	32.40
2701.23	2796.50	1.50	47.3	50.3	52.2	53	48.8	45.2	43.2	39.1	30.9	51.50
3603.64	2796.50	1.50	36.1	39	40.5	40.8	35.5	29.9	23.7	11.6	0	36.90
4506.05	2796.50	1.50	37	39.9	41.5	41.9	36.9	31.9	27.2	17.9	0	38.60
5408.45	2796.50	1.50	31.8	34.6	35.8	35.8	29.9	23.3	15.4	0	0	31.30
6310.86	2796.50	1.50	27.4	30.2	30.9	30.1	22.9	13.5	0.8	0	0	24.60
7213.27	2796.50	1.50	24.6	27.3	27.3	25.8	17.2	5.1	0	0	0	19.80
8115.68	2796.50	1.50	22.4	25	24.5	22.2	12.2	0	0	0	0	15.80
9018.09	2796.50	1.50	20.7	23.2	22.2	19.1	7	0	0	0	0	12.50
9920.50	2796.50	1.50	19.3	21.7	20.1	16.3	2.8	0	0	0	0	9.30
-6.00	2331.50	1.50	24.4	27.1	27.1	25.6	16.9	4.8	0	0	0	19.50
896.41	2331.50	1.50	27.3	30.1	30.7	29.9	22.7	13.4	0.5	0	0	24.40
1798.82	2331.50	1.50	31.8	34.7	35.9	35.9	30	23.6	15.8	0.5	0	31.50
2701.23	2331.50	1.50	39.1	42	43.7	44.3	39.6	35.1	31.3	23.8	8.8	41.50
3603.64	2331.50	1.50	34.6	37.5	38.9	39	33.5	27.5	20.7	7.4	0	34.90
4506.05	2331.50	1.50	32.9	35.8	37.1	37.1	31.3	24.8	17	2	0	32.70
5408.45	2331.50	1.50	30.1	33	33.9	33.6	27.2	19.6	9.8	0	0	28.70
6310.86	2331.50	1.50	26.8	29.6	30.1	29.2	21.6	11.6	0	0	0	23.50
7213.27	2331.50	1.50	24.3	27	26.9	25.3	16.5	3.9	0	0	0	19.20
8115.68	2331.50	1.50	22.2	24.9	24.3	21.9	11.8	0	0	0	0	15.50
9018.09	2331.50	1.50	20.6	23.1	22	18.9	6.6	0	0	0	0	12.30
9920.50	2331.50	1.50	19.2	21.7	20	16.2	2.5	0	0	0	0	9.10
-6.00	1866.50	1.50	24.1	26.8	26.7	25.1	16.3	3.9	0	0	0	19.00
896.41	1866.50	1.50	26.7	29.5	30	29.1	21.6	11.8	0	0	0	23.50
1798.82	1866.50	1.50	30.2	33.1	34.1	33.9	27.6	20.4	11.1	0	0	29.10
2701.23	1866.50	1.50	33.6	36.5	37.8	38	32.5	26.6	20	7.1	0	33.90
3603.64	1866.50	1.50	32.2	35.1	36.3	36.2	30.2	23.3	14.7	0	0	31.60
4506.05	1866.50	1.50	30.6	33.4	34.4	34.1	27.6	19.7	9	0	0	29.00
5408.45	1866.50	1.50	28.5	31.3	32.1	31.5	24.5	15.7	3.4	0	0	26.10
6310.86	1866.50	1.50	26.1	28.8	29.2	28	20	9	0	0	0	22.20
7213.27	1866.50	1.50	23.8	26.5	26.4	24.6	15.4	2.2	0	0	0	18.40
8115.68	1866.50	1.50	22	24.6	23.9	21.4	11	0	0	0	0	15.00
9018.09	1866.50	1.50	20.4	22.9	21.8	18.6	6	0	0	0	0	11.90
9920.50	1866.50	1.50	19.1	21.5	19.8	15.9	2	0	0	0	0	8.90
-6.00	1401.50	1.50	23.7	26.3	26.2	24.4	15.3	2.4	0	0	0	18.30
896.41	1401.50	1.50	25.9	28.6	29	27.9	20	9.5	0	0	0	22.10
1798.82	1401.50	1.50	28.5	31.3	32.1	31.6	24.8	16.4	5.1	0	0	26.40
2701.23	1401.50	1.50	30.4	33.3	34.3	34	27.7	20.4	11	0	0	29.20
3603.64	1401.50	1.50	30	32.9	33.8	33.4	26.8	18.7	7.3	0	0	28.30
4506.05	1401.50	1.50	28.8	31.6	32.3	31.7	24.6	15.4	0.2	0	0	26.30
5408.45	1401.50	1.50	27.2	29.9	30.5	29.5	21.9	11.8	0	0	0	23.80
6310.86	1401.50	1.50	25.2	27.9	28.1	26.7	18.2	6.1	0	0	0	20.70

7213.27	1401.50	1.50	23.3	26	25.7	23.7	14.2	0	0	0	0	17.40
8115.68	1401.50	1.50	21.7	24.2	23.5	20.8	10.1	0	0	0	0	14.30
9018.09	1401.50	1.50	20.2	22.7	21.4	18.1	5.2	0	0	0	0	11.40
9920.50	1401.50	1.50	18.9	21.3	19.5	15.5	1.3	0	0	0	0	8.50
-6.00	936.50	1.50	23.1	25.8	25.5	23.5	14	0.4	0	0	0	17.20
896.41	936.50	1.50	25	27.7	27.9	26.5	18.2	6.7	0	0	0	20.60
1798.82	936.50	1.50	26.9	29.7	30.3	29.4	21.9	12.2	0	0	0	23.80
2701.23	936.50	1.50	28.2	31	31.7	31.1	24	15.2	2.9	0	0	25.70
3603.64	936.50	1.50	28.1	30.9	31.6	30.9	23.6	14.2	0.3	0	0	25.40
4506.05	936.50	1.50	27.2	30	30.5	29.6	21.9	11.4	0	0	0	23.80
5408.45	936.50	1.50	26	28.7	29	27.7	19.5	8.1	0	0	0	21.80
6310.86	936.50	1.50	24.4	27.1	27	25.3	16.4	2.9	0	0	0	19.20
7213.27	936.50	1.50	22.8	25.4	25	22.7	12.8	0	0	0	0	16.30
8115.68	936.50	1.50	21.3	23.8	22.9	20.1	9	0	0	0	0	13.60
9018.09	936.50	1.50	19.9	22.4	21	17.5	4.3	0	0	0	0	10.90
9920.50	936.50	1.50	18.7	21.1	19.2	15.1	0.6	0	0	0	0	8.10
-6.00	471.50	1.50	22.5	25.1	24.7	22.5	12.6	0	0	0	0	16.00
896.41	471.50	1.50	24.1	26.8	26.7	25.1	16.2	3.7	0	0	0	19.00
1798.82	471.50	1.50	25.6	28.3	28.6	27.3	19.2	8.1	0	0	0	21.50
2701.23	471.50	1.50	26.5	29.3	29.7	28.6	20.9	10.6	0	0	0	22.90
3603.64	471.50	1.50	26.5	29.3	29.7	28.6	20.7	9.9	0	0	0	22.80
4506.05	471.50	1.50	25.9	28.6	28.9	27.6	19.3	7.7	0	0	0	21.70
5408.45	471.50	1.50	24.9	27.6	27.6	26	17.2	2.9	0	0	0	19.90
6310.86	471.50	1.50	23.6	26.2	26	24	14.5	0	0	0	0	17.70
7213.27	471.50	1.50	22.2	24.8	24.2	21.7	11.3	0	0	0	0	15.20
8115.68	471.50	1.50	20.8	23.4	22.3	19.3	7.8	0	0	0	0	12.70
9018.09	471.50	1.50	19.6	22.1	20.6	16.9	3.2	0	0	0	0	10.20
9920.50	471.50	1.50	18.5	20.9	18.9	14.6	0	0	0	0	0	7.70
-6.00	6.50	1.50	21.9	24.5	23.8	21.4	11	0	0	0	0	14.90
896.41	6.50	1.50	23.2	25.9	25.6	23.6	14.2	0.4	0	0	0	17.30
1798.82	6.50	1.50	24.4	27.1	27.1	25.5	16.7	4.1	0	0	0	19.40
2701.23	6.50	1.50	25.1	27.8	28	26.5	18	5.8	0	0	0	20.50
3603.64	6.50	1.50	25.2	27.9	28	26.6	18	4.8	0	0	0	20.50
4506.05	6.50	1.50	24.7	27.4	27.4	25.8	16.8	3.9	0	0	0	19.70
5408.45	6.50	1.50	23.9	26.5	26.4	24.4	15	0	0	0	0	18.10
6310.86	6.50	1.50	22.8	25.4	24.9	22.7	12.6	0	0	0	0	16.20
7213.27	6.50	1.50	21.6	24.2	23.4	20.6	9.7	0	0	0	0	14.10
8115.68	6.50	1.50	20.4	22.9	21.7	18.4	6.5	0	0	0	0	11.90
9018.09	6.50	1.50	19.3	21.7	20.1	16.2	2	0	0	0	0	9.20
9920.50	6.50	1.50	18.2	20.6	18.5	14	0	0	0	0	0	7.10

Отчет

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

