



**Энергетическая инженерно-консалтинговая
компания ОДО «ЭНЭКА»**

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

**«Строительство ветрогенераторной установки
вблизи д. Рудавка
Слонимского района Гродненской области»**



Заместитель генерального директора
по коммерческим вопросам ОДО «ЭНЭКА»

А.Б. Лебецкий

Минск 2017

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ведущий инженер отдела экологии ОДО «ЭНЭКА»

Викторчик А.А.

Викторчик А.А.

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

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

и по (подпись) М.С.Симонюков проведено аттестацию в объеме 10 (десять) с отметкой 10 (десять)

Секретарь Н.Ю.Макаревич
Город Минск
29 сентября 20 17 г.
Регистрационный № 1107

**СВИДЕТЕЛЬСТВО
о повышении квалификации**
№ 2954534
Викторчик
Настоящее свидетельство выдано Анне Александровне
в том, что он (она) с 18 сентября 20 17 г.
по 29 сентября 20 17 г. повышал а
квалификацию в Государственном учреждении образования
“Республиканский центр государственной
экологической экспертизы и повышения квалификации
руководящих работников и специалистов” Министерства
природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики
Беларусь
по курсу “Реализация Закона Республики Беларусь “О
государственной экологической экспертизе, стратегической
экологической оценке и оценке воздействия на окружающую
среду” (подготовка специалистов по проведению оценки
воздействия на окружающую среду)

РЕФЕРАТ

Отчет 115 с., 54 рис., 8 табл., 33 источника.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ, ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ (ВЭУ), ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ, ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ.

Объект исследования – окружающая среда района планируемой хозяйственной деятельности по объекту: «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области».

Предмет исследования – возможные изменения состояния окружающей среды при реализации планируемой хозяйственной деятельности при строительстве ветрогенераторной установки суммарной мощностью 3,0 МВт .

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение.....	7
1. Правовые аспекты планируемой хозяйственной деятельности.....	8
1.1. Требования в области охраны окружающей среды.....	8
1.2. Процедура проведения оценки воздействия на окружающую среду.....	10
2. Общая характеристика планируемой деятельности.....	12
2.1. Краткая характеристика объекта.....	12
2.2. Информация о заказчике планируемой деятельности.....	15
2.3. Район планируемого размещения объекта.....	16
2.4. Основные характеристики проектных решений.....	18
2.5. Альтернативные варианты планируемой деятельности.....	23
3. Оценка современного состояния окружающей среды региона планируемой деятельности.....	27
3.1. Природные условия региона.....	27
3.1.1. Геологическое строение. Инженерно-геологические условия.....	27
3.1.2. Рельеф и геоморфологические особенности изучаемой территории.....	29
3.1.3. Климатические условия.....	31
3.1.4. Гидрографические особенности изучаемой территории.....	35
3.1.5. Атмосферный воздух.....	42
3.1.6. Почвенный покров.....	44
3.1.7. Растительный и животный мир региона.....	46
3.1.8. Природные комплексы и природные объекты.....	54
3.1.9. Природно-ресурсный потенциал.....	57
3.2. Природоохранные и иные ограничения.....	59
3.3. Социально-экономические условия региона планируемой деятельности.....	60
3.3.1. Демографическая ситуация.....	60
3.3.2. Социально-экономические условия.....	65
4. Источники воздействия планируемой деятельности на окружающую среду.....	72
4.1. Оценка воздействия на земельные ресурсы.....	72
4.2. Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	75
4.3. Воздействие физических факторов.....	76
4.3.1. Шумовое воздействие.....	76
4.3.2. Воздействие вибрации.....	82
4.3.3. Воздействие инфразвуковых колебаний.....	83
4.3.4. Воздействие электромагнитных излучений.....	84

4.4. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды.....	90
4.5. Оценка воздействия на растительный и животный мир.....	91
4.6. Оценка воздействия на окружающую среду при обращении с отходами...	95
4.7. Прогноз и оценка изменения состояния природных объектов, подлежащих особой или специальной охране.....	99
4.8. Прогноз и оценка последствий вероятных аварийных ситуаций.....	100
4.9. Прогноз и оценка изменения социально-экономических условий.....	102
4.10. Оценка значимости воздействия планируемой деятельности на окружающую среду.....	104
5. Мероприятия по предотвращению или снижению потенциальных неблагоприятных последствий при строительстве и эксплуатации проектируемого объекта.....	105
6. Программа послепроектного анализа (локального мониторинга).....	110
7. Выводы по результатам проведения оценки воздействия.....	111
Список использованных источников.....	113

Приложения:

1. Акт выбора места размещения земельного участка для строительства и обслуживания объекта: «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области» от 14.04.2017 г.
2. Архитектурно-планировочное задание №3 от 26.05.2017 г.
3. Заключение ГНПО «Научно-практический центр Национальной Академии Наук Беларуси по биоресурсам» о воздействии на окружающую среду в части животного и растительного мира для строительства ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области
4. Письмо Слонимской городской и районной инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды о наличии растений, включенных в Красную Книгу Республики Беларусь №01-02/106 от 10.03.2017 г.
5. Расчет шума
6. Карта-схема источников шума
7. Уведомление о проведении общественного обсуждения и собрания по отчету об ОВОС

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий отчет подготовлен по результатам проведенной оценки воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности по объекту: «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области».

Планируемая хозяйственная деятельность по строительству ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской 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 ветрогенераторной установки суммарной вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской 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 (в ред. Закона Республики Беларусь от 26.10.2012 г. №432-3);

Кодекс Республики Беларусь о земле от 23.07.2008 г. № 425-3 (в ред. Закона Республики Беларусь от 26.10.2012 г. №432-3);

Водный кодекс Республики Беларусь от 30.04.2014 г. № 149-3 (в ред. Закона Республики Беларусь от 18.07.2016 г. №399-3);

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 (в ред. Закона Республики Беларусь от 13.07.2016 г. №397-3);

Закон Республики Беларусь «Об охране атмосферного воздуха» от 16.12.2008 г. № 2-3 (в ред. Закона Республики Беларусь от 13.07.2016 г. №397-3);

Закон Республики Беларусь «Об охране озонового слоя» от 12.11.2001 г. № 56-3 (в ред. Закона Республики Беларусь от 16.06.2014 г. №161-3);

Закон Республики Беларусь «О растительном мире» от 14.06.2003 г. № 205-3 (в ред. Закона Республики Беларусь от 18.07.2016 г. №402-3);

Закон Республики Беларусь «О животном мире» от 10.07.2007 г. № 257-3 (в ред. Закона Республики Беларусь от 18.07.2016 г. №399-3);

Правовые и организационные основы предотвращения неблагоприятного воздействия на организм человека факторов среды его обитания в целях обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения установлены Законом Республики Беларусь «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 07.01.2012 г. №340-З (в ред. Закона Республики Беларусь от 30.06.2016 г. №387-З).

Правовые основы в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера установлены Законом Республики Беларусь «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» №141-З от 05.05.1998 г. (в ред. Закона Республики Беларусь от 09.11.2009 г. №53-З).

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 на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности проводится в соответствии с требованиями [1-4]. 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: «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области» 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 ветрогенераторной установки вблизи д. Рудаўка Слонимского района Гродненской 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 [5].

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.

Распределение расчетной скорости ветра на уровне 60 м в Беларуси представлено на рисунке 1. Таким образом, можно сделать вывод о выборе действующих площадок.

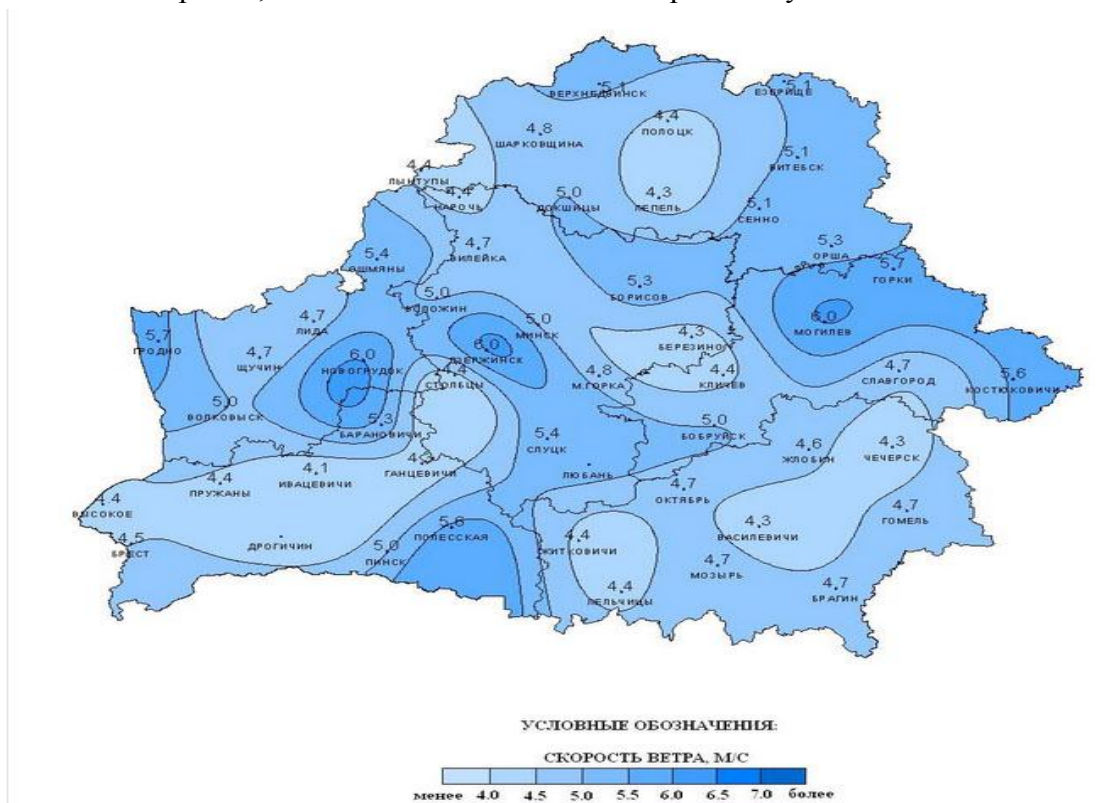


Рисунок 1. Распределение расчетной скорости ветра на уровне 60 м в Беларуси

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 [5].

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

По оценкам экспертов только ветроэнергетика способна помочь снизить выбросы двуокси 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 ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской 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 Общество с ограниченной ответственностью «РАМТЕКС» (далее по тексту – ООО «РАМТЕКС»).

Основное направление деятельности ООО «РАМТЕКС» – внедрение энергосберегающих технологий и поставки энергогенерирующего оборудования на территории Республики Беларусь. Данное направление динамично развивается с 2004 года.

За этот период компания достигла существенных результатов и завоевала доверие многих клиентов. ООО «РАМТЕКС» является официальным дилером британской компании FG Wilson, крупнейшего мирового производителя газопоршневых установок.

Специалисты ООО «РАМТЕКС» прошли подготовку в учебном центре FG Wilson в Великобритании, что позволяет компании обеспечивать квалифицированный монтаж, а также оказывать высококачественную гарантийную и послегарантийную техническую поддержку поставляемого оборудования. Кроме того, ООО «РАМТЕКС» имеет статус полномочного представителя на территории Республики Беларусь украинской компании «Мотор Сич», ведущего производителя газотурбинных электростанций и приводов.

Основным принципом работы ООО «РАМТЕКС» 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 «РАМТЕКС».

Клиентами ООО «РАМТЕКС» являются ОАО «Горизонт», Березовский сыродельный комбинат, а также ряд предприятий Министерства ЖКХ Республики Беларусь в Бресте, Лепеле, Дрогичине, Скиделе, Горках и других городах.

Деятельность компании — это не только продажи, но и высокоэффективная, основанная на индивидуальных решениях послепродажная поддержка. ООО «РАМТЕКС» гарантирует заказчикам оперативную круглосуточную помощь.

Компания полностью владеет рынком требуемых объёмов поставок и выполнения необходимого перечня услуг для успешного внедрения проектов мини-ТЭЦ, с учётом всех возможных требований Заказчика, местных условий предприятия, а также требований законодательства РБ.

С 8.05.2013 г. ООО «РАМТЕКС» включена в «Регистр производителей товаров (работ, услуг) и их сбытовых организаций (официальных торговых представителей) под регистрационным номером № Р-2433-2013.

С 17.06.2013 г. ООО «РАМТЕКС» является членом Республиканской ассоциации предприятий промышленности «БелАПП».

В настоящее время, основываясь на данных ветромониторинга, ООО «РАМТЕКС» разработали расположение турбин и запустили процедуры по строительству ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области.

2.3. РАЙОН ПЛАНИРУЕМОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА

Строительство ветрогенераторной установки предусмотрено вблизи д. Рудава Слонимского района Гродненской области.

Земельный участок под возведение ветрогенераторной установки расположен восточнее д. Рудава на расстоянии 1000 м от населенного пункта, участок примыкает к дороге местного значения Н-6364 Селявичи-Рудава-Великая Краютка.

Общая площадь земельного участка – 1,7063 га, в т.ч.:

- земли сельскохозяйственного назначения – 1,6989 га;
- земли промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны и иного назначения – 0,0074 га.

Испрашиваемый земельный участок под строительство ветрогенераторной установки расположен вне водоохраных зон и прибрежных полос водных объектов.

Схема расположения ветрогенераторной установки отражена на рисунке 2.

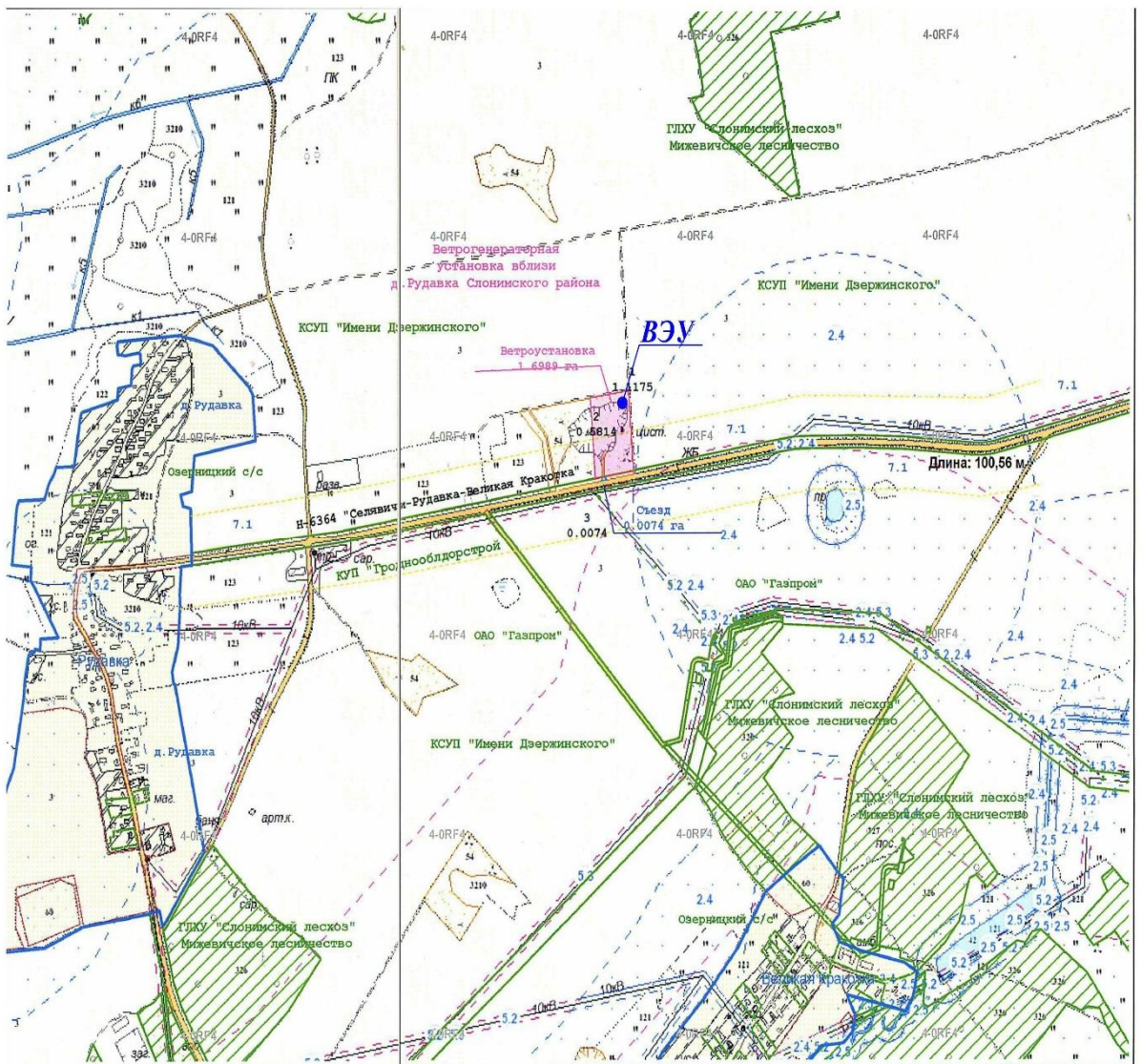


Рисунок 2. Схема расположения проектируемой ветрогенераторной установки

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 3.

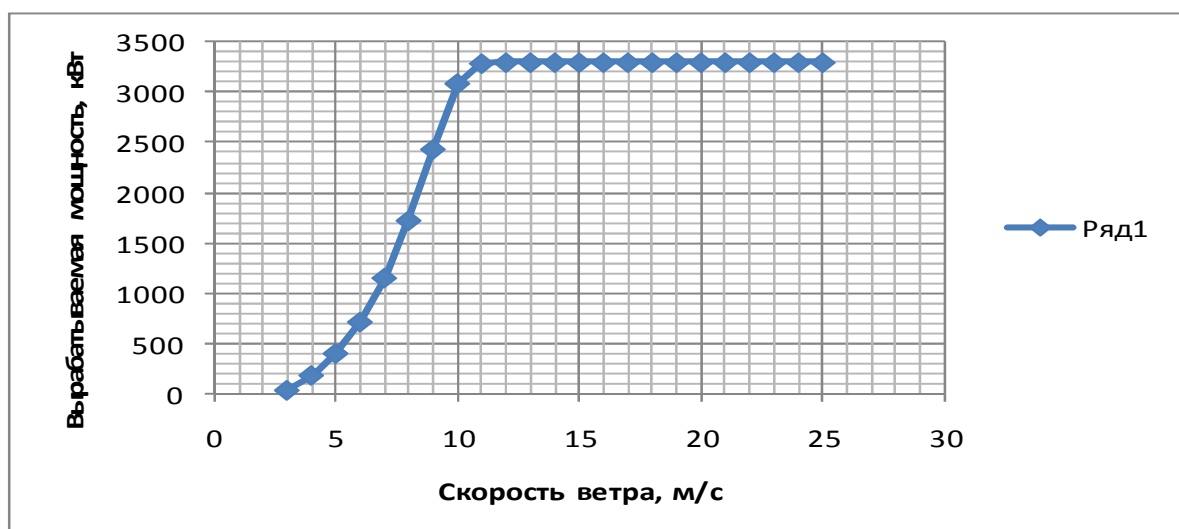


Рисунок 3. Зависимость мощности ветрогенераторной установки от скорости ветра

Для пересчета фактической скорости ветра с опорной метеостанции к условиям открытой местности необходимо определить класс открытости ОМС «Рудавка».

Фактическая скорость ветра – это скорость ветра, зафиксированная датчиками на ОМС.

Для определения класса открытости во всех направлениях ветра введена классификация Милевского, которая позволяет учитывать в расчетах форму рельефа и местоположение анемометра (датчика измерения скорости ветра) на станции относительно окружающих объектов.

Согласно классификации Милевского степень открытости местоположения учитывается номером класса: чем больше номер, тем меньше затененность анемометра и тем больше регистрируемая на данной станции скорость ветра.

В течение года направление и сила ветра носят переменный характер. Каждое направление имеет свой весовой показатель в определении годового ветропотенциала.

Проектом предусматривается применение ветроэнергетической установки (ВЭУ) мощностью 3,0 МВт. ВЭУ устанавливается на металлической опоре.

Ветроэнергетическая установка является горизонтально осевой с тремя лопастями длиной порядка 62 м, гондола располагается на стальной мачте, высота мачты 87 м, тип мачты трубчатый.

Методика расчета ветроэнергетического потенциала

Для наиболее рационального размещения и проектирования ветроэнергетической установки (ВЭУ) необходимо произвести анализ климатических характеристик ветроэнергетических ресурсов.

К данным климатической характеристики относятся:

- средняя скорость ветра (за год и по месяцам);
- амплитуда суточного хода скорости ветра по сезонам года;
- распределение (повторяемость) скорости ветра по градациям;
- вертикальный профиль средней скорости ветра;
- интенсивность турбулентности ветрового потока.

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

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

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

Оценка направлена на изучение степени влияния местных условий на ветровые режимы. Расчетная формула оценки коммерческой скорости ветра на уровне 10м от поверхности земли на месте возведения ВЭУ, м/с:

$$\bar{U}_{ВЭУ}^{KMЧ} = \bar{U}_\phi \times \Sigma(k_{0i} \times r_i \times k_y),$$

где $\bar{U}_{\phi i}$ – i -ая доля фоновой скорости ветра по румбам, м/с;

Σk – суммарный коэффициент, приращения скорости ветра с высотой опоры k_h и преобразования долевых (i -х) по румбам коэффициентов приведения k_{oi} к классам открытости КО_{*i*} в направлениях по румбам, расположения на плато k_{Hi} , и размещения на рельефе $k_{\Delta Hi}$.

$$\bar{U}_{\phi_i} = \bar{U}_{\phi} \times \frac{f_i}{100} \times r_i,$$

$$\Sigma k = \sum_{i=1}^8 \Sigma k_i,$$

$$\Sigma k_i = k_{oi} \times r_i \times k_{Hi} \times k_{\Delta Hi} \times k_h \times k_y;$$

$$k_{oi} = \frac{M_i}{M_{76}} \times \frac{f_i}{100},$$

где k_{Hi} – коэффициент приведения высоты плато по направлениям ветра в зоне возведения ВЭУ к абсолютной высоте строительной площадки (плато) H_0 ;

$k_{\Delta Hi}$ – коэффициент приведения высоты строительной площадки на возвышении (холм, котловина или откос) к плато и суммарно к 8-ми направлениям;

f – коэффициент повторяемости ветра в год, %.

$$k_{Hi} = \sum_{i=1}^8 k_{H0} \pm \sum_{i=1}^8 k_{\Delta Hi}$$

Скорость ветра на уровне оси ветроколеса определяется выражением:

$$v(h_2) = v(h_1) \cdot \frac{\ln\left(\frac{h_2}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{h_1}{z_0}\right)},$$

где $v(h_1)$ – скорость ветра на высоте регулярных данных наблюдений;

h_1 – высота регулярных данных наблюдений, 10 м;

h_2 – расчетная высота оси ветроколеса, 80 м;

z_0 – параметр шероховатости подстилающей поверхности.

Функция Вейбулла описывается следующими выражениями:

дифференциальная повторяемость:

$$f(v) = \frac{k}{a} \cdot \left(\frac{v}{a}\right)^{k-1} \cdot \exp\left[-\left(\frac{v}{a}\right)^k\right],$$

интегральная повторяемость:

$$F(v) = 1 - \exp\left[-\left(\frac{v}{a}\right)^k\right],$$

где k – коэффициент характеризующий форму кривой (параметр формы, $k > 0$);

a – коэффициент характеризующий масштаб изменения функции распределения по оси скоростей (параметр масштаба, $a > 0$), м/с;

v – градация скорости ветра ($v \geq 0$).

Коэффициент характеризующий форму кривой определяется по формуле:

$$k = \left(\frac{0,9874}{c_v} \right)^{1,0983},$$

где $c_v = \frac{\sigma}{\bar{v}}$ – коэффициент вариации;

σ – среднеквадратическое отклонение, м/с.

Таким образом, среднемесячная фоновая скорость ветра на высоте ветроколеса в месте размещения ВЭУ будет равна:

$$\bar{U}_{ВЭУ}^{KMЧ} = \bar{U}_\phi \times \Sigma(k_{0i} \times r_i \times k_y) = 3,67 * 1,65 * 1,4 * 1,012 = 8,59 (м/с)$$

Для определения ветропотенциала использовались данные за восемь лет с разбивкой по месяцам, применив методы математической статистики среднеквадратичное отклонение для января – 4,93 м/с.

Коэффициент вариации значение равно $4,93/8,59=0,57$

Коэффициент характеризующий форму кривой равен 1,812

Коэффициент характеризующий масштаб изменения функции распределения по оси скоростей – 7,632 м/с

В комплект поставки ВЭУ входит:

- башня;
- ротор;
- лопасти;
- гондола;
- шкаф управления;
- фундаментные закладные;
- крепеж;
- защитный колпак;
- кабель

Все оборудование, аппаратура и шкафы автоматического управления, обеспечивающие контроль качества электроэнергии, а также регистрирующие параметры работы элементов ВЭУ и защиту их работоспособности, размещаются в стаканной части фундамента ВЭУ.

Для сохранности электротехнического оборудования при отрицательных температурах в опоре ВЭУ, в гондоле предусматривается применение встроенных резисторов.

Установку ночных и дневных маркировочных знаков в соответствии с правилами использования воздушного пространства обеспечивает заказчик.

Эксплуатация проектируемой ВЭУ будет осуществляться без постоянного присутствия эксплуатационного персонала, поэтому обеспечение объекта действующими

системами водоснабжения и канализации не предусматривается. На период ремонтов предполагается использование биотуалета, питьевая вода – из привозных емкостей.

Система пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения предусмотрена заводом изготовителем и поставляется комплектно в составе основного оборудования ВЭУ

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

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

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 (д. Рудавка) находится в западном направлении на расстоянии 940 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:

В качестве альтернативных вариантов реализации планируемой деятельности рассмотрены следующие:

I вариант. *Проведение строительства по принятым технологическим решениям строительного проекта «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области».*

Планируемая хозяйственная деятельность представляет собой реализацию проекта по строительству ветрогенераторной установки мощностью 3,0 МВт вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области.

Целесообразность осуществления данного проекта состоит в следующем:

- выработка экологически чистой энергии (ветрогенератор мощностью 1 МВт сокращает ежегодные выбросы в атмосферу 1800 т CO₂, 9 т SO₂ и 4 т оксидов азота);
- 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 ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области 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 Слонимского района.

II вариант. *Проведение строительства ветрогенераторной установки в ином районе Гродненской области.*

Нецелесообразность строительства ветрогенераторной установки на другой площадке Гродненской области заключается в следующем:

- низкий годовой ветроэнергетический потенциал;
- отсутствие возвышенных и открытых площадок;
- сложность подключения к электрическим сетям для передачи электроэнергии;

Таким образом, использование альтернативных площадок для строительства ветрогенераторной установки приведет к значительному удорожанию проекта, т.е. будет экономически нецелесообразно.

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

Таблица 1.
Сравнительная характеристика вариантов реализации планируемой хозяйственной деятельности и отказа от нее

Показатель	Вариант I Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области - принятые технологические решения	Вариант II Проведение строительства ветрогенераторной на другой площадке в пределах Гродненской области	Вариант III Отказ от реализации планируемой хозяйственной деятельности
Атмосферный воздух	воздействие отсутствует	воздействие отсутствует	воздействие отсутствует
Поверхностные воды	воздействие отсутствует	воздействие отсутствует	воздействие отсутствует
Подземные воды	воздействие отсутствует	воздействие отсутствует	воздействие отсутствует
Почвы	воздействие незначительное	воздействие незначительное	воздействие отсутствует
Растительный и животный мир	воздействие среднее	воздействие среднее	воздействие отсутствует
Шумовое воздействие	воздействие среднее	воздействие среднее	воздействие отсутствует
Соответствие функциональному использованию территории	соответствует	соответствует	соответствует
Социальная сфера	средний эффект	средний эффект	эффект отсутствует
Производственно-экономический потенциал	высокий	низкий эффект	эффект отсутствует
Трансграничное воздействие	воздействие отсутствует	воздействие отсутствует	воздействие отсутствует
Соответствие госпрограмме развития РБ	соответствует	соответствует	отсутствует
Утерянная выгода	отсутствует	присутствует	присутствует

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

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

ВЫВОД:

Таким образом, исходя из приведенной сравнительной характеристики, **вариант I** – «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области» 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.

3. ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕГИОНА ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РЕГИОНА

3.1.1. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Гродненская область (*белор. Гродзенская вобласць*) - одна из шести областей Беларуси. На западе граничит с Польшей, на севере – с Литвой. В составе области 17 районов. Площадь 25,1 тыс. кв. км.

Административный центр области – город Гродно. Основные города - Волковыск, Лида, Мир, Мосты, Новогрудок, Ошмяны, Слоним, Сморгонь, Щучин.

Важнейшими полезными ископаемыми Гродненщины являются кирпичные глины, торф, силикатные пески, мел, песчано-гравиевые материалы, сапропель.

Основное влияние на формирование платформенного чехла оказали оледенения. Согласно исследованиям белорусских геологов, ледники 5 раз покрывали территорию Беларуси с тех пор, как там появились люди. Первые два оледенения, наревское и березинское, покрывали большую часть Беларуси, кроме южных районов. Они наступали со Скандинавского полуострова. Но они не оказали значительного влияния на формирование рельефа. Самым мощным было днепровское оледенение, которое продолжалось около 70 тыс. лет. Днепровский ледник покрывал всю территорию Беларуси. Сожское оледенение перекрывало большую часть Беларуси, кроме Полесья.

Последнее, поозерское оледенение наблюдалось только в северной части Беларуси, но оно, как ни странно, накрыло территорию Гродненской области как раз по его границе. Происходило оно 95-14 тыс. лет назад. Как мы видим, все 5 оледенений поработали над изменением рельефа Гродненщины.

Соответственно, то, что мы наблюдаем сейчас – результат работы последнего поозерского оледенения

Ледник сформировал основные геологические составляющие Гродненской области – Гродненскую возвышенность, Скидельскую ледниково-озёрную низину и Озёрскую водно-ледниковую низину. Интересно, но на самой Гродненской возвышенности оставил свой след днепровский ледник. Он сформировал 3 гряды: Коптёвскую, Гродненскую и Дубровскую. Самая большая – Коптёвская, она имеет протяжённость около 25 км, ширину 4 км, относительные высоты до 70-80 м. Тут, около деревни Коптёвка находится самый высокий пункт Гродненского района – 247м над уровнем моря. В северной части Гродненской возвышенности находится Ратичское плато, переходящее в Дорогуньскую гряду.

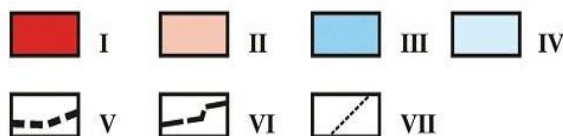
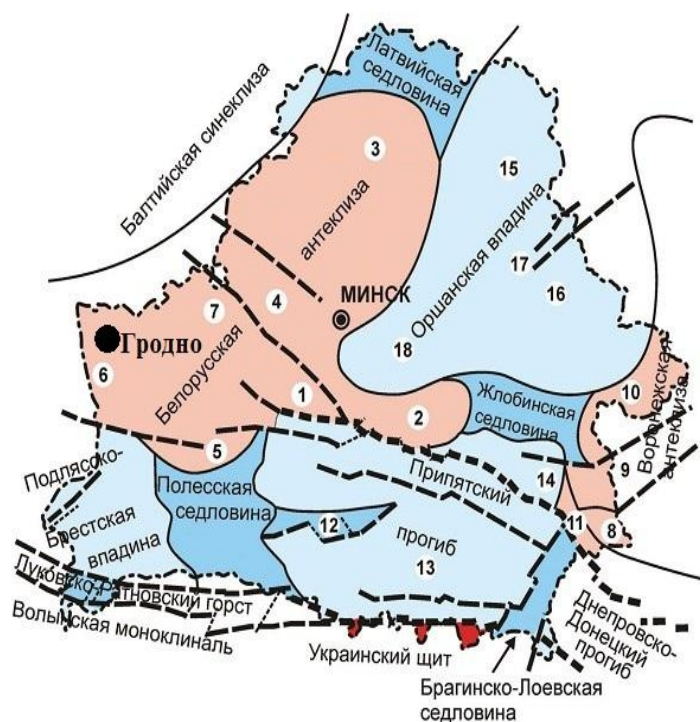
Скидельская равнина, которая тянется от устья р. Котра до устья р. Лебеда является одним из самых сложных геоморфологических районов Беларуси. Обусловлено это тем, что образовалась она на месте приледникового озера. Это озеро было 80 км длиной и 40 км

шириной и, в своё время, под его водами находилась добрая треть территории области. Озёрская равнина знаменательна тем, что на её территории находится самая низкая точка Беларуси – 80 м над уровнем моря. Происхождение Озёрской равнины тоже связано с деятельностью поозёрского оледенения. По окончании необходимо подчеркнуть, что территория Гродненской области, благодаря богатой истории геологического развития, а также многочисленными и разносторонними научными исследованиями, которые здесь проводятся более 100 лет, принадлежит к немногим местам, где изучение объектов геологического наследия может быть проведено наиболее эффективно и успешно [6].

3.1.2. РЕЛЬЕФ И ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ

Для Гродненской области характерен равнинный рельеф (130—190 метров). Центральное положение занимает Неманская низина, вытянутая вдоль Немана, при выходе Немана за границы республики находится самый низкий пункт страны — 80 метров над уровнем моря. На севере и северо-востоке располагается Лидская равнина (до 170 метров) и Ошмянская возвышенность (до 320 метров), на крайнем северо-востоке республики — часть Нарачано-Вилейской низины. На юге и востоке находятся моренные сглаженные возвышенности: Гродненская, Волковысская, Новогрудская возвышенность, на которой находится самая высокая точка области — Замковая гора (323 метра).

В тектоническом отношении территория Гродненской области приурочена к западной части Белорусской антеклизы (рисунок 4).



- 15 - Витебская мульда,
- 16 - Могилевская мульда,
- 17 - Центрально-Оршанский горст,
- 18 - Червенский структурный залив.

- I - кристаллический щит,
- II - антеклизы,
- III - седловины, выступы, горсты,
- IV - прогибы, впадины, синеклизы;
- разломы:
- V - суперрегиональные,
- VI - региональные и субрегиональные,
- VII - локальные; цифры на карте:
- 1 - Бобовнянский погребенный выступ,
- 2 - Бобруйский погребенный выступ,
- 3 - Вилейский погребенный выступ,
- 4 - Воложинский грабен,
- 5 - Ивацевичский погребенный выступ,
- 6 - Мазурский погребенный выступ,
- 7 - Центрально-Белорусский массив,
- 8 - Гремячский погребенный выступ,
- 9 - Клинцовский грабен,
- 10 - Суражский погребенный выступ,
- 11 - Гомельская структурная перемычка, 12 - Микашевичско-Житковичский выступ,
- 13 - Припятский грабен,
- 14 - Северо-Припятское плечо,

Рисунок 4. Карта тектонического районирования территории Беларуси (по Р.Г. Гарецкому, Р.Е. Аизбергу)

Кристаллический фундамент залегает на глубине 150 – 200 м ниже уровня моря. Осадочный чехол (мощность до 317 м) сложен породами юрской, меловой, палеогеновой, неогеновой и антропогеновой систем. Представлен (сверху вниз) песками, алевроитами, глинами, мелом, известняком.

Мощность антропогеновых отложений 100 – 150 м, ледникового, водноледникового и аллювиального происхождения.

Рельеф территории города расчленен оврагами и ложбинами. Абсолютная высота над уровнем моря от 91 м (урез Немана) до 180 м (южная окраина города). Относительные превышения в черте города 40 – 50 м. Долина Немана глубокая, узкая, террасированная. У южной окраины Гродно в зоне прорыва рекой краевых ледниковых образований Гродненской возвышенности находится наиболее узкий (0,4 – 0,45 км) и глубокий (до 40 м) участок долины, известный в научной литературе как Гродненские ворота. Разделённый Неманом на 2 части, лево - и правобережную, город дробится на локальные участки, ограниченные долиной Городничанки и многочисленными оврагами и балками. Наиболее сложный рельеф с преобладанием высоких моренных холмов и значительными перепадами высот характерен для центральной части города. Влияние рельефа определяет взаимосвязь между ландшафтным обликом улиц и их местоположением. Вытянутую планировку имеют приложбинные и расположенные на террасах улицы (Неманская, Подпереселка, Рыбацкая, Подольная). Наиболее крутые участки рельефа приурочены к району улиц Замковой, Мостовой, территории, прилегающей к Борисоглебской (Коложской) церкви.

Принеманско-Пригодичские овраги представляют собой многочисленные овраги преимущественно на правобережье р. Неман, в месте прорыва рекой Гродненской возвышенности. Встречаются на протяжении 30 км вдоль Немана от устья р. Котра до Гродно. Создают редкий для Беларуси эрозионный ландшафт, особенно живописный между д. Пригодичи и г. Гродно, где находятся самые большие овраги: Михайлов, Молицкий, Лёзов, Колодежный Ров, Луковский, Серебряный с ответвлением Ровец, Понемунский. Длина каждого 1,5 – 2 км. Глубина у устья – 30 м, ширина – 100 – 200 м. Склоны около устья обычно крутые, на них обнажаются отложения антропогена: березинская, днепровская и сожская морены, межморенные флювиогляциальные породы – гравийно-галечно – валунная смесь, которая часто переходит в конгломераты; встречаются межледниковые александрийские гиттии и торфы (Колодежный Ров, овраг Серебряный) межледниковые муравинские диатомиты и торфы (Понемунский и Засельский овраги). Верховья некоторых оврагов стали пологими и заросли кустарником. В Молицком и Михайловском оврагах имеются эрозионные останцы, сложенные из моренных отложений в виде столбов, башен высотой 10 – 15 метров с почти вертикальными стенками. Полагают, что овраги возникли во время позерского позднеледниковья и несколько раз углублялись, о чем свидетельствуют террасы на склонах и конусы выноса около устья, связанные с поверхностями первой надпойменной террасы, высокой и низкой поймой. Территория Принеманских оврагов является эталоном изучения строения и стратиграфии антропогеновой системы в ледниковой области Северного полушария [7,8].

3.1.3. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

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

Климат Беларуси умеренно континентальный с частыми атлантическими циклонами. Зима мягкая с продолжительными оттепелями, лето – умеренно теплое. Основные климатические характеристики обусловлены расположением территории республики в умеренных широтах, отсутствием орографических преград, преобладанием равнинного рельефа, относительным удалением от Атлантического океана. Сложное взаимодействие различных атмосферных процессов и подстилающей поверхности (теплооборот, влагооборот, общая циркуляция атмосферы) определяют своеобразие режима каждого климатического элемента – температуры воздуха и почв, облачности, атмосферных осадков и так далее, все более заметное влияние на климат оказывает хозяйственная деятельность человека.

Циркуляция атмосферы вызывает постоянную смену воздушных масс над территорией. В нижних слоях атмосферы преобладает западный перенос, приводящий к частым вторжениям богатых влагой воздушных масс, при продвижении на восток влияние океана уменьшается и усиливается континентальность климата. Господство западного переноса приводит к преобладанию западных циклонов, приносящих влажный воздух. В холодную пору года они вызывают потепление, часто оттепели и осадки, летом – прохладную с дождями погоду. Значительно реже приходят циклоны с северо-запада.

Согласно агроклиматическому районированию Беларуси, Гродненская область относится к центральному агроклиматическому району, для которого характерна устойчивая с частыми оттепелями зима, теплый вегетационный период, умеренное увлажнение, благоприятные агроклиматические условия.

Климатические условия исследуемой территории оцениваются по метеорологическим показателям Гродненской метеостанции, материалы наблюдений которых показательны для данной территории, а также по картографическим материалам Национального атласа Республики Беларусь.

Широтным расположением территории Беларуси между 56° и 51° с.ш. определяются угол падения солнечных лучей, продолжительность дня и солнечного сияния, с чем связано количество поступающей солнечной радиации.

Термический режим на территории республики характеризуется положительными среднегодовыми температурами воздуха, постепенно повышающимися к югу и юго-западу (рисунок 5).

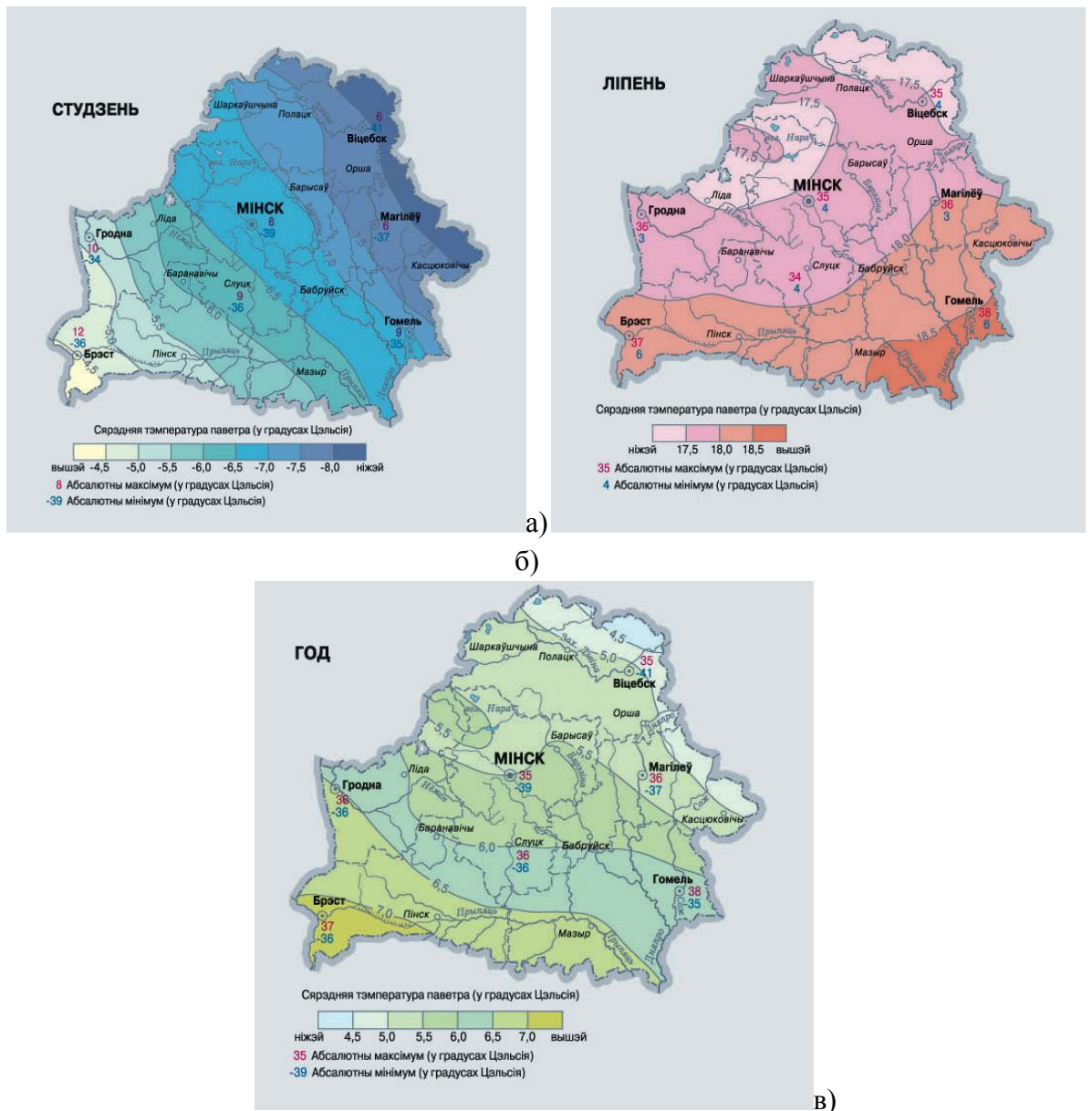


Рисунок 5. Распределение среднегодовых температур (в), средних температур самого теплого (б) и самого холодного (а) месяцев по территории Беларуси

Среднегодовая температура для исследуемой территории по данным Гродненской метеостанции – $+6,1^{\circ}\text{C}$. Средняя температура января – $-5,7^{\circ}\text{C}$, а июля $+17,5^{\circ}\text{C}$, годовая амплитуда температур составляет $23,4^{\circ}\text{C}$. Абсолютный максимум $+36,2^{\circ}\text{C}$ (август 1992 г.), минимум $-36,3^{\circ}\text{C}$ (февраль 1970 г.).

Температура воздуха в течение года изменяется плавно, без резких колебаний. Теплый период продолжается в среднем 245 – 250 дней.

Беларусь относится к зоне достаточного увлажнения. Годовая сумма атмосферных осадков зависит от рельефа местности и составляет 500-600 мм на низинах и 600-700 мм на равнинах и возвышенностях. В Гродненском районе осадков в среднем за год выпадает 520 – 640 мм. Около 70% осадков выпадает в теплую пору года (с апреля по октябрь). Около 70-

80 % осадков дает дождь, 9-16 – снег, остальные – смешанные осадки.

Значительное количество осадков, сравнительно невысокие температуры воздуха обуславливают повышенную влажность воздуха. Относительная влажность воздуха превышает 80%. Минимальная относительная влажность наблюдается в мае. Высокая влажность воздуха обуславливает частые туманы. С высокой влажностью связана и значительная облачность над территорией Беларуси. В осенне-зимний период около 85% времени преобладает пасмурное небо, в основном с плотными облаками нижнего яруса.

Таблица 2.
Среднегодовая роза ветров для Гродненской области (Слонимский район)

Период	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
январь	6	4	9	14	19	18	20	10	1
июль	15	10	7	7	11	12	20	18	4
год	10	7	10	13	17	14	17	12	3

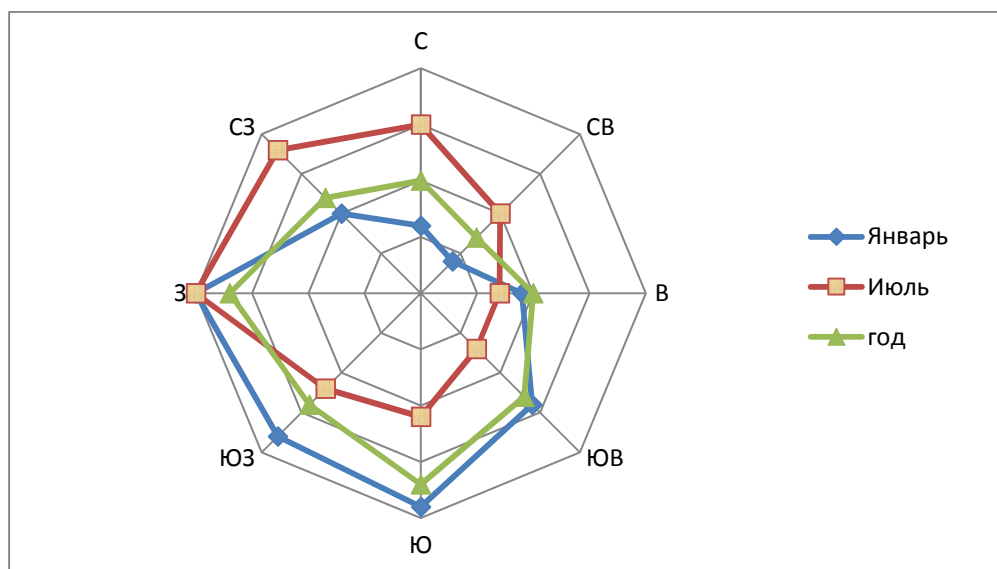


Рисунок 6. Роза ветров для Гродненской области (Слонимский район), %

Ветровой режим обусловлен общей циркуляцией атмосферы. Средняя скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость, превышения которой, составляет 5% – 7,0 м/с. Господствующее направление ветров зимой – западное и юго-западное, летом – западное.

Расположение Беларуси в умеренных широтах обусловило смену сезонов года. Согласно с календарем продолжительность всех сезонов года одинаковая – по 3 месяца. Однако, начало фенологической поры в Беларуси обычно не совпадает с календарными датами. Наиболее значительные отличия по данным показателям наблюдаются при сравнении юго-западных и северо-восточных районов страны.

Фенологическая характеристика Гродненской области

Зима. Продолжительность зимы – 130 дней. Зима наступает в ноябре – декабре. Для зимы на территории Беларуси характерна пасмурная погода, туманы, метелицы, частая смена морозных и оттепельных периодов, бывает гололед, иней, изморозь. Арктические воздушные массы, которые часто попадают в зимнее время с севера и северо-востока, приносят морозную погоду. Устанавливаются сухие, ясные дни. Снежный покров неустойчив. За зимний период выпадает 25% годового количества осадков. В среднем толщина снежного покрова составляет 10–15 см.

Весна начинается во второй половине марта и отличается частой сменой холодных и теплых температур. Типичным весенним месяцам является апрель. Средняя температура достигает +6°С и более. Таяние снега заканчивается в конце марта – в начале апреля. Часто случаются заморозки. Самые поздние заморозки за многолетний период наблюдений были отмечены 5 июня. Количество атмосферных осадков возрастает, увеличивается испарение, тает снежный покров, на реках проходят половодье, прилетают перелетные птицы, начинаются вегетация растений и сельскохозяйственные работы. За весенний период выпадает от 25 до 100 мм осадков.

Лето является самым длительным периодом года. Оно продолжается в среднем 155-160 дней. Самый теплый месяц в году – июль, его средняя температура +18°С. Максимальная температура в июле +32°С. Ясных дней более всего в мае и августе, меньше всего – в июле. Передвижение в летнее время (июль-август) над территорией района тропического воздуха повышает температуру воздуха. К неблагоприятным явлениям погоды в летний период принадлежат высокая температура с низкой относительной влажностью воздуха, сильные ветра, пыльные бури. В это время случаются засухи.

Осень продолжается с начала октября до конца ноября. В сентябре среднемесячная температура изменяется в границах +10 – +13°С. Для осени характерны частые туманы. В конце сентября или в первой половине октября происходит «возвращение тепла» (бабье лето). В эти дни стоит ясная и теплая погода. С 10-15 октября температура понижается ниже +10°С, заморозки делаются частыми, увеличивается облачность. В ноябре режим погоды изменяется еще более резко. К неблагоприятным явлениям погоды осени относятся ранние заморозки, мелкий морозящий дождь, что способствует вымоканию сельскохозяйственных культур. Осенью улетают многие виды птиц, дикие животные готовятся к зимовке.

Сухие периоды чаще всего наблюдаются в мае и сентябре. В 60% наблюдается облачная погода. Особенно значительная облачность бывает в зимний период, в летний период – облачность уменьшается. В период с мая по август бывает в среднем за месяц 2-4 дня пасмурных, 8 – 18 ясных, в остальные дни наблюдается полужасное состояние неба [9].

Неблагоприятные климатические факторы:

- неустойчивый характер погоды весной и осенью,
- мягкая с длительными оттепелями зима,
- часто дождливое лето,
- недостаток влаги в начале лета, поздние весенние и ранние осенние заморозки.

3.1.4. ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ

Практически вся территория Гродненской области относится к бассейну реки Неман и его притокам: Березине, Гавье, Дитве, Лебеде, Котре (справа), Уше, Сервачи, Щаре, Ласосно (слева). На северо-востоке протекает река Вилия (с Ошмянкой). На северо-западе начинается река Нарев - приток реки Висла. Известен Августовский канал, который соединил бассейны Немана и Вислы. Самые крупные озера: Белое, Рыбница, Молочное, Свитязь (в пределах Свитязянского ландшафтного заказника), Свирь и Вишневское (на границе с Минской областью).

Протекающая по территории области река Неман – третья по величине река в Беларуси, общая ее протяженность составляет 937 км, а по территории Гродненской области – 360 км. Неслучайно Гродненщину называют Понеманьем. Практически вся территория области относится к бассейну Немана и его притокам: Березине, Гавье, Дитве, Лебеде, Котре (справа), Уше, Сервачи, Щаре, Ласосно (слева). На северо-востоке протекает река Вилия (с Ошмянкой). На северо-западе начинается река Нарев - приток реки Висла. Известен Августовский канал, который соединил бассейны Немана и Вислы.

Озер в области немного и все они невелики по размерам. Самые крупные: Белое (557 га) расположено к северо-востоку от Гродно, Рыбница (248 га) – в Гродненском районе и Свитязь (224 га) – к югу от Новогрудка. Озеро Свитязь входит в состав Свитязянского ландшафтного заказника [10].

На реках Гродненской области работают 9 стационарных гидрологических постов: р. Неман- г. Гродно, р. Неман-г. Мосты, р. Неман - д. Белица, р. Щара- г. Слоним, р. Котра - гп. Сахкомбинат, р. Россь - д. Студенец, р. Нарев - д. Немержа, р. Свислочь - д. Диневичи, р. Гавья - д. Лубинята на 27.06.2017.

Данные, получаемые с гидрологических постов, дают оперативную информацию органам государственного управления, комиссиям по ЧС областных и городских райисполкомов о складывающейся гидрологической обстановке на реках области ежедневно и особенно эта информация важна в периоды прохождения весеннего паводка опасных гидрометеорологических явлений, связанных с выпадением большого количества осадков и ледовых явлений. Все это позволяет принимать упреждающие меры по снижению ущерба от последствий стихийных явлений, избежать человеческих жертв и снизить экономические затраты по их ликвидации.



Рисунок 7. Карта уровенного режима

По состоянию на 27 июня 2017 года на реках Гродненской области отмечаются колебания уровней воды от -8 до +2 см за сутки. На некоторых притоках реки Неман продолжается рост водной растительности. Температура воды находится в пределах +14,0...+20,0°C. Уровень воды в Немане у города Гродно составляет 71 см, при котором возникают затруднения в работе речного транспорта. Температура воды +20,0°C. На реке чисто.

По гидрогеологическому районированию город Гродно относится к Белорусскому гидрогеологическому массиву. В результате гляциотектонических процессов и аккумуляции ледниковых и водно-ледниковых отложений образовалась Гродненская возвышенность. Территория Гродно пересекала древняя долина пра-Немана, в общих чертах унаследованная современной долиной. Существовали озёрные котлованы.

Некоторые разрезы межледниковых отложений в окрестностях Гродно объявлены геологическими памятниками природы (например, Колодежный Ров). Во время максимума

последнего оледенения (около 17 тыс. лет назад) ледник достигал северной окраины города. Перед краем ледника в Верхненеманской и Средненеманской низинах располагались обширные озерные водоемы. В позднеледниковье и в голоцене произошло оформление долины Немана, образовалась овражная сеть.

Территория г. Гродно расположена в пределах Прибалтийского водонапорного и юрских отложений, обладающих большим запасом питьевой воды. Вода пресная (минерализация ОД - 0,5 г/л), но содержит повышенное количество железа и солей кальция, что придает ей жесткость. Для улучшения вкусовых и других качеств производится обезжелезивание питьевой воды.

Поверхностные воды Гродно представлены рекой Неман и ее притоками: правые – Котра, Городничанка, Гожка и левые – Лососна, Свислочь, Горница, черная Ганьча. По водному режиму реки относятся к равнинным с преобладанием снегового питания. Имеют небольшие уклоны (около 1,3 %) и скорости течения.

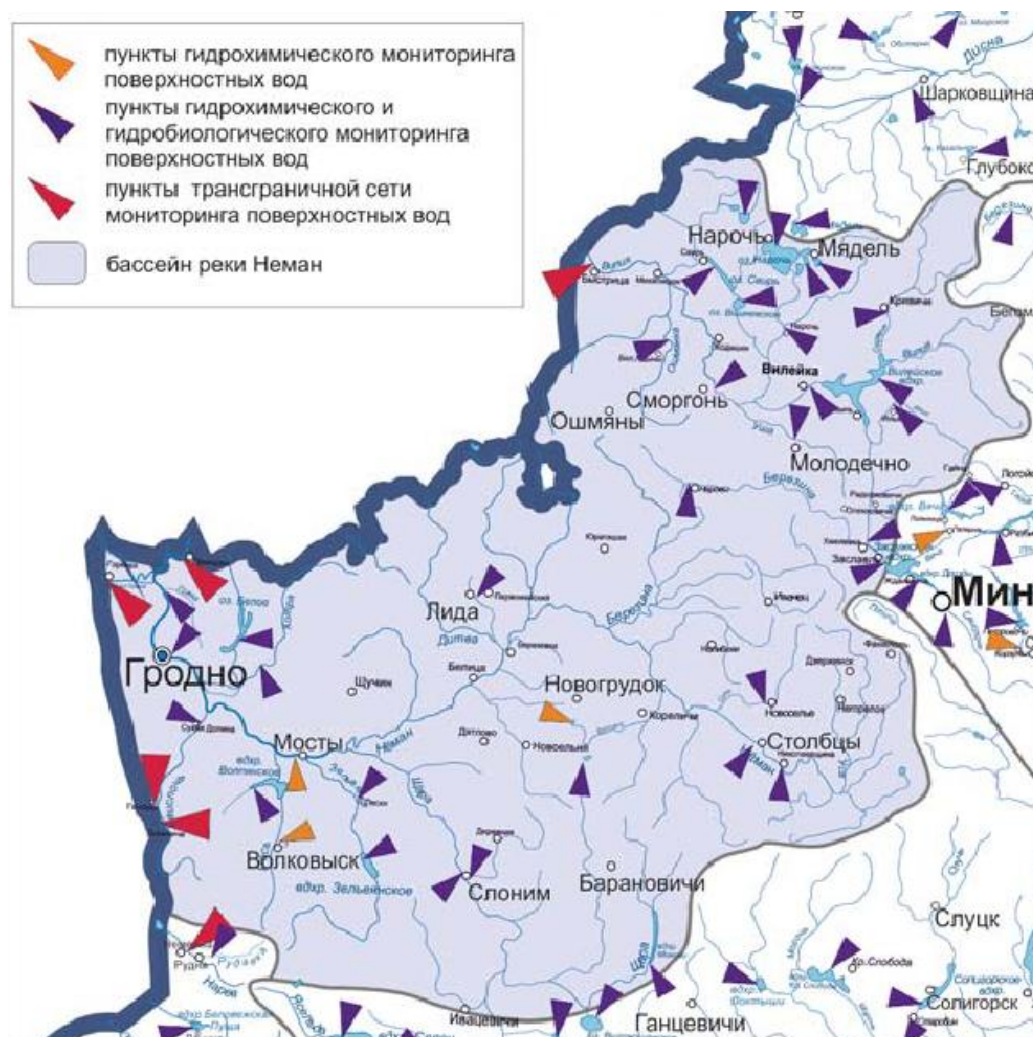


Рисунок 8. Сеть пунктов наблюдений мониторинга поверхностных вод бассейна р. Неман, 2016 г.

Река Неман пересекает Гродно с юго-востока на северо-запад и делит город на большую северную и меньшую южную части. В черте города ширина реки достигает 150 – 160 м, имеет обрывистые берега. Как правило, склоны задернованы. В пределах города весеннее половодье начинается со второй декады марта и длится около двух месяцев. Высота подъема воды над меженным уровнем в среднем 2,5 – 4 м, увеличивается вниз по течению. Летне-осенняя межень периодически нарушается летними и осенними дождевыми паводками высотой до метра. Летом средняя температура воды составляет 19,2 – 20,2 °С, максимальная достигается в середине июля – 25 °С. Замерзает Неман обычно во второй половине декабря. Лед на реке держится более двух месяцев и имеет толщину в среднем 30 см.

Среднегодовой расход воды – 198 м³/с. Неман судоходен, продолжительность навигационного периода – 225 суток.

Сравнительный анализ среднегодовых концентраций отдельных компонентов химического состава вод бассейна р. Неман свидетельствует о незначительном улучшении в 2014 г. гидрохимической ситуации в отношении содержания фосфат-иона и нефтепродуктов; присутствие в воде нитритного азота снизилось до уровня 2012 г.; содержание органических веществ, наоборот, превысило значение прошлых лет; концентрации аммоний-иона, фосфора общего и синтетических поверхностно-активных веществ приняли промежуточные значения среди аналогичных концентраций 2012 и 2013 гг. (таблица 3).

Таблица 3.

Среднегодовые концентрации химических веществ в воде бассейна р. Неман за 2012-2014 гг.

Год наб- люде- ний	Наименование показателя						
	Органические вещества (по БПК ₅), мгО ₂ /дм ³	Аммоний- ион, мгN/дм ³	Нитрит- ион, мгN/дм ³	Фосфат- ион, мгP/дм ³	Фосфор общий, мгP/дм ³	Нефте- продукты, мг/дм ³	СПАВ, мг/дм ³
2012	2,13	0,28	0,014	0,042	0,087	0,025	0,030
2013	2,11	0,24	0,017	0,046	0,069	0,022	0,026
2014	2,21	0,27	0,014	0,040	0,071	0,021	0,029

По совокупности гидрохимических и гидробиологических показателей состояние водной экосистемы р. Неман и ее притоков классифицируется как чистые – умеренно загрязненные воды. Исключение составляет состояние речной экосистемы в районе г. Гродно (умеренно загрязненные воды), что обусловлено влиянием промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод города.

В бассейне р. Неман в грунтовых водах из 42 выполненных отборов проб на гидрогеохимический анализ выявлено: два превышения (выше ПДК) по нитратам; четыре превышения по азоту аммонийному; два – по жесткости общей; семь превышений – по окисляемости перманганатной. Из 45 выполненных отборов проб по артезианским водам не соответствовали требованиям СанПиН 10-124 РБ 99 две пробы по азоту аммонийному.

В пределах бассейна р. Неман наблюдения за качеством подземных вод в 2015 г. проводились по 30 постам (87 наблюдательных скважин). Изучались подземные воды голоценового аллювиального горизонта; аллювиальных, озерно-аллювиальных, флювиогляциальных, моренных и водно-ледниковых образований поозерского, сожско-верхнепоозерского, сожского, березинского-днепровского и наревского-березинского горизонтов плейстоцена; девонских (наровский горизонт), верхнеордовикских, верхнепротерозойских (редкинский горизонт) отложений.

Анализ качества подземных вод (макрокомпоненты). Качество подземных вод в бассейне р. Неман в основном соответствует установленным требованиям СанПиН 10-124 РБ 99 (рисунок 9).

Значительных изменений по химическому составу подземных вод не выявлено. Величина водородного показателя изменялась от 5,87 до 9,43 ед. рН, что свидетельствует о широком диапазоне изменения реакции вод: от слабокислой до щелочной. Показатель общей жесткости варьировал от 0,38 до 9,75 ммоль/дм³, следовательно, подземные воды очень мягкие и жесткие.

Грунтовые воды бассейна р. Неман. В результате выполненных режимных наблюдений установлено, что грунтовые воды в основном гидрокарбонатные магниево-кальциевые, реже хлоридно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые.

Как показывают данные режимных наблюдений, значительных отклонений от установленных требований СанПиН 10-124 РБ 99 не выявлено. Вместе с этим, на территории бассейна реки Неман выявлены единичные случаи ухудшения качества грунтовых вод из-за присутствия в них повышенных содержаний нитратов – до 1,56 ПДК (скважина 558, гидрогеологический пост Урлики-вакшты); азота аммонийного – от 1 до 4,5 ПДК (скважины 4, 6, 752 Будищен-ского и Шейпичского III гидрогеологических постов соответственно).

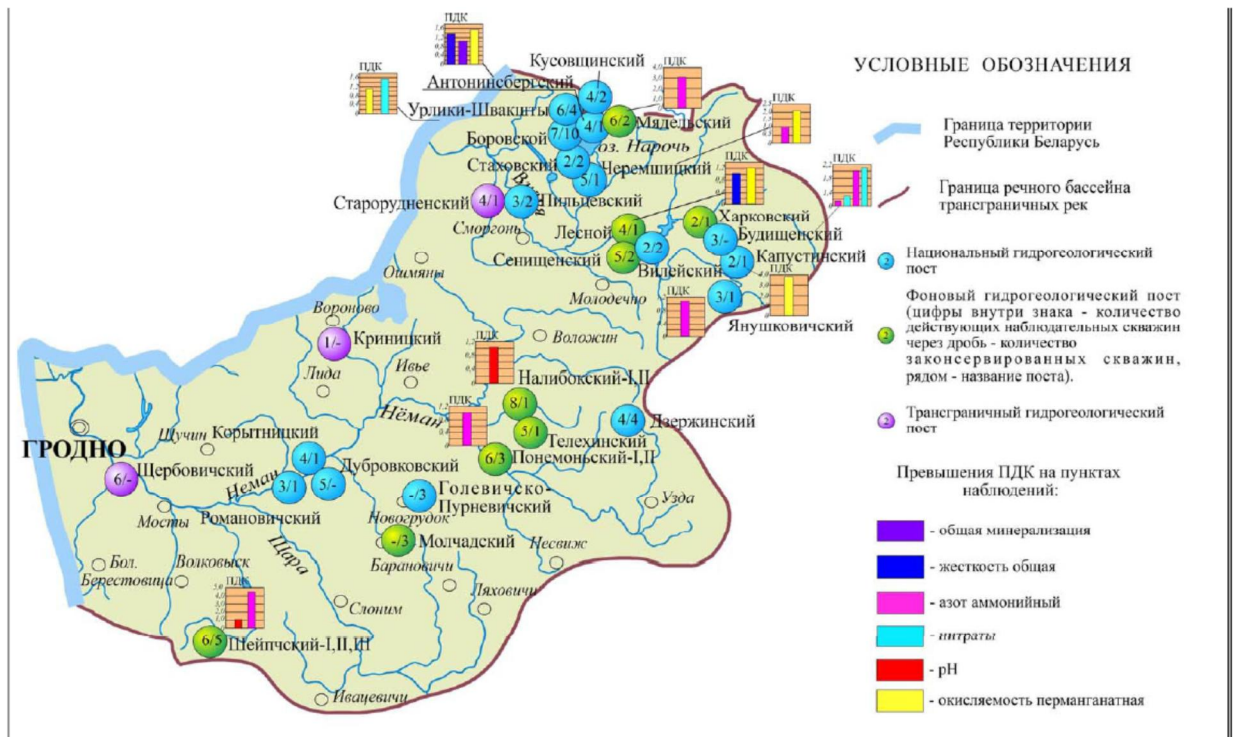


Рисунок 9. Карта-схема наблюдений за качеством подземных вод бассейна р. Неман, 2015 г.

Притоки реки Неман:

Вилия— река в Белоруссии и Литве, правый приток Немана (Нямунаса). Длина реки — 510 км, из них 228 км по территории Литвы, её водосборный бассейн — 24942,3 км², из них в Литве 13849,6 км² (56 %).

Рельеф своеобразный. Общее падение реки Вилия в пределах страны составляет примерно 110 метров. Это превышает данные показатели большинства водных артерий Беларуси. А средний уклон поверхности водной (0,3 промилле) соответственно значительно больше, чем у других крупных рек этой страны. Поэтому Вилия характеризуется довольно высокой скоростью течения почти на всем протяжении в Беларуси.

Крынка— река, правый приток Миуса (бассейн Азовского моря). Образована слиянием рек под названием *Садки*, Корсунь и Булавин (Булавина, Булавинка) юго-западнее г. Енакиево (Украина, Донецкая область). Длина реки 180 км (из них 160 км по территории Украины). Площадь бассейна 2634 км². Долина реки узкая, глубокая (до 60 м), с крутыми склонами. Течение быстрое. Уклон реки — 0,67 м/км. Русло извилистое, шириной до 20 м. Глубина до 3—4 м, на порожистых участках — 0,1—0,5 м.

Уша — река в Белоруссии, протекает по территории Несвижского района Минской области и Кореличского района Гродненской области, левый приток Немана. Длина реки — 105 км, площадь её водосборного бассейна — 1220 км². Среднегодовой расход воды в устье 7,3 м³/с. Средний наклон водной поверхности 0,5 ‰.

Исток реки находится около деревни Качановичи в 5 км к юго-востоку от центра города Несвиж. Генеральное направление течения — север и северо-запад. Верхнее течение проходит по Минской области, нижнее — по Гродненской [11].

Для разнотипных притоков р. Неман характерны существенные колебания концентраций компонентов солевого состава: гидрокарбонат-иона – от 107,6 мг/дм³ в воде р. Виляя ниже г. Вилейка до 282,0 мг/дм³ в воде р. Крынка, сульфат-иона – от 6,3 мг/дм³ в воде р. Крынка до 57,1 мг/дм³ в воде р. Уша, хлорид-иона – от 4,9 мг/дм³ в воде р. Черная Ганьча до 72,7 мг/дм³ в воде р. Лидея ниже г. Лиды. Диапазоны концентраций ионов кальция (14,4-102,0 мг/дм³) и магния (7,0-45,7 мг/дм³) определили диапазон значений жесткости – 2,4-7,0 мг-экв/дм³. Диапазон величин водородного показателя (7,09-8,70) свидетельствует о «нейтральной» и «щелочной» реакции воды. Количество взвешенных веществ варьировало от 1,5 до 38,2 мг/дм³.

Содержание растворенного кислорода в воде притоков фиксировалось в диапазоне от 5,1 до 12,4 мгО₂/дм³. Для водотоков, являющихся средой обитания рыб отряда лососеобразных: реки Виляя, Валовка, Гожка, Илия, Исса, Ошмянка, Свислочь, Сервечь, Сула, Черная Ганьча и Щара, определенный дефицит растворенного в воде кислорода – от 6,79 мгО₂/дм³ в р. Виляя выше г. Вилейка до 7,62 мгО₂/дм³ р. Сула – фиксировался, как правило, в летне-осенний период. Для притоков, не относящихся к этой категории, незначительный дефицит растворенного кислорода (5,1 мгО₂/дм³) отмечен только в воде р. Котра ниже г. Скидель в сентябре [12].

3.1.5. АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

По данным мониторинга в 2015 году валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников в Гродненской области (Слонимском районе) составили 5,6 тыс. тонн.

Как видно из рисунка 10, в Гродненской области (Слонимском районе) наблюдается общая тенденция увеличения количества выбросов загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух стационарными источниками. В 2014 году был отмечен максимум выбросов (5,9 тыс.т) за выбранный для анализа период наблюдений (2010 – 2015 гг.), минимум – в 2012 году (4,1 тыс.т.).

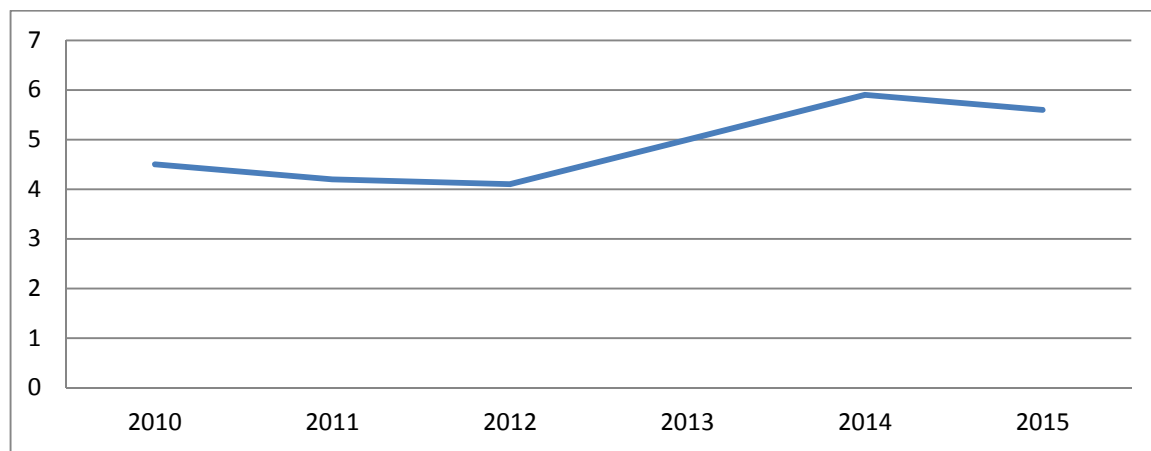


Рисунок 10. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Гродненской области (Слонимского района) стационарными источниками за 2010 – 2015 гг., в тыс.т.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников Слонимского района составляют 10,44% (на 2015 год) от общего объема выбросов в целом по Гродненской области (56,5 тыс.т на 2015 год), что является 3-им по величине показателем в области из 17. Лидирующее положение в области по выбросам загрязняющих веществ от стационарных источников занимают Волковысский (18,76% от валовых выбросов области), Гродненский (11,86%) и Слонимский (10,44%) районы.

Следовательно, Слонимский район вносит существенный вклад в загрязнение атмосферного воздуха Гродненской области. Однако тенденция ежегодного увеличения валовых выбросов загрязняющих веществ стационарными источниками Слонимского района в последние годы может в будущем усугубить сложившуюся ситуацию.

Крупнейшими источниками воздействия на атмосферный воздух Слонимского района являются: ОАО «Слонимский мясокомбинат», удельный вес предприятия в объеме промышленного производства составляет более 40 %, ОАО «Слонимская камвольно-прядаильная фабрика» (удельный вес предприятия в объеме промышленного производства составляет более 9 %).

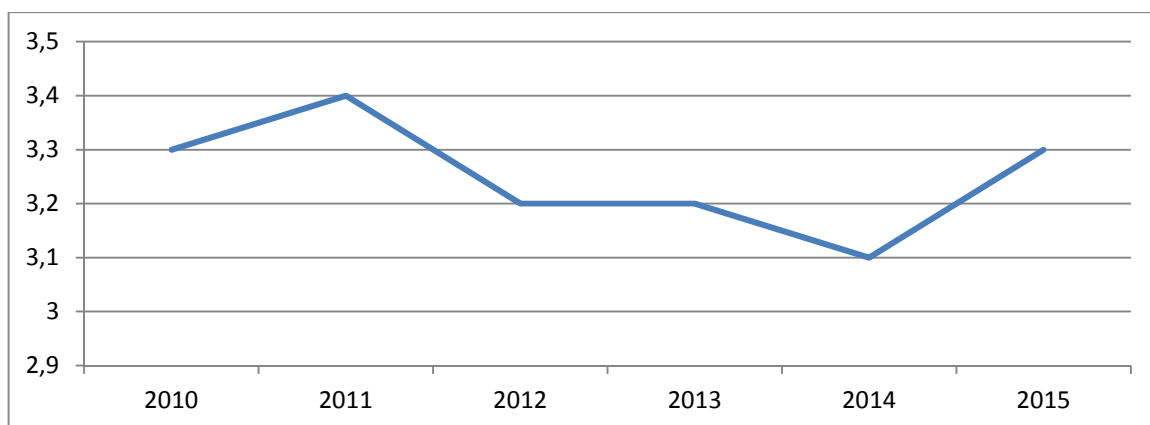


Рисунок 11. Динамика количества уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферный воздух веществ, отходящих от стационарных источников Гродненской области (Слонимского района) за 2010 – 2015 гг., в тыс.т.

Как видно из рисунка 11, в Гродненской области (Слонимского района) наблюдается колебания в одном пределе количества уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферный воздух веществ.

По данным локального мониторинга атмосферного воздуха в Гродненской области (Слонимского района) средние концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе не превышают установленные нормативы [13].

3.1.6. ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

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

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

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

Большая часть территории Гродненской области и района занята Неманской низиной, на западе - Гродненская возвышенность.

Гродненская область относится к западному округу Беларуси. Почвообразующими породами в данном округе являются:

- донно-моренные,
- конечно-моренные суглинки и супеси,
- лёссовидные супеси водно-ледниковые и древнеаллювиальные пески.

Округ разделен на три почвенных района и два подрайона.

Город Гродно и Гродненский район располагается в Гродненско-Волковыско-Лидский районе дерново-подзолистых супесчаных и суглинистых почв.

Гродненско-Волковыско-Слонимский подрайон дерново-подзолистых почв, развивающихся на моренных суглинках и супесях располагается в 15 административных районах Брестской, Гродненской и Минской областей. В подрайоне распространены моренные возвышенности и приподнятые моренные равнины. Гродненская, Слонимская и Волковыская возвышенности выделяются средне- и крупнохолмистым рельефом, который сильно расчленен долинами рек и ложбинами. Платообразные равнины: Пружанская, Ляховичская имеют широко волнистый рельеф. Характерной особенностью этого подрайона являются выходы на поверхность мела, иногда со значительной примесью кремнистого щебня и песков.

Почвообразующие породы возвышенностей представлены моренными среднезавалуненными суглинками и песчанистыми, засоренными камнями супесями. Выровненные пространства, где преобладает широковолнистый рельеф, покрыты водно-ледниковыми супесями и песками. Преобладают на этой территории дерново-подзолистые средне- и глубокоподзоленные почвы, развивающиеся на водно-ледниковых слабовалуненных супесях, часто легких и средних моренных суглинках.

Супеси, как правило, подстилаются в пределах 1 м суглинком. В местах выходов на поверхность мела или карбонатных пород встречаются перегнойно- карбонатные почвы. По

понижениям и ложбинам распространены почвы, которые в различной степени переувлажнены.

Дерново-подзолистые почвы района составляют 78,9% площади, дерново-подзолистые заболоченные - 17,5%. Преобладают супесчаные почвы - 56,9%, имеются суглинистые - 23,1%, песчаные и торфяные - по 10%. Осушенные земли занимают 18,5%.

В скверах, парках, на приусадебных участках города и в окрестностях преобладают дерново-подзолистые почвы, встречаются дерново-подзолистые заболоченные, дерновые заболоченные, местами дерново-карбонатные; по механическому составу суглинистые, супесчаные. В поймах рек почвы пойменные дерновые и торфяно-болотные. Естественный почвенный покров в городе сильно изменён, на землях сельскохозяйственного назначения и на приусадебных участках окультурен [14].

3.1.7. РАСТИТЕЛЬНЫЙ И ЖИВОТНЫЙ МИР РЕГИОНА

Растительный мир

Согласно геоботаническому районированию территории Республики Беларусь, Гродненская область располагается в пределах подзон дубово-темнохвойных лесов и грабово-дубово-темнохвойных лесов.

Общая площадь лесного фонда Гродненской области составляет 984 тыс. гектар. Лесами занято 33% территории области. Крупнейшие лесные массивы - Налибокская, Липичанская, Графская и, частично, Беловежская пуща. Болота занимают 6,6% территории области, они, в основном, низинного типа и, к сожалению, в большей части осушены. Низинные луга занимают 14,4% территории области.

Главными и наиболее разнообразными представителями древесных пород являются сосна (*Pinus*), ель (*Picea*), граб (*Carpinus*) и дуб черешчатый (*Quercus robur*), из которых сформировались основные типы лесов.



Рисунок 12. Дуб черешчатый
(*Quercus robur*)



Рисунок 13. Граб
(*Carpinus*)

Своеобразные условия среды в сосновом лесу способствуют росту в нем под пологом сосны светлюбивых кустарничков и видов травянистой растительности. Кустарники соснового леса представлены можжевельником (*Juniperus*), вереском (*Calluna vulgaris*), брусникой (*Vaccinium vitis-idaea*) и черникой (*Vaccinium myrtillus*).



Рисунок 14. Можжевельник (*Juniperus*)



Рисунок 15. Вереск (*Calluna vulgaris*)



Рисунок 16. Брусника (*Vaccinium vitis-idaea*)



Рисунок 17. Черника (*Vaccinium myrtillus*)

На территории Гродненского района находится государственный ландшафтный заказник «Озёры» с популяцией зубров и многих других охраняемых видов животных и растений. Имеются в регионе и старинные парки (д. Белые Болота, Скидель), и дворцово-парковый комплекс «Святск» и ещё множество природных объектов.

В составе флоры ландшафтного заказника «Озёры» насчитывается 767 видов сосудистых растений, в том числе более 100 видов, относящихся к декоративным, лекарственным, пищевым и другим хозяйственно-полезным растениям.

В границах заказника произрастает 11 видов редких и находящихся под угрозой исчезновения дикорастущих растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь:

1. Баранец обыкновенный (*Huperzia selago*);
2. Многоножка обыкновенная (*Polypodium vulgare*);
3. Прострел луговой (*Pulsatilla pratensis*);
4. Звездчатка толстолистная (*Stellaria crassifolia*);
5. Ива черничная (*Salix myrtilloides*);

6. Наяда большая (*Najas marina*);
7. Лилия кудреватая (*Lilium martagon*);
8. Венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus*);
9. Дремлик темно-красный (*Epipactis atrorubens*);
10. Мякотница однолистная (*Malaxis monophyllos*);
11. Фистулина печеночная (*Fistulina hepatica*).



Рисунок 18. Прострел луговой
(*Pulsatilla pratensis*)



Рисунок 19. Звездчатка толстолистная
(*Stellaria crassifolia*)



Рисунок 20. Лилия кудреватая
(*Lilium martagon*)



Рисунок 21. Венерин башмачок настоящий
(*Cypripedium calceolus*)



Рисунок 22. Дремлик темно-красный (*Epipactis atrorubens*)



Рисунок 23. Мякотница однолистная (*Malaxis monophyllos*)



Рисунок 24. Фистулина печеночная (*Fistulina hepatica*)

Заказник «Озеры» входит в состав зоны отдыха «Озеры» республиканского значения. Здесь сформирована сеть санаториев, турбаз и мест для дикого туризма [15].

Согласно справке Слонимской городской и районной инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды №01-02/106 от 10.03.2017 г. в месте размещения объекта «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области» в соответствии с выкопировкой из плана землепользования мест произрастания растений, относящихся к видам, включенным в Красную Книгу Республики Беларусь, не установлено.

Животный мир

Леса занимают 1/3 часть территории Гродненской области. На юго-западе ее расположен знаменитый Национальный парк «Беловежская пуца». Решением ЮНЕСКО он включен в список Всемирного наследия человечества и в единую мировую систему наблюдения за изменениями в окружающей среде и получил статус биосферного заповедника.

Беловежская пуца – это музей природы под открытым небом, где произрастают 889 видов высших растений, встречаются 59 видов млекопитающих, 227 видов птиц, 7 видов пресмыкающихся, 11 – земноводных, 27 видов рыб и около 8500 видов насекомых. Самое крупное животное беловежских лесов – зубр (*Bison bonasus*), один из наиболее древних и в прошлом широко распространённых видов животных. Письменные упоминания о нём известны с III в. до н.э.

В лесах Гродненщины обитает лось (*Alces alces*), благородный олень (*Cervidae*), кабан (*Sus scrofa domesticus*), косуля (*Capreolus capreolus*), барсук (*Meles meles*), енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides*), выдра (*Lutra lutra*), куница (*Martes*), лиса (*Vulpes vulpes*), горноста́й (*Mustela erminea*), волки (*Canis lupus*).



Рисунок 25. Благородный олень
(*Cervus Elaphus*)



Рисунок 26. Косуля (*Capreolus Capreolus*)



Рисунок 27. Кабан (*Sus scrofa domesticus*)



Рисунок 28. Барсук (*Meles meles*)

Среди пресмыкающихся преобладает ящерица прыткая (*Lacerta agilis*). Видовой состав териофауны представлен бурозубкой малой (*Sorex minutus*), бурозубкой обыкновенной (*Sorex araneus*), полевкой экономкой (*Microtus oeconomus*), полевкой обыкновенной (*Microtus arvalis*) и мышью полевой (*Apodemus agrarius*).



Рисунок 29. Ящерица прыткая
(*Lacerta agilis*)



Рисунок 30. Бурозубка малая
(*Sorex minutus*)

Орнитофауна окрестностей исследуемой территории характеризуется богатым видовым разнообразием птиц. Среди гнездящихся перелетных птиц наиболее распространены черный стриж (*Apus apus*), воронки (*Delichon*), обыкновенный скворец (*Sturnus vulgaris*) и овсянка обыкновенная (*Emberiza citrinella*). К гнездящимся оседлым видам относятся семейство дятловые (*Picidae*), сойка (*Garrulus glandarius*), сорока (*Pica pica*) и полевой воробей (*Passer montanus*).



Рисунок 31. Черный стриж (*Apus apus*)



Рисунок 32. Воронок (*Delichon*)

Протекающая по территории области **река Неман** – третья по величине река в Беларуси. Её общая протяжённость – 937 км, а в пределах Гродненской области – 360 км. Область имеет разветвлённую речную сеть. Почти все реки края относятся к бассейну Немана.

В реках и озёрах ловят щуку (*Esox lucius*), язей (*Leuciscus idus*), голавлей (*Squalius cephalus*), сомов (*Silurus glanis*), лещей (*Abramis brama*), угрей (*Anguilla anguilla*), окуней (*Perca fluviatilis*).



Рисунок 33. Щука (*Esox lucius*)



Рисунок 34. Язь (*Leuciscus idus*)

В лесах Гродненщины встречаются большинство животных и птиц умеренного пояса. На территории района зафиксированы места обитания видов занесённых в Красную книгу Беларуси таких как: барсук (*Meles meles*), серый журавль (*Grus grus*), черный аист (*Ciconia nigra*), рысь (*Lynx lynx*), бородатая неясыть (*Strix nebulosa*), малая крачка (*Sternula albifrons*), медянка (*Coronella austriaca*), зимородок обыкновенный (*Alcedo atthis*), зеленый дятел (*Picus viridis*).

Растительный и животный мир, природные ландшафты, леса, как совокупность разнообразных организмов, формируют возобновляемые природные ресурсы Гродненской области и района. В настоящее время угроза деградации, сокращения и утраты популяций биологических видов и природных ландшафтов сохраняется из-за антропогенной трансформации и разрушения природных комплексов, вследствие чрезмерной эксплуатации биологических ресурсов, загрязнения окружающей среды. Происходит уменьшение площади, усиление фрагментарности и изоляции благоприятных мест обитания и произрастания. Это связано с развитием промышленности, инженерной и транспортной инфраструктуры, изменением структуры землепользования, динамическими процессами в структуре водно-болотных угодий, в том числе и вследствие глобальных климатических перемен [16].

На площадке строительства проектируемого объекта и прилегающей к нему территории не встречаются животные, занесенные в Красную книгу Республики Беларусь.

3.1.8. ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

На территории лесов Гродненской области с целью сохранения ценных природных комплексов выделен ряд особо охраняемых природных территорий (ООПТ): 14 заказников республиканского значения, 42 заказника местного значения, 90 памятников природы республиканского значения, 132 памятников природы местного значения.

Существующие заказники представляют все наиболее значимые виды природных экосистем и их сочетаний.

Республиканские ландшафтные заказники:

- «Свитязянский» (ГЛХУ «Новогрудский лесхоз», Площадь: 1193,79 га.),
- «Озеры» (ГЛХУ «Гродненский лесхоз» — ГЛХУ «Скидельский лесхоз», Площадь: 23870,9 га.),
- «Новогрудский» (ГЛХУ «Новогрудский лесхоз», Площадь: 1697 га.),
- «Сорочанские озера» (ГЛХУ «Островецкий лесхоз», Площадь: 13059 га.),
- «Котра» (ГЛХУ «Щучинский лесхоз» — ГЛХУ «Лидский лесхоз», Площадь: 10463,5 га.),
- «Липичанская пуца» (ГЛХУ «Дятловский лесхоз» — ГЛХУ «Щучинский лесхоз», Площадь: 15153 га.),
- «Налибокский» (ГЛХУ «Ивьевский лесхоз» — ГЛХУ «Новогрудский лесхоз», Площадь: 77540 га.),
- «Гродненская пуца» (ГЛХУ «Гродненский лесхоз», Площадь: 20903 га.).

Образованы для сохранения ценных лесо-озерных ландшафтов, луговых комплексов.

Биологические заказники:

- «Докудовский» (ГЛХУ «Лидский лесхоз», Площадь: 1984,6 га.),
- «Дубатовское» (ГЛХУ «Сморгонский лесхоз», Площадь: 839,5 га.),
- «Медухово» (ГЛХУ «Слонимский лесхоз», Площадь: 1312 га.),
- «Замковый лес» (ГЛХУ «Волковысский лесхоз», Площадь: 3709 га.),
- «Слонимский» (ГЛХУ «Слонимский лесхоз», Площадь: 4812,73 га.).

Созданы с целью сохранения естественных плантаций клюквы, дикорастущих лекарственных растений, редких и исчезающих видов растений и животных, ценных лесных формаций.

Гидрологический заказник:

- «Миранка» (ГЛХУ «Новогрудский лесхоз», Площадь: 3107 га.).

Республиканский ландшафтный заказник «Сорочанские озера»

Год создания (преобразования): 1998 г.

Номер и дата постановления об образовании: *Постановление СМ РБ от 25.05.1998 №822.*

Площадь заказника составляет 13059 га.

В юго-восточной части заказника представлена Свирская краевая гряда, рельеф которой отличается большой сложностью. Чаще всего он представляет собой сочетание

удлиненных холмов и бугристых гряд с мелкими ложбинами и различных размеров котловинами.

Общая лесистость заказника составляет около 65%. Лесные сообщества на территории заказника представлены преимущественно насаждениями сосны (около 80% лесов), значительно распространены насаждения ели (8%), березы бородавчатой и пушистой (10%). По берегам водоемов встречаются черноолыпаники. Чистые насаждения других пород встречаются редко.

Болота и луга занимают около 15% территории заказника. Болотные сообщества представлены различными типами болот, среди которых преобладают верховые (преимущественно лесные). Луговые сообщества представлены различными типами внепойменных суходольных и низинных лугов, которые формируются на месте вырубленных лесов и при зарастании пустотных земель.

В границах заказника произрастает 11 видов редких и находящихся под угрозой исчезновения дикорастущих растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь: баранец обыкновенный (*Hupérzia selágo*), ветреница лесная (*Anemóne sylvéstris*), прострел луговой (*Pulsatilla praténsis*), берула прямая (*Berula erecta*), кокушник длиннорогий (*Gymnadénia*), лосняк Лезеля (*Líparis loesélii*), мякотница однолистная (*Malaxis monophyllos*), пололепестник зеленый (*Coeloglóssum viríde*), ятрышник дремлик (*Anacámptis mório*), пухонос альпийский (*Trichóphorum alpinum*), пушица стройная (*Erióphorum*).

В пределах заказника обитает 203 вида наземных позвоночных животных, среди которых 22 вида редких и находящихся под угрозой исчезновения диких животных, включенных в Красную книгу Республики Беларусь: 1 вид земноводных: камышовая жаба (*Bufo calamita*), 5 видов рыб: речная минога (*Lampetra fluviatilis*), ручьевая форель (*Salmo trutta*), европейский хариус (*Thymallus thymallus*), обыкновенный усач (*Barbus barbus*), обыкновенный рыбец (*Vimba vimba*), 11 видов птиц: чернозобая гагара (*Gavia arctica*), большая и малая выпь (*Botaurus stellaris* и *Ixobrychus minutus*), черный аист (*Ciconia nigra*), чеглок (*Falco subbuteo*), скопа (*Pandion haliaetus*), кулик-сорока (*Haematopus ostralegus*), большой кроншнеп (*Numenius arquata*), болотная сова (*Asio flammeus*), обыкновенный зимородок (*Alcedo atthis*), зеленый дятел (*Picus viridis*) и 5 видов млекопитающих: барсук (*Meles meles*), садовая и орешниковая соня (*Eliomys quercinus* и *Muscardinus avellanarius*), северный кожанок (*Eptesicus nilssonii*), прудовая ночница (*Myotis dasycneme*).

Биологический заказник «Слонимский»

Заказник расположен в пригородной зоне г. Слонима в Альбертинском лесничестве Государственного лесохозяйственного учреждения «Слонимский лесхоз» на площади 4815 га. К восточной границе заказника непосредственно примыкает республиканский ландшафтный заказник «Стронга».

На территории заказника мозаично сочетаются возвышенные холмисто-моренно-эрозионные и средневысотные вторичные водно-ледниковые ландшафты, которые дренируются рекой Исса с ее многочисленными мелкими притоками, многие из которых имеют родниковые комплексы. Господствующие высоты в пределах заказника составляют

160-170 м, амплитуда колебания рельефа составляет около 30 метров, что создает живописный рельеф.

Флора заказника имеет ярко выраженные черты перехода от средневропейской с бореальными элементами к лесостепной. В экологическом аспекте здесь доминируют лесные, болотные, лугово-болотные виды, в меньшей степени представлены водные и сорно-полевые. Лесная и водно-болотная растительность отличаются хорошей сохранностью, здесь отсутствуют большие по площади вырубки, значительная часть водотоков и болот находится в естественном состоянии. На территории заказника выявлено 16 охраняемых видов растений, причем ряд из них (особенно представители семейства Орхидных) являются крайне редкими в республике или известны из единичных местонахождений в пределах Гродненской области.

На территории заказника установлено обитание 22 видов млекопитающих, что составляет около 30% от общего их состава на территории Беларуси. Так же зарегистрировано 102 вида птиц. Основная масса данных видов относятся к лесному экологическому комплексу.

Гидрологический заказник «Миранка»

Заказник создан в 1996 году для стабилизации гидрологического режима рек Немана и Уши. Большую часть территории занимает Волчье болото (торфяное месторождение). Площадь 3548,74 га. Рельеф преимущественно слабоволнистый, местами мелкохолмистый. Преобладают дерново-подзолистая, сильнооподзоленная и среднеоподзоленная почвы, а также моренные суглинки. Основные лесообразующие породы: сосна (*Pinus*), ель (*Picea*), клен (*Acer*) и дуб (*Quercus*). Редко можно встретить черноольшаники (*Alnus glutinosa*).

Растительный мир представлен 5 охраняемыми видами растений: шалфей луговой (*Salvia pratensis*), прострел луговой (*Pulsatilla pratensis*) и др.

В состав фауны входит один вид краснокнижных млекопитающих: барсук (*Meles meles*). Также на территории заказника обитают такие редкие виды птиц как сипуха (*Tyto alba*), черный аист (*Ciconia nigra*), малая чайка (*Larus minutus*) и др.

Заказник является частью популярного туристического маршрута «Новогрудок-Мир-Несвиж». Недалеко от заказника находится дворцово-парковый комплекс "Мир". На территории заказника обитает большое количество охотно-промысловых животных. На территории заказника проводятся экскурсии, оборудованы места для отдыха, популярна фотоохота, водные прогулки по рекам Неман и Уши [17].

3.1.9. ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

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

В природно-ресурсном потенциале Гродненской области ведущая роль принадлежит благоприятным природным условиям для ведения сельского хозяйства – область имеет самую высокую в республике сельскохозяйственную освоенность территории и является лидером по эффективности сельскохозяйственного производства. Этому способствует преимущественно равнинный рельеф.

Распаханность территории на Гродненщине самая высокая среди областей Беларуси (35,8 %). Почвы сельхозугодий дерново-подзолистые (78,9 %), дерново-подзолистые заболоченные (17,5 %) и другие, по механическому составу преимущественно супесчаные и суглинистые. Сельскохозяйственные организации области, занимая 14,5% сельскохозяйственных угодий в республике, произвели в 2015 году 16,6% валовой продукции сельского хозяйства.

Водными ресурсами область обеспечена в достаточном количестве. Реки относятся к бассейнам Немана и Западного Буга. Крупнейшие притоки Немана — Березина, Виляя, Дитва, Гавья, Котра, Сервеч, Молчадь, Щара, Зельвянка. Общие разведанные эксплуатационные запасы подземных вод составляют 751,3 тыс. м³/сут. (12 % общереспубликанских запасов).

Область располагает довольно значительными минерально-сырьевыми ресурсами для производства строительных материалов: цементное сырье (Волковысский район), мел, глины, песчано-гравийный материал, торф, железные руды (Новоселковское месторождение), которые составляют ресурсную базу развитой цементной промышленности, производства извести, кирпича, шифера и других стройматериалов.

Новоселковское месторождение расположено в Кореличском районе Гродненской области. Залегают в интервале глубин от 160-175 м до 700 м в отложениях древнего кристаллического фундамента. Предварительно разведано: запасы железа - 133,5 млн. т, диоксида титана - 5,7 млн. т, пентаоксида ванадия - 205,7 тыс. т. Рудная зона протягивается на расстояние 1,2 км при ширине около 180 м. В разрезе скважин выделяется до 6 крутопадающих рудных тел мощностью от 4,55 м до 22 м. Балансовые запасы железных руд до глубины 700 м оцениваются в 130 млн. т. при среднем содержании железа общего 31 % и железа магнетитового - 20 %. Железистые кварциты месторождения относятся к категории легкоизмельчаемых и весьма легкообогатимых. По качественным параметрам получаемый концентрат полностью соответствует требованиям, предъявляемым к железорудному сырью для металлургии, а по содержанию кремнезема находится на уровне лучших мировых аналогов, что существенно повышает его металлургическую ценность.

В Гродненской области известно приблизительно 60 месторождений глин и суглинков, пригодных для кирпичного, местами черепичного и цементного производства. Почти половина из них эксплуатируется. Наиболее крупные залежи связаны с озерно-ледниковыми отложениями. Среди них Мандузин, Волковыское, Табола, Гродненское, Верусин, Дебино, Провода, Михайловка, Грандичи II, Станьковцы и др.

Волковыское месторождение расположено на окраине г. Волковыска. Глинистая толща мощностью почти 6 м сложена лентами тощих глин шоколадного цвета, чередующимися с алевроито-песчаными слоями. Месторождение залегает на глубине до 3 м, местами обнажается под растительным слоем. Глинистое сырье содержит: SiO₂ — 44,6— 58,2%; Fe₂O₃ — 2,2—5,4; Al₂O₃ — 8,6—26,5; CaO — 6,7— 13,2; MgO — 3,6—5,9%. По пластичности глины отнесены ко II и III классам. Условия разработки благоприятные. Запасы оцениваются приблизительно в 1500 тыс. м³. Эксплуатируется ОАО «Красносельскстройматериалы» крупнейшим производителем строительных материалов в Республике Беларусь.

На территории Слонимского района имеется 5 промышленных карьеров, в них ведется добыча песка строительного, песчано-гравийной смеси. Общая площадь карьеров 37,8807 га:

- Слонимский участок ДРСУ N 119 КУП ГРОДНООБЛДОРСТРОЙ- карьеры «Воробьевичи» площадью 2,7007 га, «Хмельница» (11,48 га);
- коммунальное производственное унитарное предприятие «Слонимский дробильно-сортировочный завод» - карьер «Озерница» (7,22 га);
- дорожно-строительное управление № 65 республиканского унитарного предприятия «Дорожно-строительный трест № 6» - карьер «Лобазовское» (10,3 га);
- ДП «Слонимский завод ЖБК» - карьер «Митьковичское» площадью 6,18га, а также 14 внутрихозяйственных карьеров общей площадью 10 га [18].

3.2. ПРИРОДООХРАННЫЕ И ИНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Проектируемый объект «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области» *не располагается* в границах природных объектов, имеющих природоохранные и иные ограничения.

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

3.3. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕГИОНА ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.3.1. ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ

Гродненская область — область на северо-западе Белоруссии, граничит с Польшей и Литвой. Город Гродно — административный центр и крупнейший город Гродненской области. Площадь области – 25 127 км².

Численность населения Гродненской области по состоянию на 01.01.2016 г. составляет 1050,1 тыс. человек. Как видно из рисунка 35, в течение указанного временного периода (2007 – 2016 гг.) численность сельского и городского населения ежегодно уменьшалась и продолжает снижаться в настоящий момент. Сохраняется тенденция сокращения общей численности населения. Основными причинами данной тенденции являются старение и миграция населения. По данным за 2015 год миграционная убыль населения Гродненской области составляет – 1692 (число прибывших – 30704 чел., число выбывших – 32396 чел.).

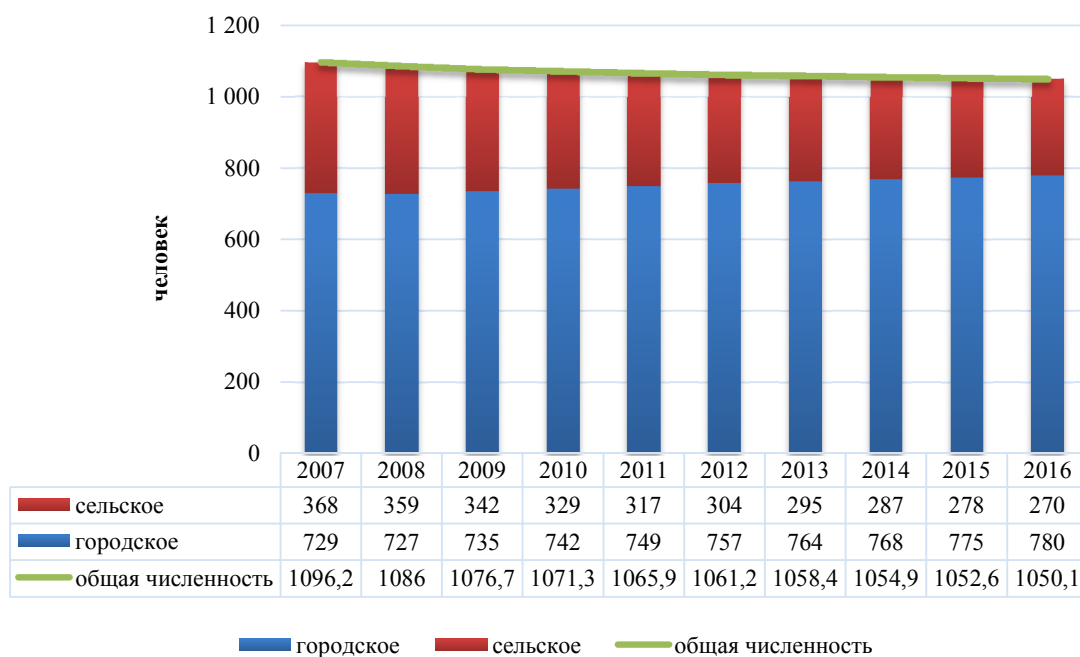


Рисунок 35. Динамика численности городского и сельского населения Гродненской области за период 2006-2016 гг.

В городе Гродненской области проживает 1050,1 тыс. человек, из них: мужчин – 489,3 тыс. человек (46,6%), женщин – 560,8 тыс. человек (53,4%) (рисунок 36). Средняя плотность населения по области – 42 человека на 1 км².



Рисунок 36. Половая структура городского и сельского населения Гродненской области

На городское население приходится 780 тыс. человек (из них: мужчин – 361,3 тыс. (46,3%), женщин тыс. – 418,8 (53,7%)), а на сельское – 270 тыс. человек (из них: мужчин – 128 тыс. (47,4%), женщин – 142 тыс. (52,6%)).

По данным на 2016 год из общей численности населения население в возрасте моложе трудоспособного составляет 17,8%, трудоспособное население – 56,9%, население старше трудоспособного возраста – 31,1%.

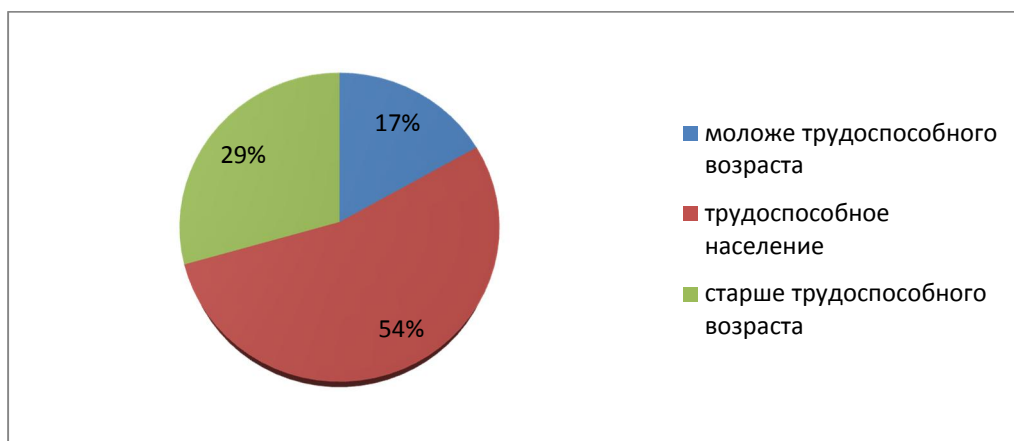


Рисунок 37. Возрастная структура населения Гродненской области

Половозрастная пирамида населения Гродненского района на 1 января 2016 года представлена на рисунке 38.

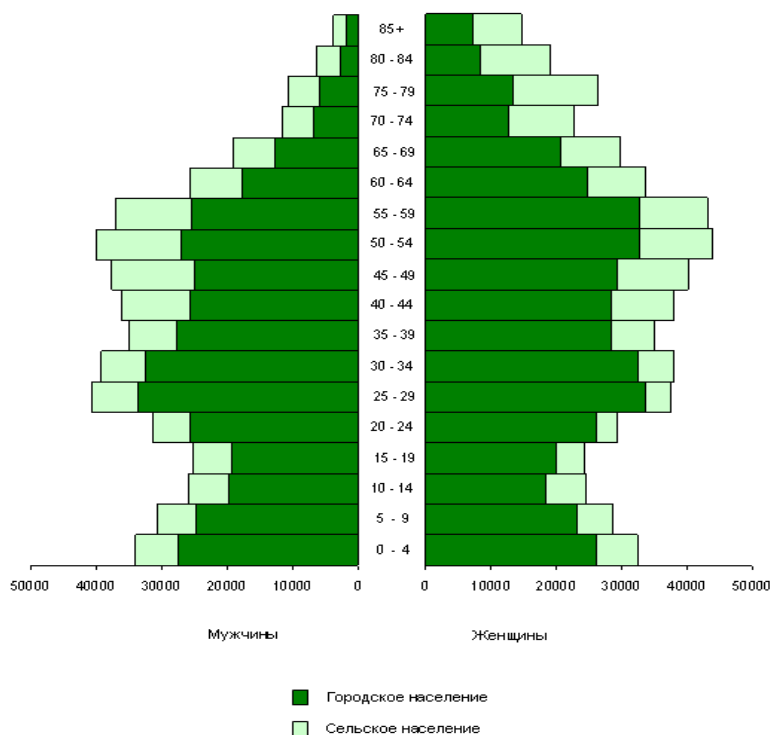


Рисунок 38. Половозрастная пирамида Гродненского района на 1 января 2016 г.

По национальному составу белорусы составляют 66,7%, поляки — 21,5%, русские — 8,2%, украинцы — 1,4%, литовцы — 0,2%, татары — 0,2%, другие национальности — 1,9% (рисунок 39).

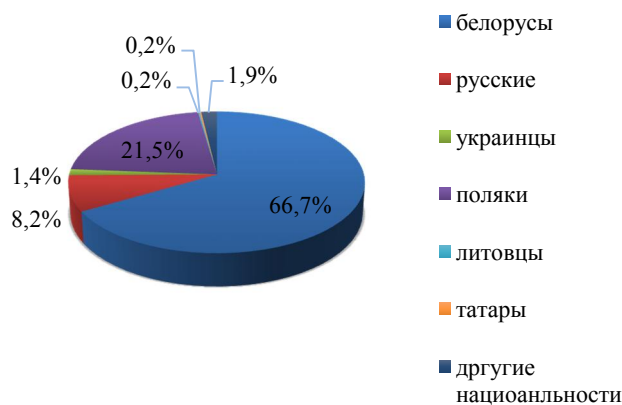


Рисунок 39. Национальный состав населения Гродненской области

Данные статистического управления Гродненской области показывают, что в области сохраняются традиционные нормы брачно-семейного поведения населения. В брак вступает большинство мужчин и женщин.

ОВОС по объекту: «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области»

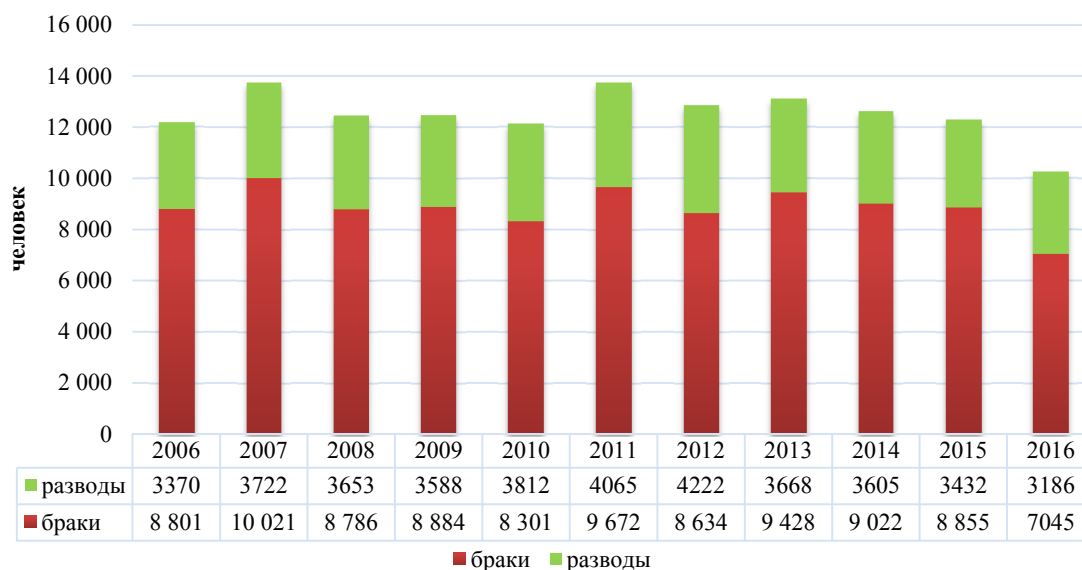


Рисунок 40. Данные по бракам, разводам Гродненской области

Заболеваемость населения Гродненской области по группам болезней в 2016 году представлена на рисунке 41.



Рисунок 41. Заболеваемость населения Гродненской области по группам болезней

Данные по рождаемости и смертности по Гродненской области за период 2010 – 2015 гг. приведены на рисунке 42.

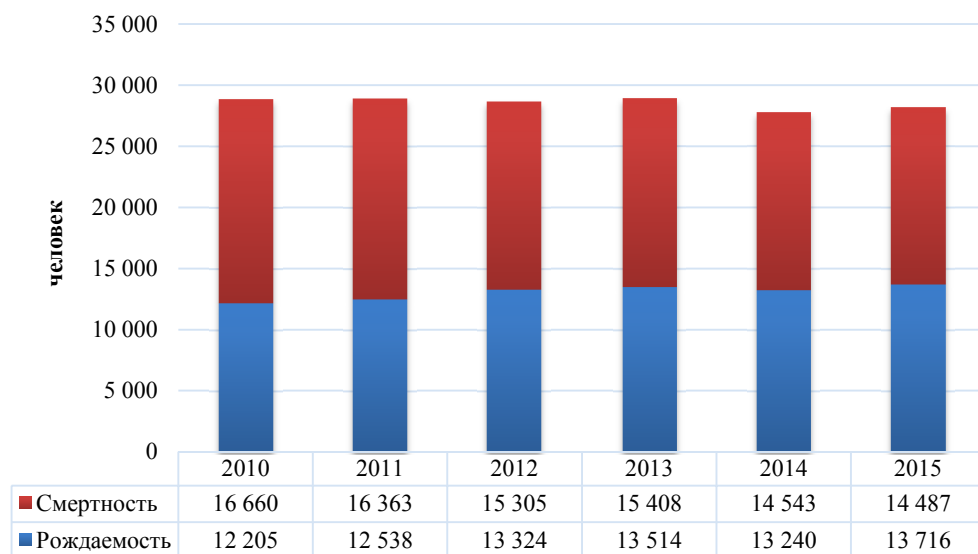


Рисунок 42. Данные по рождаемости и смертности Гродненской области за период 2010 – 2015 гг.

Коэффициент рождаемости в Гродненской области по данным за 2015 год составляет 13,0 на 1000 человек, смертности – 13,8 на 1000 человек. Общий коэффициент естественной убыли населения составляет – 0,8 на 1000 человек.

Таким образом демографическая ситуация в районе характеризуется следующими тенденциями:

- сокращение общей численности населения района;
- преобладание женского населения над мужским;
- старение населения.

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

Также улучшит демографическую ситуацию улучшенные условия труда на производстве путем обновления машин и оборудования, проведения технического перевооружения и модернизации.

Следует уделить внимание развитию социальной сферы, реализации мероприятий по усовершенствованию материальной базы учреждений здравоохранения, повышению качества оказываемых медицинских услуг [19].

3.3.2. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

В Гродненской области проводится целенаправленная работа по выполнению ключевых показателей эффективности работы, поручений Главы государства и Правительства по вопросам социально – экономического развития, а также положений Указа Президента Республики Беларусь от 23 февраля 2016 года №78 «О мерах по повышению эффективности социально – экономического комплекса Республики Беларусь».

Динамика темпов роста валового регионального продукта Гродненской области в 2016 году, %

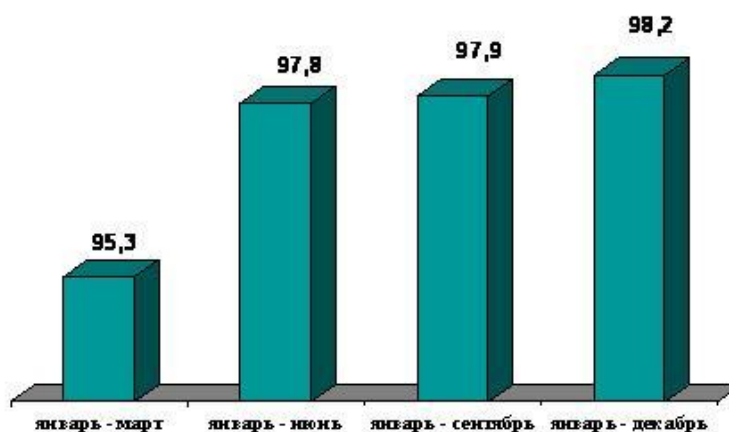


Рисунок 43. Динамика темпов роста валового регионального продукта Гродненской области в 2016 г.

Объем валового регионального продукта в 2016 году составил 7,9 млрд. рублей, или 98,2% к уровню 2015 года, в том числе по видам деятельности: промышленность – 100,2% (удельный вес – 34,0%), сельское, лесное и рыбное хозяйство – 99,6% (13,2%), строительство – 94,5% (9,7%), оптовая и розничная торговля; ремонт автомобилей и мотоциклов – 91,1% (9,4%), транспортная деятельность, складирование, почтовая и курьерская деятельность – 99,8 % (4,4%). Удельный вес валового регионального продукта в валовом внутреннем продукте республики в 2016 году составил 8,4% (в 2015 году – 7,9%). В целом по области произведено промышленной продукции на сумму 8382,9 млн. рублей, что составляет в объеме республики 10,5% (2015 год – 10,2%).

Сокращение складских запасов обеспечило выполнение областью норматива запасов готовой продукции по коммунальным предприятиям – факт на 1 июля 2016 года составил 39,9% среднемесячного объема производства при задании на 2015 год 50,0%.

Сельскохозяйственными организациями, включая крестьянские (фермерские) хозяйства, в первом полугодии произведено продукции 103,4% к соответствующему периоду 2015 года, в том числе: животноводство – 103,0%, растениеводство – 106,2%.

Произведено молока в объеме 571,1 тысячи тонн, что на 1,8% выше аналогичного периода 2015 года. Продуктивность коров увеличилась на 20 килограммов и составила 2615 килограммов.

Производство (выращивание) скота и птицы составило 144,2 тысячи тонн, или 104,0% к январю-июню 2015 года, в том числе мяса крупного рогатого скота – 101,0%, свинины – 108,1%, мяса птицы – 103,5%.



Рисунок 44. Производство продукции Гродненской области в 2016 г.

За январь-июнь 2016 года выполнено строительно-монтажных работ (включая работы по монтажу оборудования) на 84,8% к аналогичному периоду 2015 года

В целом по области введено в эксплуатацию 207,3 тыс. м² жилья, или 37,0% годового задания (561 тыс. м²).

Для граждан, осуществляющих жилищное строительство с государственной поддержкой, сдано 93,8 тыс. м² общей площади, или 75,6 % задания на год (124 тыс. м²), из которых по государственному заказу 68,1 тыс. м². Ввод в действие индивидуальных жилых домов населением составил 70,4 тыс. м² (34,0 % от общего ввода).

Для многодетных семей введено в эксплуатацию 379 квартир общей площадью 20,6 тыс. м², для сдачи в коммерческий наем (арендное) – 25,9 тыс. м² (409 квартир), социального жилья 5,1 тыс. м² (102 квартиры).

Объем розничного товарооборота торговли через все каналы реализации составил 18 трлн. руб., или 94% к уровню января-июня 2015 года.

За январь-июнь 2016 г. количество розничных торговых объектов области увеличилось на 361 (торговая площадь увеличилась на 6,4 тыс. м²), в том числе на 95 магазинов с торговой площадью 4,6 тыс. м².

Объем внешней торговли товарами без учета организаций, подчиненных

республиканским органам госуправления составил 653,8 млн. долл. США, или 98,5% к уровню января-июня 2015 года. Экспорт товаров составил 393,6 млн. долл. США, или 105,6% к уровню января-июня 2015 г. (задание на январь-июнь 2016 года – 103,9%), импорт товаров – 260,3 млн. долл. США, или 89,4% к уровню января-июня 2015 года. Сальдо внешней торговли товарами положительное – 133,3 млн. долл. США, увеличилось на 51,7 млн. долл. США к уровню января-июня 2015 года.

В январе-июне 2016 г. организации области осуществляли экспортно-импортные операции с 88 странами мира, при этом продукция экспортировалась на рынки 62 государств. К уровню января-июня 2015 года география расширилась на 7 стран – Бангладеш, Египет, Ирак, Мьянму, Монголию, Таиланд, Хорватию.

Основные страны-импортеры гродненской продукции – Российская Федерация, Польша, Литва, Казахстан, Украина, на долю которых приходится более 92% экспорта.

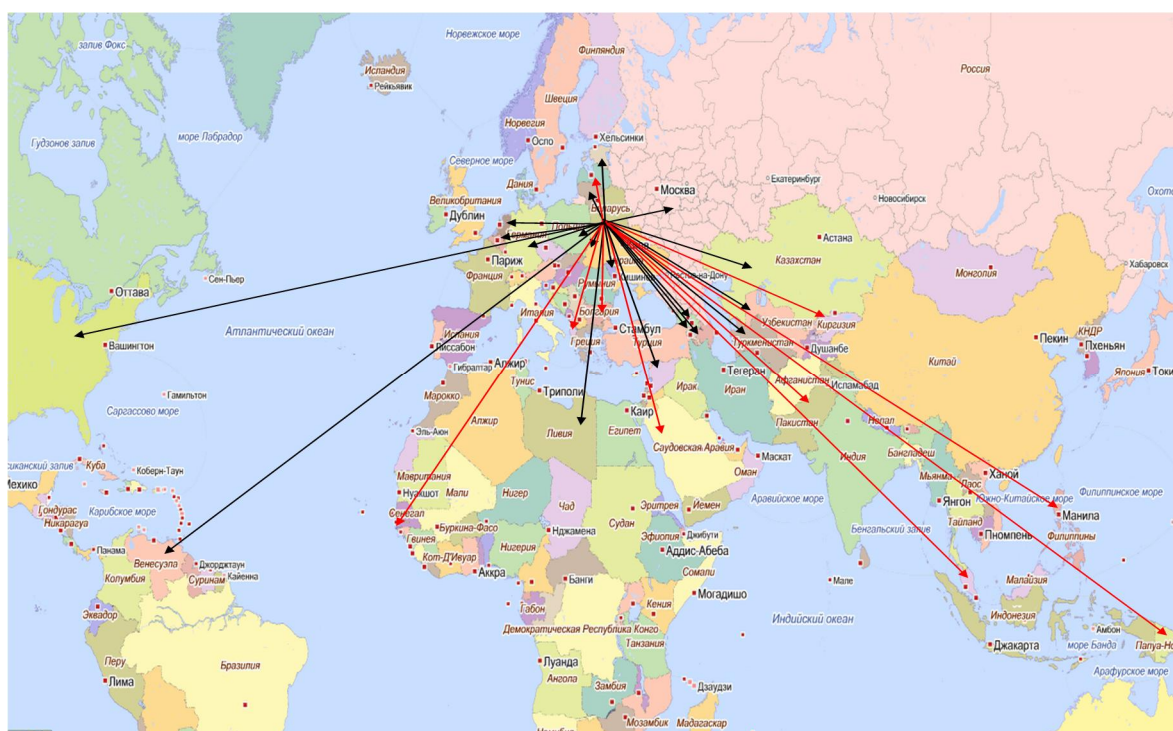


Рисунок 45. Основные страны-импортеры продукции, произведенной в Гродненской области

Объем экспорта на новые перспективные рынки в 2016 году составил 862,8 тыс.долл.США, темп роста – 89,9%. Отставание от равномерного тренда составило 137,2 тыс.долл.США, выполнено 43,1% годового задания.

Продукция области экспортируется на рынки 18 перспективных стран, при этом поставки увеличены на рынки 3 стран:

- в Сербию (на 68,1 тыс.долл.США, или в 1,8 раза) экспортировано зерно злаков КУП «Сморгонский комбинат хлебопродуктов», бинокли ИПУП «Белтекс-Оптик»;
- Швейцарию (на 20,8 тыс.долл.США, или на 26,6%) экспортированы корзинки

плетеные ООО «Белбаскитлид», поддоны деревянные СП ЗАО «Теста», ООО «Вудпак», фонари ИПУП «Белтекс-Оптик»;

- Чили (на 0,5 тыс.долл.США, или на 15,6%) экспортированы фонари, бинокли ИПУП «Белтекс-Оптик».

В январе-июне 2016 года впервые экспортирована продукция на рынки 4 перспективных стран: столярные изделия ООО «Халес» в Ирак – на 204,9 тыс.долл.США, шкуры крупного рогатого скота в Таиланд на 5,8 тыс.долл.США, бинокли, монокли ИПУП «Белтекс-Оптик» в Мьянму – на 0,6 тыс.долл.США, Бангладеш – на 0,3 тыс.долл.США.

Темп роста экспорта услуг (без учета организаций республиканской подчиненности) в 2015 году составил 97,1%, импорта – 76,2 %. Положительное значение торгового сальдо увеличилось на 4,1 млн. долл. США к уровню января-июня 2015 года и сложилось в размере 43,8 млн. долл. США.

Экспортные услуги осуществлялись в 93 страны мира. На долю восьми основных стран-партнеров приходится 82,3% экспорта услуг. Основными потребителями услуг являлись резиденты Российской Федерации (40,7%), Литвы (14,4%), Польши (9,1%), Германии (6,6%), Соединенного Королевства (3,8%), США (3,5%), Китая (2,1%), Австрии (2,0%).

Объем инвестиций в основной капитал за январь-июнь 2016 года по области составил 11,7 трлн. рублей, что в сопоставимых условиях составляет 91,7% к уровню января-июня 2015 года. На приобретение машин, оборудования, транспортных средств использовано 4,4 трлн. рублей, или 37,2% от общего объема инвестиций.

В экономику области привлечено 45,2 млн. долл. США прямых иностранных инвестиций на чистой основе (без учета задолженности прямому инвестору за товары, работы, услуги).

Прямые иностранные инвестиции на чистой основе по области, млн. долл. США

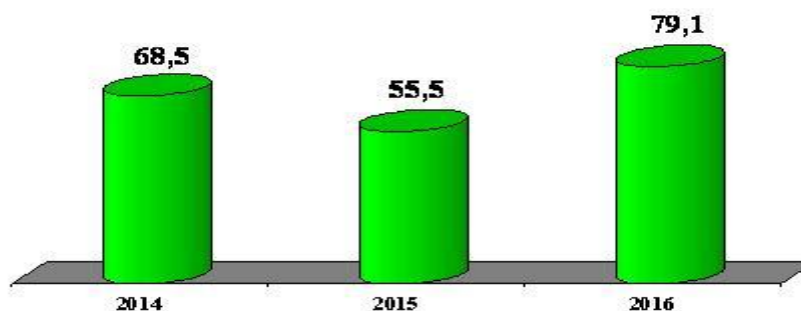


Рисунок 46. Прямые иностранные инвестиции на чистой основе по Гродненской области, млн. долл. США

По сравнению с январем 2016 года количество убыточных организаций сократилось на 90 организацию и составило 196 организаций.

В январе 2017 года ИООО «АРВИБЕЛАГРО» завершена реализация проекта «Создание вертикально-интегрированного комплекса по промышленному производству продукции из мяса индейки». Введены в эксплуатацию три птичника для молодняка, шесть птичников для откорма, завод по убою и переработке индейки. В целом по области за 2016 год получено 173,2 млн. рублей чистой прибыли, выручка от реализации продукции, товаров, работ, услуг составила 16,5 млрд. рублей, или 108,5% к 2015 году.

Рентабельность продаж увеличилась с 5,9% на 1 января 2016 года до 6,4% на 1 января 2017 года. Количество убыточных организаций составило 176 и сократилось к январю 2016 года на 110 организаций, удельный вес убыточных организаций составил 21,9% от их общего количества, сумма убытка – 334,3 млн. рублей. В результате принимаемых мер уровень затрат на производство и реализацию продукции за январь-сентябрь 2016 года снижен на 3,7% при задании минус 0,8%.

В соответствии с поручениями Главы государства и Правительства по обеспечению занятости экономически активного населения, а также эффективному использованию трудовых ресурсов страны в области ведется постоянная работа по созданию новых рабочих мест. Так на вновь созданные рабочие места за счет создания новых предприятий и производств за 2016 год в целом по области трудоустроено 5321 человек (задание на 2016 г. – 3500 человек), из них за счет создания новых предприятий – 2703 человека (задание 2200 человек).

Распределение численности занятого населения по видам экономической деятельности в 2016 году приведено на рисунке 47.



Рисунок 47. Распределение численности занятого населения по видам экономической деятельности в Гродненской области

На 1 января 2017 г. уровень зарегистрированной безработицы составил 0,9% к численности экономически активного населения, снизившись по отношению к 1 января 2016 г. на 0,2 процентного пункта. Номинальная среднемесячная заработная плата в области составила 620,5 рублей, темп роста к 2015 году – 104,4%. Изменение реальной заработной платы составило 93,4%.

Подробная структура денежных доходов населения Гродненской области в % к итогу приведена на рисунке 48.



Рисунок 48. Структура денежных доходов населения Гродненской области в % к итогу

В минувшем году стабильно работала и развивалась социальная сфера. Продолжая работу по сохранению и укреплению здоровья населения, здравоохранение области достигло определенных положительных результатов.

Введены в эксплуатацию следующие объекты: реконструкция лечебных корпусов Гродненской областной клинической инфекционной больницы; строительство областной станции переливания крови; строительство хирургического корпуса Гродненской областной детской больницы; строительство детской консультации в микрорайоне Ольшанка г.Гродно; реконструкция здания школы под больницу и поликлинику в г.п. Радунь Вороновского района; амбулатория на 60 посещений в смену в д. Вертелишки Гродненского района.

На официальных международных соревнованиях в прошедшем году спортсменами области завоевано 45 медалей различного достоинства.

Значительное внимание уделялось укреплению материально-технической базы учреждений культуры.

Один из наиболее динамично развивающихся сегментов экономики - туризм. Нарращивание сектора туристических услуг связано с развитием инфраструктуры туризма, в том числе на Августовском канале, увеличением количества агроусадеб, разработки совместных туристических маршрутов с партнёрами из Литвы, Польши,

России. В области зарегистрирован 281 субъект агрозкотуризма, из них в 2014 году - 35 субъектов.

В текущем году планируется проведение рекламных туров для представителей туристического бизнеса Польши, Литвы и Израиля, а также участие в международных туристических выставках в Варшаве, Белостоке, Вильнюсе, Москве.

Таким образом, следует сделать вывод о том, что в Г достаточно развита социально-экономическая сфера, а именно: промышленное и сельскохозяйственное производства, инфраструктура и коммуникации, сфера услуг (торговля, туризм, образование, медицинское обслуживание, спортивно-оздоровительная и культурно-просветительская деятельность). Создаются благоприятные условия для дальнейшего развития человеческого потенциала [20,21].

4. ИСТОЧНИКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

4.1. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

При строительстве объекта:

Основными возможными воздействиями строительства ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области на геологическую среду, земли и почвенный покров являются: 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 проектируемой дороги. 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 складывается во временные отвалы для дальнейшего

использования при рекультивации выработанных резервов грунта и укрепительных работах посевом трав.

В процессе рекультивации (уполаживание 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. Спецификой воздействий в процессе строительства ветрогенераторной установки является их ограниченность во времени (не более 9 месяцев).

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 ветроустановки диаметром около 18 м обычно полностью находится под землёй, позволяя расширить сельскохозяйственное использование земли практически до самого основания башни и снизить негативное воздействие на почвенный покров.



Рисунок 49. Ветрогенераторные установки на сельскохозяйственных угодьях

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 ветрогенераторной установки 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.

Строительство ветрогенераторной установки будет выполняться преимущественно в переходный и теплый период. Выхлопных газов от автотранспорта будет меньше, чем в холодный период, поскольку меньше времени потребуется на разогрев двигателя.

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 SiO₂ (20 - 70 %); азот (IV) оксид (азота диоксид); углерод оксид (окись углерода, угарный газ).

Воздействия, связанные со строительными работами, носят, как правило, *временный характер*.

После реализации проектных решений и ввода ветрогенераторной установки 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.

Более того, доказано, что ветрогенератор мощностью 1 МВт сокращает ежегодные выбросы в атмосферу 1800 тонн углекислого газа, 9 тонн оксида серы, 4 тонн оксида азота.

Таким образом, переход к ветроэнергетике позволит повлиять на скорость уменьшения озонового слоя, и, соответственно, на темпы глобального потепления.

4.3. ВОЗДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

4.3.1. ШУМОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

В период строительства ветрогенераторной установки основную акустическую нагрузку на окружающую среду оказывает шум работающих дорожных машин, оборудования и транспортных средств.

Автотранспорт является источником непостоянного шума. Нормируемыми параметрами непостоянного шума являются:

- эквивалентный (по энергии) уровень звука в дБА;
- максимальный уровень звука в дБА.

В соответствии с приложением 2 постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011 №115 «Об утверждении санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» (далее - СанПиН 115) для шума, создаваемого на территориях, прилегающих к зданиям, приняты следующие предельно-допустимые значения:

Назначение помещений или территорий	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука L_A и эквивалентные уровни звука дБА $L_{A_{экв}}$	Максимальные уровни звука $L_{A_{макс}}$, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам, зданиям поликлиник, зданиям амбулаторий, диспансеров, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских дошкольных учреждений, школ и других учебных заведений, библиотек	с 7 до 23 ч.	90	75	66	59	54	50	47	45	43	55	70
	с 23 до 7 ч	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60

По справочным данным шум от строительной техники регистрируется в пределах следующих значений (М.В. Нечаев, В.Г. Систер, В.В. Силкин. Охрана окружающей природной среды при проектировании и строительстве автомобильных дорог. - М, 2004):

- грузовой автотранспорт – 85...96 дБА;
- автобус – 80...85 дБА;
- разгрузка автосамосвала – 82...83 дБА;
- бульдозер > 73,6 кВт – 90 дБА;
- каток тяжелый (в кабине / на расстоянии 7 м) – 90 / 80 дБА;
- экскаватор емкостью ковша 0,5 – 0,65 м³ (в кабине / на расстоянии 7 м) – 87 / 85 дБА;
- автогрейдер (в кабине / на расстоянии 7 м) – 92 / 85 дБА;
- компрессор (в кабине / на расстоянии 7 м) – 93 / 80 дБА;
- автомобиль грузоподъемностью > 10 т (в кабине / на расстоянии 7 м) – 85 / 90 дБА.

Учитывая кратковременный характер выполнения строительных работ и расстояние до ближайшей жилой зоны шумовое воздействие на прилегающие территории к проектируемым ВЭУ *будет незначительным*, однако следует учитывать особую опасность резких шумовых воздействий на состояние животных и птиц в период выведения потомства.

Шум работающих дорожных машин будет снижаться зелеными насаждениями. Так, хорошо развитые древесные и кустарниковые защитные насаждения шириной до 40 – 45 м снижают шум от транспорта на 17 – 23 дБА, травяной покров – на 6 – 11 дБА [22].

Автомобили можно рассматривать как точечные источники шума и уровень их звука при увеличении расстояния определять по формуле:

$$L_R = L_0 - 20 \lg(R / R_0) \quad [23], \text{ где}$$

R – расстояние от центра излучения до расчетной точки, м;

L₀ – уровень звука на расстоянии R₀ от источника;

Транспортный поток, состоящий из точечных источников, будет представлять собой прерывистый источник шума.

При заданной низкой интенсивности транспортного потока за источник шума в единицу времени принят 1 движущийся со скоростью 40 км/ час грузовой автомобиль (МАЗ):

$$L_0 = 85 \text{ дБА} (R_0 = 1).$$

Расчетная точка РТ1 взята на границе ближайшего приусадебного участка д. Рудавка. Расстояние до расчетной точки РТ1 = 940 м.

Тогда уровень шума в расчетной точке будет:

$$L_{R1} = 85 - 20 \lg(940/1) = 25,5 \text{ дБА}$$

Рассчитанные уровни звука не превышают нормируемого значения эквивалентного уровня звука 55 дБА для времени суток с 7 до 23 ч. В ночное время работы выполняться не будут.

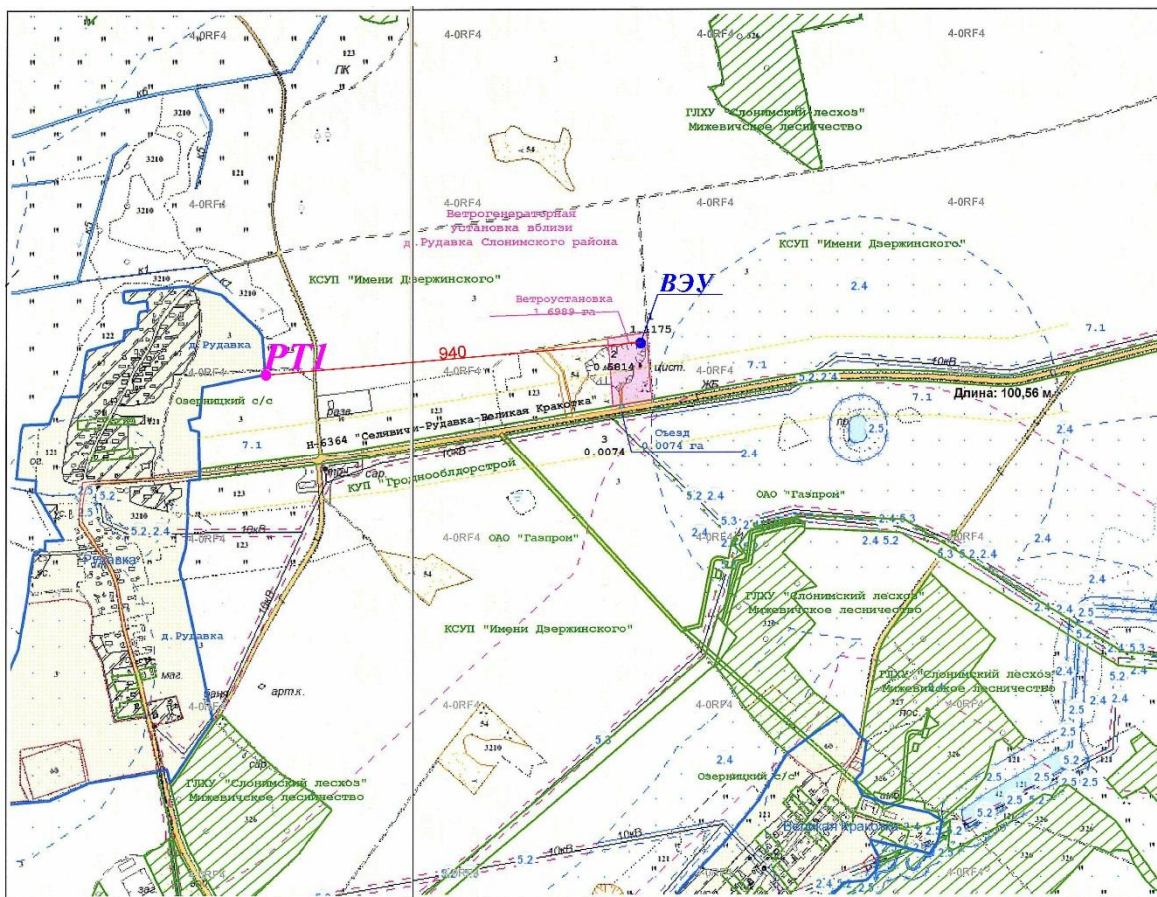


Рисунок 50. Расстояние до ближайшего приусадебного участка д. Рудавка

Для минимизации загрязнения атмосферного воздуха шумовым воздействием при строительстве объекта предусмотрены следующие мероприятия:

- запрещена работа механизмов, задействованных на площадке строительства, вхолостую;
- при производстве работ не применяются машины и механизмы, создающие повышенный уровень шума;
- стоянки личного, грузового и специального автотранспорта на строительной площадке не предусмотрены;
- ограничение пользования механизмами и устройствами, производящими вибрацию и сильный шум только дневной сменой;
- запрещается применение громкоговорящей связи.

Таким образом, на стадии строительства ВЭУ уровни шумового воздействия **не превысят** допустимые эквивалентные уровни звука в дневное время суток и не создадут вредного воздействия на здоровье людей

В течение периода эксплуатации ВЭУ можно выделить две категории шума, производимого ВЭУ: *механический и аэродинамический*.

Последние усовершенствования механического устройства крупных ВЭУ привели к значительному снижению механического шума. Например, удалось в четыре раза снизить шумы редукторов (мультипликаторов) за счет применения шестерен переменной твердости, в которых зубчатый венец выполнен из твердого высоколегированного материала, а объемная часть – из значительно более мягкого и гасящего шум и вибрации металла.

В результате, преобладающим является аэродинамический шум современных ветроколес. Аэродинамический шум от лопастей происходит, в основном, от изменения потока воздуха перед лопастями и за ними; следовательно, шум в целом увеличивается с увеличением скорости ветра. Однако фоновый шум создаваемый ветром при скорости 8 м/с и выше оказывается сильнее, чем аэродинамический шум от ВЭУ. В результате, проблемы шума в большинстве случаев не вызывают беспокойство и при низких скоростях ветра.

По временным характеристикам шума выделяют постоянный и непостоянный шум.

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

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

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

Нормируемыми параметрами постоянного шума являются:

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

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

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

Акустический расчет включает:

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

Расчет спектральных составляющих уровней шума произведен в программе «Эколог-Шум» версия 2.3.1.4193 (от 28.04.2016 г.).

В соответствии с технической документацией на ВЭУ показатели уровней шума ($L_a = 108,0$ дБ) приняты при скорости ветра 8 м/с на высоте 90 м (на границе ветроколеса).

Согласно ТКП 45-2.04-154-2009 (02250) Технический кодекс установившейся практики «Защита от шума. Строительные нормы проектирования» расчет шума производится по следующим формулам:

- 1) Определение уровней звуковой мощности шума L_{pmn} , дБ на границе жилой зоны:

$$L = L_p - 20 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega, \quad (7.7), \text{ где}$$

Φ – фактор направленности источника шума, безразмерный, определяемый по технической документации на источник шума;

Ω - пространственный угол излучения, величина которого зависит от месторасположения источника шума;

r – расстояние до расчетной точки;

β_a - коэффициент затухания звука в атмосфере, дБ/км.

- 2) Расчет эквивалентного уровня шума на границе жилой зоны

$$L = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^m 10^{0,1 L_{pmn}} \right)$$

Принятые в расчетах уровни звуковой мощности источников шума приведены в таблице 4. Результаты расчетов представлены в таблице 5. Уровни шума в расчетных точках представлены на рисунках в расчете шума. Расчет по шуму представлен в Приложении 5.

Карта-схема источников шума представлена в Приложении 6.

Таблица 4.
Уровни звуковой мощности источников шума

N	Источник	Уровни звукового давления (мощности*), дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц										La
		Дистанция замера (расчета) R (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	Ветрогенераторная установка (3,0 МВт)	*	102.0	105.0	107.0	108.0	104.0	101.0	100.0	98.0	94.0	108.0

Таблица 5.

Результаты в расчетных точках по уровням звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц

N	Координаты точки		Высота (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La экв
	X (м)	Y (м)											
Точки на границе жилой зоны													
1	572.00	-761.00	1.50	33.5	36.4	37.8	37.9	32.4	26.2	18.8	4.2	0	33.70
2	432.00	-857.00	1.50	33.3	36.2	37.5	37.7	32	25.8	18.2	3.2	0	33.40
3	297.00	-1047.00	1.50	32.2	35	36.3	36.3	30.5	23.8	15.3	0	0	31.80
4	-960.00	271.00	1.50	33.7	36.6	38	38.1	32.6	26.5	19.2	4.8	0	33.90
5	-862.00	171.00	1.50	34.6	37.5	38.9	39.2	33.8	28	21.4	8.1	0	35.20
6	-1015.00	-29.00	1.50	33.1	36	37.4	37.5	31.8	25.5	17.9	2.6	0	33.20
7	-1058.00	-411.00	1.50	31.9	34.8	36.1	36	30.1	23.3	14.7	0	0	31.50
8	-984.00	-770.00	1.50	31	33.9	35	34.9	28.8	21.6	12.1	0	0	30.20
Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам, зданиям поликлиник, зданиям амбулаторий, диспансеров, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских дошкольных учреждений, школ и других учебных заведений, библиотек													
с 7.00 до 23.00 часов				90	75	66	59	54	50	47	45	43	55
с 23.00 до 7 часов				83	67	57	49	44	40	37	35	33	45

По результатам комплексной оценки прогнозируемого шумового загрязнения при работе ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области:

- ✓ *рассчитанные уровни звука на территориях, непосредственно прилегающих к жилым домам, зданиям поликлиник, зданиям амбулаторий, диспансеров, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских дошкольных учреждений, школ и других учебных заведений, библиотек не превышают ПДУ шума и соответствуют требованиям гигиенических нормативов как на дневное, так и на ночное время суток*

С целью контроля шумового воздействия на население в районе размещения ВЭУ должен быть организован производственный лабораторный контроль за уровнем шума.

4.3.2. ВОЗДЕЙСТВИЕ ВИБРАЦИИ

Основанием для разработки данного раздела служат санитарные нормы и правила «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий», утвержденные Постановлением Министерства здравоохранения РБ №132 от 26.12.2013 г. (в ред. Постановления Минздрава №57 от 15.04.2016 г.).

Вибрация – механические колебания и волны в твердых телах. Вибрация конструкций и сооружений, инструментов, оборудования и машин может приводить к снижению производительности труда вследствие утомления работающих, оказывать раздражающее и травмирующее воздействие на организм человека, служить причиной вибрационной болезни.

Нормируемыми параметрами постоянной производственной вибрации являются:

- средние квадратические значения виброускорения и виброскорости или их логарифмические уровни;
- скорректированные по частоте значения виброускорения и виброскорости или их логарифмические уровни.

Нормируемыми параметрами непостоянной производственной вибрации являются:

- эквивалентные (по энергии) скорректированные по частоте значения виброускорения и виброскорости или их логарифмические уровни.

Нормируемыми параметрами постоянной и непостоянной производственной вибрации в жилых помещениях и общественных зданиях являются:

- средние квадратические значения виброускорения и виброскорости или их логарифмические уровни;
- скорректированные по частоте значения виброускорения и виброскорости или их логарифмические уровни.

При строительстве ВЭУ основным источником вибрации является автотранспорт (источник транспортной вибрации). Воздействие вибрации осуществляется только в период проведения строительных работ, т.е. *является кратковременным и незначительным.*

В период эксплуатации ВЭУ основным источником вибрации являются движущиеся части ВЭУ, а именно лопасти ротора. По многократно подтвержденным на практике расчетам, современная конструкция ВЭУ не передает вибрации на окружающие объекты при условии, что масса ее неподвижной части в 16 и более раз превышает массу подвижной части.

Так, например, масса вращающихся частей ВЭУ, рассматриваемых для установки на проектируемой ВЭУ, составляет приблизительно 252 т, а масса неподвижной части – комплекса фундамента ВЭУ – около 5315 т. Масса неподвижной части в 21 раз превышает массу подвижной части. При таком соотношении масс вибрация отдельных вращающихся элементов ВЭУ полностью затухает на уровне несущего элемента основания.

4.3.3. ВОЗДЕЙСТВИЕ ИНФРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ

Основанием для разработки данного раздела служат санитарные нормы и правила «Требования к инфразвуку на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки», утвержденные Постановлением Министерства здравоохранения РБ №121 от 06.12.2013 г. (в ред. Постановления Минздрава от 08.02.2016 г. №16).

Звуком называют механические колебания в упругих средах и телах, частоты которых лежат в пределах от 17-20 Гц до 20 000 Гц. Эти частоты механических колебаний способны воспринимать человеческое ухо. Механические колебания с частотами ниже 17 Гц называют инфразвуками.

Нормируемыми параметрами постоянного инфразвука являются уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8 и 16 Гц. Нормируемыми параметрами непостоянного инфразвука являются эквивалентные по энергии уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8 и 16 Гц и эквивалентный общий уровень звукового давления.

Наибольшее число вопросов относительно воздействия ВЭУ на здоровье человека связано с инфразвуковым шумом (шумом не слышимым для человеческого уха). Звук низкой частоты (инфразвук) может вызывать утомление и раздражение у чувствительных людей и поэтому широко изучается во всех странах.

Явление возникновения инфразвука при работе ветроустановок было преодолено выбором профиля лопастей, оптимальной скорости вращения ветроколеса, а также выбором конструкции ветроустановки, когда ветроколесо находится перпендикулярно потоку ветра.

Самое главное состоит в том, что современные турбины, расположенные ветроколесом «на ветер» (up-wind) генерируют не очень мощный инфразвук, как правило, ниже порога восприятия.

Обозрение всех известных публикаций результатов измерений инфразвука от ВЭУ убедительно показывает, что ветротурбины типа «на ветер» генерируют инфразвук, величиной которого можно в оценке экологического эффекта пренебречь [24].

Таким образом, не требуется специальных мер по защите здоровья населения от инфразвуковых колебаний.

4.3.4. ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Основанием для разработки данного раздела служат:

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

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

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

Оценка воздействия электромагнитных излучений на людей осуществляется по следующим параметрам:

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

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

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

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

Согласно технических характеристик ветроэнергетической установки напряжение электрической сети составляет 0,35 кВ, следовательно, на объекте отсутствуют значимые источники электромагнитных излучений с напряжением электрической сети 330 кВ и выше.

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

В период строительства ВЭУ, могут возникать «ложные отраженные радиолокационные сигналы» на близлежащих радиолокационных станциях. Для того чтобы ВЭУ не распознавались как «новый движущийся объект», они будут нанесены на навигационные карты военной и гражданской авиации.

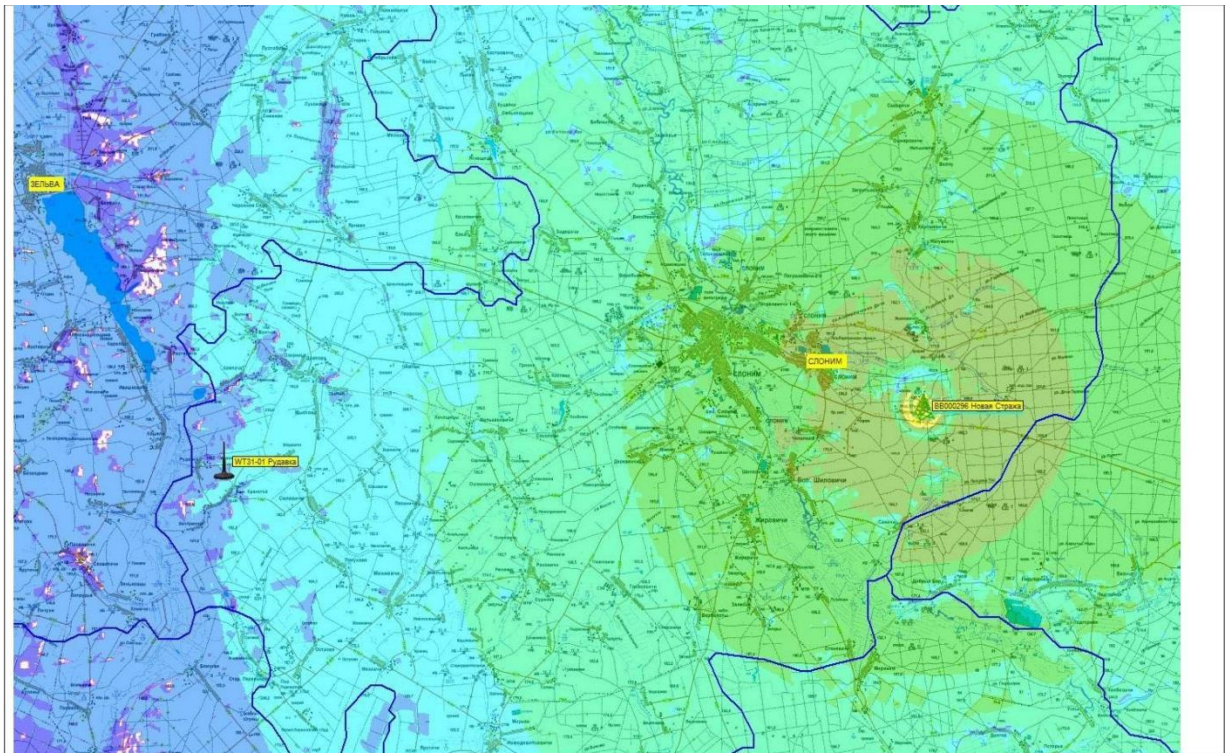
В период эксплуатации ВЭУ помехи, вызванные отражением электромагнитных волн лопастями ветровых турбин, могут сказываться на качестве телевизионных и микроволновых радиопередач, а также различных навигационных систем. Наиболее радикальный способ уменьшения помех – удаление ветрового парка на соответствующее расстояние от коммуникаций. В ряде случаев помех можно избежать, установив ретрансляторы.

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

РУП «БелГИЭ» было проведено исследование о возможности размещения ветроэнергетических установок в заявленном месте по условиям обеспечения электромагнитной совместимости с радиоэлектронными средствами гражданского назначения.

Для проведения расчетов и анализа обеспечения электромагнитной совместимости указаны сведения о ветроэнергетической установке. Ветроэнергетическая установка WT31-01 находится в д. Рудавка Слонимского района Гродненской области на широте 53°01'56"N и долготе 24°57'35", с высотой мачты 87 м и длиной лопастей 62 м.

Затрагиваемые РЭС радиовещательной и фиксированной службы в районе планируемого размещения ветроэнергетической установки представлена на рисунке 51 и 52 соответственно.



Условные обозначения:




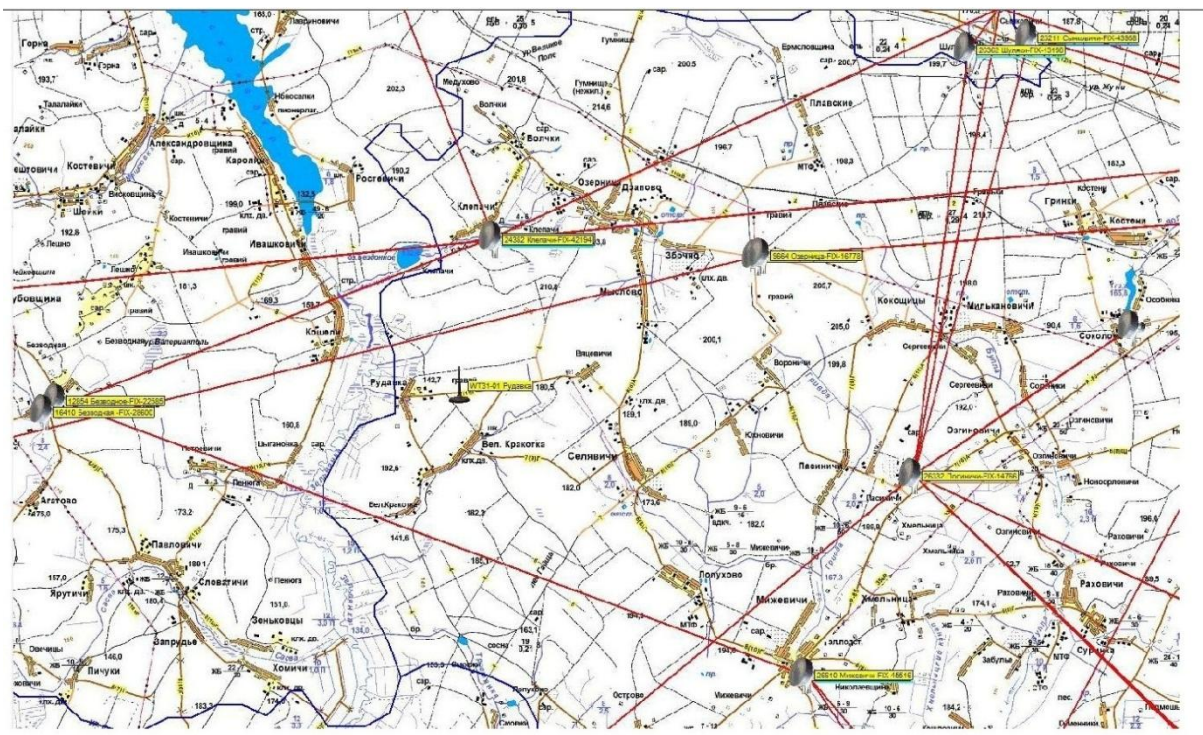
	- ветроэнергетическая установка		- идентификатор станции
	- телевизионная станция		

Рисунок 51. Затрагиваемые РЭС радиовещательной службы в районе планируемого размещения ветроэнергетической установки

ОВОС по объекту: «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области»



Условные обозначения:





	- ветроэнергетическая установка		- идентификатор станции
	- радиорелейная станция		- радиорелейная линия

Рисунок 52. Затрагиваемые РЭС фиксированной службы в районе планируемого размещения ветроэнергетической установки

Расчеты и анализ выполнения условий обеспечения электромагнитной совместимости с РЭС радиовещательной и фиксированной службы был выполнен с использованием программы инженерного расчета ICS Telesom и цифровой модели местности и представлен на рисунке 53 и 54 соответственно.

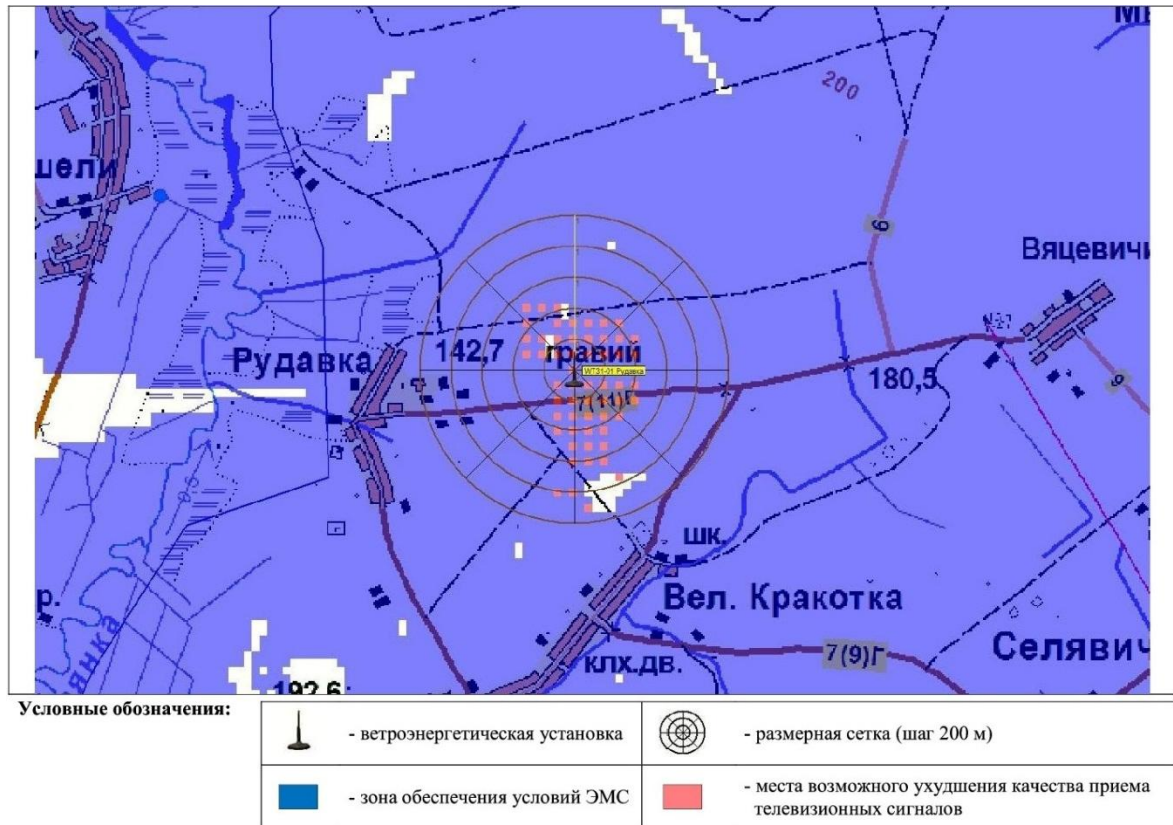


Рисунок 53. Расчеты и анализ выполнения условий обеспечения электромагнитной совместимости радиовещательной службы

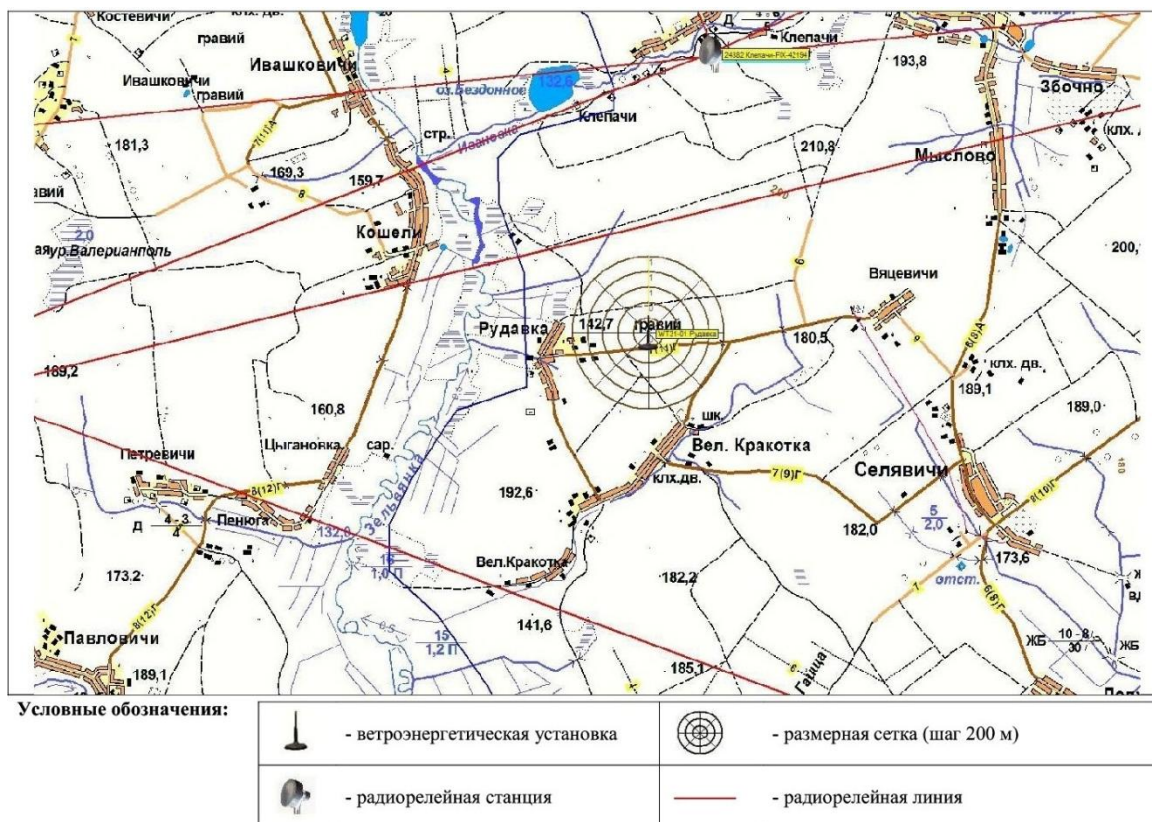


Рисунок 54. Расчеты и анализ выполнения условий обеспечения электромагнитной совместимости фиксированной службы

По результатам проведенных расчетов размещение ветроэнергетической установки на площадке расположенной в д. Рудавка Слонимского района Гродненской области *не будет оказывать мешающее воздействие на работу РЭС гражданского назначения*. В радиусе 600 метров от географического центра площадки размещения ВЭУ располагается зона теоритически возможного временного ухудшения качества приема цифровых телевизионных сигналов радиотелевизионной передающей станции «Новая стража».

4.4. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

На строительной площадке потенциальными источниками загрязнения поверхностных и подземных вод могут быть:

- производственно-строительные сточные воды;
- хозяйственно-бытовые сточные воды, образующиеся на строительных площадках.

Отвод производственно-строительных сточных вод практически отсутствует, так как вода, используемая в цементных растворах и при проведении строительных работ, тратится безвозвратно и не попадает в окружающую среду.

Хозяйственно - бытовые воды обычно собираются в специальные емкости, вывозятся со строительной площадки и сдаются специализированным организациям для очистки и обезвреживания.

Для предотвращения загрязнения *поверхностных и подземных вод* в период строительства ВЭУ проектными решениями предусматривается:

- первоначальная планировка и упорядоченный отвод поверхностного стока с территории стройплощадки с защитой от размыва поверхности;
- во избежание заболачивания в пониженных местах вода отводится поперечными канавами и самотеком;
- предупреждение попадания в водные объекты строительных материалов вследствие размыва и выноса ливневыми водами обеспечивается хранением этих материалов на специально подготовленных площадках с организованной системой отвода поверхностного стока. Материалы, активно взаимодействующие с водой, будут храниться в закрытых хранилищах вне стройплощадки и подвозиться по мере необходимости;
- заправка автотранспортных средств ГСМ на стройплощадке производится не будет;
- строительную технику необходимо очищать и мыть в специально отведенных для этого местах.

Проектируемый объект «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области» располагается за пределами прибрежных полос и водоохранных зон объектов. Строительство водопровода и канализации проектом не предусмотрено.

Талые и дождевые воды с площадки частично впитываются проектируемым газоном.

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

Таким образом, реализация проектных решений не вызовет негативного воздействия на поверхностные и подземные воды как на стадии строительства, так и при эксплуатации объекта.

4.5. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ И ЖИВОТНЫЙ МИР

Основными возможными воздействиями на растительный и животный мир на стадии строительства ВЭУ являются:

- вырубка древесно-кустарниковой растительности;
- повреждение почвенного покрова и значительное пылеобразование на дороге;
- шум строительной техники.

На этапе выполнения подготовительных работ осуществляется вырубка древесно-кустарниковой растительности.

Выкорчеванная древесно-кустарниковая растительность вывозится на площадки, указанные лесхозом с последующей переработкой на щепу.

Для снижения негативного воздействия от проведения строительных работ на состояние флоры и фауны предусматривается:

- работа используемых при строительстве механизмов и транспортных средств только в пределах отведенного под строительство участка;
- благоустройство и озеленение территории после окончания строительства;
- 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 и дорожные машины должны соответствовать экологическим и санитарным требованиям: по выбросам отработавших газов; по шуму; по производственной вибрации;
- обеспечение сохранности зеленых насаждений, не входящих в зону производства работ.

При производстве строительных работ в зоне зеленых насаждений строительные организации обязаны:

- не складировать строительные материалы и не устраивать стоянки машин на газонах на расстоянии ближе 2,5 м от дерева и 1,5 м от кустарника.
- подъездные пути и места установки подъемных кранов располагать вне насаждений и не нарушать установленные ограждения деревьев;
- работы подкопом в зоне корневой системы деревьев и кустарников производить ниже расположения основных скелетных корней (не менее 1,5 м от поверхности почвы), не повреждая корневой системы.

При соблюдении всех требований, предусмотренных проектом, негативное воздействие на стадии строительства ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области на растительный и животный мир будет допустимым.

Влияние ВЭУ на животный мир на стадии эксплуатации связано с риском для птиц и рукокрылых при столкновении с турбинами.

Исследования показывают, что птицы при нормальных условиях облетают работающие ветроэнергетические установки. Случаи столкновения, которые действительно происходят, совпадают с особыми метеорологическими условиями, для которых характерна ограниченная видимость, возможно, в сочетании с сильными ветрами.

Следует отметить, что тщательное планирование расположения ВЭУ во взаимодействии с экспертами орнитологами с целью минимизации воздействия на орнитофауну позволяет добиться на глобальном уровне относительно низкого уровня смертности.

По данным Датской Национальной Лаборатории RISO, случаи гибели птиц на высоковольтных проводах и от столкновения с автомобилями являются в 100 раз более частыми, чем их гибель от лопастей ВЭУ.

Годовая оценка смертности птиц согласно исследованиям Wind Energy Factsheets By the European Wind Energy Association представлена в таблице 6.

Таблица 6.
Годовая оценка смертности птиц

Причина гибели птиц	Количество погибающих птиц
Столкновение со зданиями	550 млн. особей
Столкновение с ЛЭП	130 млн. особей
Смертность от кошек	100 млн. особей
Столкновение с транспортными средствами	80 млн. особей
Смертность от пестицидов	67 млн. особей
Столкновение с ретрансляционными вышками	4,5 млн. особей
<i>Столкновение с ВЭУ</i>	<i>28,5 тыс. особей</i>
Столкновение с самолетами	25 тыс. особей

Основываясь на данных этого исследования, можно сделать вывод, что, несмотря на очевидное негативное воздействие ВЭУ на орнитофауну, ветрогенерация представляет существенно меньшую опасность для птиц, нежели традиционные виды генерации [25].

Что касается влияния ВЭУ на флору, то последние исследования не только не подтверждают отрицательное влияние работы ВЭУ на растительность, а, наоборот, отмечают возможное положительное воздействие ВЭУ на сельскохозяйственные культуры.

Результаты недавно опубликованного отчета Лаборатории Департамента Энергетики США г. Эймс, штат Айова, говорят о том, что работа ветрогенераторов может способствовать увеличению урожая зерновых культур и сои.

Согласно результатам многомесячных исследований, в непосредственной близости от ВЭУ наблюдается улучшение вывода углекислого газа из почвы, что в свою очередь способствует фотосинтезу и росту зерновых культур и сои. Турбулентный поток, создаваемый ветряными установками, может ускорить естественные обменные процессы между хлебными злаками и приземным слоем атмосферы. Более того, дополнительный турбулентный поток

может помочь высушить росу, которая появляется на растениях во второй половине дня, уменьшая вероятность поражения растений грибковыми заболеваниями, к тому же более сухие зерновые культуры позволяют фермерам уменьшить стоимость сушки зерна после сбора урожая [25].

По заказу ООО «Рамтекс» (х/д 309-2017) ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам» проведено натурное обследование объектов растительного и животного мира на территории планируемого размещения ветроэлектростанции мощностью 3,0 МВт в районе д. Рудавка Слонимского района Гродненской области.

Площадка, на которой планируется строительство ветроэлектростанции, располагается на территории заброшенных сельхозугодий, характеризуется низкой экологической емкостью и находится вне основных путей миграции птиц. На территории площадки не выявлено мест концентрации объектов животного мира.

Флора территории, выбранной под строительство ветроэлектростанции, довольно тривиальна, не богата по количеству видов и не представляет флористической ценности. Редких и охраняемых видов дикорастущих растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, особо ценных растительных сообществ в границах строительства ветроэлектростанции и в окрестностях не выявлено.

Площадка под строительство ветроэлектростанции характеризуется низкой экологической емкостью и отсутствием постоянных мест концентраций объектов животного мира.

В целом, животный мир обследованной территории для строительства ветроэлектростанции характеризуется следующими показателями:

➤ земноводные и пресмыкающиеся практически отсутствуют в силу удаленности от водоемов размножения, сильной трансформированности и аридизированности угодий; териофауна представлена в основном мышевидными грызунами. Рукокрылых во время обследования территории не обнаружено, однако, их присутствие было отмечено в деревне Рудавка.

➤ в зоне планируемого строительства ветроэлектростанции как осенью, так и весенняя миграция птиц проходит широким фронтом, по всей обследованной территории.

➤ в апреле – мае 2017 года была выполнена работа по изучению мест потенциальных миграционных скоплений и проведены учеты птиц в районе дер. Рудавка Слонимского района Гродненской области.

На описываемой территории наблюдались небольшие мигрирующие стаи мелких воробьиных птиц. В них зарегистрированы зяблики (*Fringilla coelebs*), вьюрки (*F. montifringilla*), чижи (*Carduelis spinus*), скворцы (*Sturnus vulgaris*), рябинники (*Turdus pilaris*) и т.д., которые 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 ветроэлектростанции вряд ли принесет какой-либо существенный вред как мигрирующим, так и оседлым птицам.

Птиц, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, на гнездовании не обнаружено.

Для минимизации ущерба, наносимого объектами ветроэнергетики мигрирующим видам птиц и рукокрылых рекомендуется предпринять следующие действия:

- в соответствии с пунктом 7.6 ТКП «Охрана окружающей среды и природопользования. Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок» (№ 17.02-02-2010 (02120) от 01.07.2010 г) на эксплуатируемых ВЭУ для предотвращения гибели птиц должны быть установлены акустические отпугивающие устройства (акустические маяки);

- в период весенней миграции (апрель-май) при образовании небольших скоплений птиц и существовании постоянных перелетов птиц отключать ВЭУ в вечернее и утреннее время;

- в целях предотвращения гибели рукокрылых на ВЭУ рекомендуется установка ультразвуковых отпугивающих устройств, предназначенных для работы вне помещений (например, WEITECH WK 0600 или CIX RKS-21);

- для предотвращения нанесения значительного ущерба гнездящимся птицам работы по установке ВЭУ проводить в поздне-летний - осенний период;

- при монтаже ветроэнергетических установок, подведении и развитии инфраструктуры ветроустановок необходимо соблюдать требования охраны окружающей среды (например, устранить захламленность прилегающих территорий строительным и другим мусором).

Таким образом, согласно результатам, полученным в ходе обследования данной территории, а также ранее проведенным в Гродненской области полевым исследованиям, мест обитания видов диких животных, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, а также крупных миграционных скоплений птиц в районе строительства ветроэлектростанции выявлено не было.

Выраженных миграций птиц не отмечено, за исключением регулярных кормовых перемещений местных гнездящихся птиц. Окрестности д. Рудавка Слонимского района Гродненской области характеризуются отсутствием широких пойм рек и крупных водоемов.

На данной территории отсутствуют крупные лесные и болотные массивы.

Размещение ветроэлектростанции мощностью 3,0 МВт в районе д. Рудавка Слонимского района Гродненской области не будет оказывать существенного влияния на популяции охраняемых видов животных и мигрирующих птиц и соответствует ТКП 17.02.02.2010 (02120) «Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок».

4.6. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ 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 [5].

Отходы, образующиеся на стадии строительства объекта:

Основными источниками образования отходов на этапе строительства объекта являются: проведение подготовительных и строительно-монтажных работ (сварочные, изоляционные и другие), обслуживание и ремонт строительной техники, механизмов и дополнительного оборудования, жизнедеятельность рабочего персонала.

Временное хранение строительных отходов до их передачи на объекты по использованию и/или на объекты захоронения отходов (при невозможности использования) будет производиться на специально оборудованной твердым (уплотненным грунтовым) основанием площадке.

Организация хранения отходов будет осуществляться в соответствии с требованиями статьи 22 Закона «Об обращении с отходами» №271-3 и техническими условиями на проектирование.

Перечень отходов, которые будут образовываться при строительстве ветроэнергетических установок приведен в таблице 7.

Таблица 7.

Перечень отходов, образующихся при строительстве проектируемого объекта

Наименование отхода	Код	Класс опасности	Объем образования*, т	Способ утилизации
1	2	3	4	5
Сучья, ветки, вершины	1730200	н/о	по мере образования	Передача на использование на ОАО "Гроднопромстрой", 230003, г. Гродно, пр-т. Космонавтов, 52, тел. (0152) 744108*
Отходы бетона	3142701	н/о	по мере образования	Передача на использование на ОАО "Гроднопромстрой", 230003, г. Гродно, пр-т. Космонавтов, 52, тел. (0152) 744108*
Строительный щебень	3140900	н/о	по мере образования	Передача на использование на ОАО "Гроднопромстрой", 230003, г. Гродно, пр-т. Космонавтов, 52, тел. (0152) 744108*
Смесь окалины и сварочного шлака	3510203	4	по мере образования	Передача на захоронение на полигон ТКО г. Слоним, 231800, г. Слоним, ул. Брестская, 103 в
Отходы кабелей	3531400	4	по мере образования	Передача на использование на ОАО "Белцветмет" (Гродненский цех ОАО "Белцветмет"), 223017, Минский р-н, пос. Гатово, бытовой корпус, тел./факс (017)5033797 / (017)5033799*
Провод алюминиевый незагрязненный, потерявший потребительские свойства	3530404	н/о	по мере образования	Передача на использование на ОАО "Белцветмет" (Гродненский цех ОАО "Белцветмет"), 223017, Минский р-н, пос. Гатово, бытовой корпус, тел./факс (017)5033797 / (017)5033799*

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

Отходы, образующиеся при эксплуатации объекта:

При эксплуатации проектируемого объекта будут образовываться отходы производства, наименование, код, класс опасности, норматив образования, годовое количество и решение по использованию которых представлены в таблице 8.

Таблица 8.

Перечень отходов, образующихся при эксплуатации проектируемого объекта

Наименование отхода	Код	Класс опасности	Объем образования, т/год*	Способ утилизации
1	2	3	4	5
Уличный и дворовой смет	9120500	неопасные	по мере образования	Передача на захоронение на полигон ТКО г. Слоним, 231800, г. Слоним, ул. Брестская, 103в

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

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

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

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

Прием отходов производства на полигон ТКО осуществляется только при наличии сопроводительных паспортов перевозки отходов производства. Захоронение отходов производства происходит согласно технологическому регламенту. Контроль за состоянием подземных вод в районе полигона ТКО проводится раз в полугодие.

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

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

Учитывая темпы развития ветроэнергетики и сроки службы ВЭУ (около 25 лет), существенной проблемой ветроэнергетики, требующей решения, является утилизация лопастей ветрогенераторов, состоящих из композитных материалов.

В настоящее время предлагается два главных метода утилизации: *механическая и термическая переработка*.

Механический метод переработки лопастей довольно прост и включает в себя 3 этапа:

- демонтаж и разделение на части для более лёгкой транспортировки;
- механическое измельчение, позволяющее извлечь смолу;
- отделение более крупных волокон, от более мелких волокон и гранул.

Наиболее популярным способом переработки лопастей является термический способ. Самой простой разновидностью которого является сжигание. Однако, после сжигания образуется большое количество золы (около 60% от сжигаемой массы), которая требует захоронения.

Перспективным методом переработки лопастей является пиролиз (нагревание без доступа кислорода при 500°C), в результате которого волокна лопастей можно повторно использовать, а образующийся при пиролизе газ сжигать для получения электроэнергии.

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

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

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

Проектируемый объект «Строительство ветроэнергетических установок суммарной мощностью 3 МВт» *не располагается* в границах природных объектов, подлежащих особой или специальной охране.

4.8. ПРОГНОЗ И ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ВЕРОЯТНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

При строительстве ветрогенераторной установки, во избежание несчастных случаев, будут применяться наиболее безопасные строительные технологии, соответствующие требованиям техники безопасности:

- стройплощадка будет огорожена, чтобы предотвратить проникновение жителей соседних населенных пунктов;
- будут установлены визуальные предупредительные знаки.

В период эксплуатации ВЭУ определенную опасность в местах установки ВЭУ для населения и обслуживающего персонала представляет разбрасывание лопастей, а также льда в холодный период года.

Выход из строя лопасти винта может привести к «разбрасыванию» лопасти ротора или ее части, что может представлять опасность. Общий риск разбрасывания лопастей чрезвычайно низкий.

Если на лопастях происходит обледенение, что бывает при определенных погодных условиях в осенне-зимний период, то куски льда могут разбрасываться с ротора или падать с него, когда турбина находится в режиме ожидания.

Учитывая вышеуказанные факторы, ВЭУ размещаются на безопасном расстоянии к прилегающим населенным пунктам в случае разбрасывания льда или выхода из строя лопасти.

Стратегии по управлению рисками разбрасывания лопастей включают следующее:

- обеспечение безопасного расстояния между турбинами и населенными пунктами. В соответствии с ТКП 17.02-02-2010 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;
- сведение к минимуму вероятности выхода из строя лопасти путем выбора ветровых турбин, которые прошли независимую проверку (сертификацию) конструкции, а также контроля качества производства;
- системы защиты от молнии должны быть правильно установлены и поддерживаться в рабочем состоянии;
- проводить периодические осмотры лопастей и ремонт каких-либо дефектов, которые могут повлиять на целостность лопасти;
- оснастить ветровые турбины датчиками вибрации, которые реагируют на любой дисбаланс лопасти ротора и при необходимости отключить турбину.

Стратегии управления рисками разбрасывания льда включают:

- обеспечить расстояние отступа от населенных пунктов;
- сократить работу ВЭУ в погодных условиях, которые могут привести к обледенению;
- оснастить ВЭУ детекторами льда и отключать турбину при наличии льда. ВЭУ разработаны таким образом, что при определении электроникой любых ощутимых отклонений (короткое замыкание, увеличение вибрации, обрыв сети, несанкционированный доступ и пр.), автоматика принимает решение об аварийном остановке ВЭУ за счет двухступенчатой (аэродинамической и фрикционной) системы торможения и программной процедуры отключения;
- установить предупредительные знаки на входах на территорию объекта ветроэнергетики.

В данном проекте закупаются турбины, обеспечивающие безопасность эксплуатации в условиях холодного климата и имеющие соответствующую сертификацию для достижения надежной и продолжительной эксплуатации.

Таким образом, для недопущения чрезвычайных ситуаций, а также в случае их возникновения проектными решениями обеспечиваются все необходимые, согласно нормативным правовым документам, мероприятия.

4.9. ПРОГНОЗ И ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Ожидаемые последствия реализации строительного проекта: «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области» будут связаны с позитивным эффектом в виде развития альтернативных способов производства электроэнергии, а именно:

- ✓ освоение возобновляемых источников энергии и в особенности ветроэнергетики весьма актуально для Республики Беларусь с точки зрения обеспечения энергетической безопасности и энергетической независимости страны в связи с недостатком собственных энергетических ресурсов, быстрого роста цен на импортное углеводородное топливо, насыщенности энергоемкими промышленными предприятиями и большим промышленным потреблением энергии и топлива;
- ✓ независимость от поставщиков энергоресурсов и цен на топливо;
- ✓ низкая себестоимость электроэнергии – ветроэнергетика может конкурировать с ядерной, угольной и газовой энергетикой;
- ✓ использование возобновляемого, неисчерпаемого источника энергии, экономия на топливе, на процессе его добычи и транспортировки;
- ✓ строительство ВЭУ может осуществляться независимым от энергосистемы производителем электроэнергии (юридическим или частным лицом). В этом случае лицо, которому принадлежит ВЭУ, потребляет электроэнергию, вырабатываемую ВЭУ, и оплачивает ее по себестоимости производства, а избыточную электроэнергию может продавать другим потребителям или в энергосистему;
- ✓ ВЭУ является единым модулем, на ее установку требуется меньше времени, чем на работы по расширению имеющейся энергосистемы. Увеличение высоковольтной линии передач на расстояние в 1 км обойдется дороже, чем малая ВЭУ небольшой мощности;
- ✓ не требуется дополнительных устройств, служащих для ориентации — лопасти вращаются при любом направлении ветра;
- ✓ возможность выработки электричества в самом начале вращения или при низкой скорости ветра (с 3 метров в секунду);
- ✓ несколько установок можно смонтировать рядом — вихревые потоки, образующиеся при работе одного генератора, ускорят вращение лопастей на соседнем механизме;
- ✓ территория в непосредственной близости может быть полностью использована для сельскохозяйственных целей;
- ✓ ветровые электростанции занимают мало места и легко вписываются в любой ландшафт;
- ✓ простое обслуживание, быстрая установка, низкие затраты на техническое обслуживание и эксплуатацию;
- ✓ получение экологически чистой энергии, производство электроэнергии не сопровождается выбросами CO₂ и другими загрязняющими веществами.

Результаты реализации проектного решения будут связаны с повышением эффективности внедрения альтернативной энергетики, что позволит увеличить установленную мощность Гродненской энергосистемы, обеспечить дополнительной энергией промышленные предприятия Слонимского района, а также существенно повысить энергетическую независимость региона.

4.10. ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Оценка значимости воздействия планируемой деятельности на окружающую среду основывается на определении показателей пространственного масштаба воздействия, временного масштаба воздействия и значимости изменений в результате воздействия, переводе качественных характеристик и количественных значений этих показателей в баллы.

Согласно оценке пространственного масштаба воздействия планируемая деятельность относится к ограниченному воздействию, так как влияние на окружающую среду осуществляется в радиусе от 0,5 до 5,0 км от площадки размещения объекта и имеет балл оценки - 3.

Согласно оценке временного масштаба воздействия планируемая деятельность относится к многолетнему (постоянному) воздействию более 3 –х лет и имеет балл оценки – 4.

Согласно оценке значимости изменений в природной среде планируемая деятельность относится к слабому воздействию, так как изменения в природной среде превышают пределы природной изменчивости. Природная среда полностью самовосстанавливается после прекращения воздействия и имеет балл оценки - 2.

Расчёт общей оценки значимости:

$$3*4*2=24$$

Согласно расчёту общей оценки значимости 16 баллов характеризует воздействие средней значимости планируемой деятельности на окружающую среду.

5. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ИЛИ СНИЖЕНИЮ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБЪЕКТА

Земельные ресурсы:

Для сохранения и восстановления почвенного плодородия и рационального использования земельных ресурсов проектными решениями предусмотрено снятие плодородного слоя до начала производства основных строительного-монтажных работ. Срезанный растительный грунт складывается во временные отвалы для дальнейшего использования при рекультивации выработанных резервов грунта и укрепительных работах посевом трав.

Проектные решения по предотвращению или снижению до минимума загрязнения земельных ресурсов на стадии строительства объекта 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. Спецификой воздействий в процессе строительства ветрогенераторной установки является их ограниченность во времени (не более 9 месяцев).

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

При эксплуатации объекта:

Фундамент ветроустановок диаметром около 18 м обычно полностью находится под землёй, позволяя расширить сельскохозяйственное использование земли практически до самого основания башни и снизить негативное воздействие на почвенный покров.

Атмосферный воздух:

С целью минимизации неблагоприятного воздействия планируемой деятельности на **атмосферный воздух** предложен ряд природоохранных мероприятий:

- поливка грунта водой с применением поливомоечной машины в сухое время года;
- контроль соответствия состава и свойств материалов, применяемых при выполнении строительных и монтажных работ, требованиям действующих национальных технических стандартов, норм и спецификаций;
- проверка строительного оборудования и машин с двигателями внутреннего сгорания на токсичность выхлопных газов; управление качеством используемого топлива.

Содержание вредных примесей в выхлопных газах может быть уменьшено в результате использования новых автомобилей и дорожной техники, качественного топлива, эксплуатации исправной и отрегулированной топливной аппаратуры, исключения холостой работы двигателя.

Для автомобильных бензиновых двигателей содержание окиси углерода в отработавших газах не должно превышать: 1,5 % - при минимальных оборотах, 1 % - при 0,6 числа максимальных оборотов.

Для дизельных двигателей дымность отработавших газов не должна превышать: 40 % - в режиме свободного ускорения, 15 % - при максимальной частоте вращения. Антидымные добавки в дизельное топливо могут снижать дымность выбросов на 40 - 60 %. Токсичность отработавших газов дизельных двигателей минимальна при 60 - 70 %-ной рабочей нагрузке.

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

Выбор параметров дороги с прокладкой её на местности обеспечивает максимально возможную равномерность движения транспортных средств без лишних остановок и замедлений, что способствует сокращению выбросов токсичных газов, шума, вибрации и т.п.

Большую роль в поглощении пыли, в очищении воздуха от вредных газов играют зеленые насаждения. Задерживая твердые и газообразные примеси, они служат своеобразным фильтром, очищающим атмосферу. По литературным данным в 1 м³ воздуха индустриальных центров содержится от 100 до 500 тыс. частиц пыли и сажи, в лесу их почти в 1000 раз меньше. Зеленые насаждения задерживают на кронах от 6 до 78 кг/га твердых осадков, что составляет 40 – 80% взвешенных примесей в воздухе.

Также установлено, что полосы лиственных насаждений шириной 30 – 60 м снижают концентрации окиси углерода в выхлопных газах автотранспорта более чем в 2 – 3 раза [26].

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

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

Для минимизации загрязнения атмосферного воздуха **шумовым воздействием при строительстве и эксплуатации ветрогенераторной установки** предусмотрены следующие мероприятия:

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

По результатам комплексной оценки прогнозируемого шумового загрязнения при эксплуатации ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области:

- ✓ рассчитанные уровни звука на территориях, непосредственно прилегающих к жилым домам, зданиям поликлиник, зданиям амбулаторий, диспансеров, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских дошкольных учреждений, школ и других учебных заведений, библиотек не превышают ПДУ шума и соответствуют требованиям гигиенических нормативов как на дневное, так и на ночное время суток

С целью контроля шумового воздействия на население в районе размещения ветрогенераторной установки должен быть организован производственный лабораторный контроль за уровнем шума.

При строительстве ВЭУ основным **источником вибрации** является автотранспорт (источник транспортной вибрации). Воздействие вибрации осуществляется только в период проведения строительных работ, т.е. *является кратковременным и незначительным*.

В период эксплуатации ВЭУ основным источником вибрации являются движущиеся части ВЭУ, а именно лопасти ротора. По многократно подтвержденным на практике расчетам, современная конструкция ВЭУ *не передает вибрации на окружающие объекты* при условии, что масса ее неподвижной части в 21 и более раз превышает массу подвижной части.

Обозрение всех известных публикаций результатов измерений **инфразвука от ВЭУ** убедительно показывает, что ветротурбины типа «на ветер» генерируют инфразвук, величиной которого можно в оценке экологического эффекта пренебречь.

Таким образом, не требуется специальных мер и мероприятий по защите здоровья населения от инфразвуковых колебаний.

В период эксплуатации ВЭУ помехи, вызванные отражением **электромагнитных волн** лопастями ветровых турбин, могут сказываться на качестве телевизионных и микроволновых радиопередач, а также различных навигационных систем. Наиболее радикальный способ уменьшения помех – удаление ветрового парка на соответствующее расстояние от коммуникаций. В ряде случаев помех можно избежать, установив ретрансляторы.

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

Поверхностные и подземные воды:

В период проведения строительных работ предусмотрен следующий комплекс мероприятий:

- соблюдение технологии и сроков строительства;
- проведение работ строго в границах отведенной территории;
- использование привозной воды на питьевые нужды;
- водоснабжение на хозяйственно-бытовые и производственные нужды будет осуществляться от привозных цистерн с водой (использование воды из водного объекта и подземных источников не предусмотрено);
- сбор и своевременный вывоз строительных отходов и строительного мусора;
- 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.

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

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

Растительный и животный мир:

Для снижения негативного воздействия от проведения работ на состояние флоры и фауны предусматривается:

- ✓ работа используемых при строительстве механизмов и транспортных средств только в пределах отведенного под строительство участка;
- ✓ благоустройство и озеленение территории после окончания строительства;
- ✓ 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 и дорожные машины должны соответствовать экологическим и санитарным требованиям по выбросам отработавших газов, по шуму, по производственной вибрации;
- ✓ сбор образующихся при строительстве отходов в специальные контейнеры, сточных вод в гидроизолированные емкости с целью предотвращения загрязнения среды обитания животных
- ✓ обеспечение сохранности зеленых насаждений, не входящих в зону производства работ.

При производстве строительных работ в зоне зеленых насаждений строительные организации обязаны:

- ✓ не складировать строительные материалы и не устраивать стоянки машин на газонах на расстоянии ближе 2,5 м от дерева и 1,5 м от кустарника. Складирование горючих материалов производить на расстоянии не ближе 10 м от деревьев и кустарников;
- ✓ работы подкопом в зоне корневой системы деревьев и кустарников производить ниже расположения основных скелетных корней (не менее 1,5 м от поверхности почвы), не повреждая корневой системы;
- ✓ подъездные пути и места установки подъемных кранов располагать вне насаждений и не нарушать установленные ограждения деревьев.

В целом для проектируемого объекта снижение потенциальных неблагоприятных воздействий на природную среду и здоровье населения при реализации проекта необходимо:

- строгое соблюдение требований законодательства в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов;
- строгое соблюдение технологий и проектных решений;
- строгий производственный контроль за источниками воздействия.

6. ПРОГРАММА ПОСЛЕПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА (ЛОКАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА)

Экологический мониторинг проводится с целью обеспечения экологической безопасности объекта при реализации планируемой деятельности. В процессе экологического мониторинга осуществляется отслеживание экологической и социальной обстановки на определенной территории при функционировании объекта, проводится сопоставление прогнозной и фактической ситуации. На основе данных мониторинга принимаются необходимые управленческие решения.

Основанием для проведения работ по экологическому мониторингу являются требования действующего законодательства, которое обязывает юридические лица, осуществляющие хозяйственную и иную деятельность, которая оказывает вредное воздействие на окружающую среду, в том числе экологически опасную деятельность, проводить локальный мониторинг в соответствии со следующими нормативными правовыми актами:

- Положением о порядке проведения в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь локального мониторинга окружающей среды и использования его данных, утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.04.2004 г. № 482 (в ред. от 19.08.2016 №655);

- Инструкцией о порядке проведения локального мониторинга окружающей среды юридическими лицами, осуществляющими хозяйственную и иную деятельность, которая оказывает вредное воздействие на окружающую среду, в том числе экологически опасную деятельность, утвержденной Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 01.02.2007 № 9 (в ред. от 11.01.2007 №4).

Мониторинг в период строительства включает контроль состояния растительного покрова (фитомониторинг) на участках, примыкающих к зоне активной деятельности. Цель его – своевременное выявление процессов трансформации растительного покрова. По мере выхода территории из этапа строительства основной задачей мониторинга становится оценка процессов естественного восстановления растительности. На этой основе окончательно определяются приемы и объемы рекультивации нарушенных земель. После проведения рекультивации нарушенных земель в задачи фитомониторинга ставится контроль эффективности рекультивации.

После реализации проектных решений и ввода проектируемого объекта в эксплуатацию рекомендуется проводить локальный мониторинг:

- шумового воздействия на территории жилой зоны, который будет включать лабораторные исследования уровней физического воздействия.

Таким образом, локальный мониторинг в период строительства и эксплуатации ВЭУ позволит уточнить прогнозные результаты оценки воздействия планируемой деятельности на окружающую среду и, в соответствии с этим, скорректировать мероприятия по минимизации или компенсации негативных последствий.

7. ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Анализ материалов по проектным решениям по объекту: «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области», анализ условий окружающей среды в районе размещения ветрогенераторной установки позволили провести оценку воздействия на окружающую среду в полном объеме.

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

Определены основные источники потенциальных воздействий на природную среду при строительстве и эксплуатации ветроэнергетических установок. Воздействия, связанные со строительными работами, носят, как правило, временный характер, эксплуатационные же будут проявляться в течение всего периода эксплуатации объекта.

Согласно анализа полученных данных по воздействию ветроэнергетических установок при их строительстве и эксплуатации на все компоненты окружающей среды и здоровье населения установлено:

- I. Учитывая ряд мероприятий, направленных на предотвращение или снижение до минимума загрязнения земельных ресурсов при строительстве и эксплуатации ВЭУ уровень воздействия на почвенный покров прилегающих территорий можно оценить, как допустимый.
- II. Воздействие от источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на стадии строительства ВЭУ будет носить временный характер. В процессе строительства будут применены машины с двигателями внутреннего сгорания, проверенными на токсичность выхлопных газов. Работа вхолостую на площадке строительства будет запрещена. Учитывая предусмотренные проектом мероприятия, влияние на атмосферный воздух источников выделения загрязняющих веществ при строительстве будет незначительным. При эксплуатации ВЭУ выбросов загрязняющих веществ происходить не будет. При строительстве ВЭУ будут применены машины и механизмы, создающие минимальный шум и вибрацию. Для проведения строительных работ и дальнейшей эксплуатации ВЭУ необходима вырубка древесно-кустарниковой растительности. Однако после окончания строительных работ проектом предусмотрено максимальное озеленение прилегающих дорог. В качестве элементов озеленения будут применены травы, кустарники. ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам» было проведено натурное обследование объектов растительного и животного мира на территории планируемого размещения ветроэлектростанции мощностью 3,0 МВт в районе д. Рудавка Слонимского района Гродненской области.

Площадка, на которой планируется строительство ветроэлектростанции, располагается на территории заброшенных сельхозугодий, характеризуется низкой экологической емкостью и находится вне основных путей миграции птиц. На территории площадки не выявлено мест концентрации объектов животного мира. *Флора территории, выбранной под строительство ветроэлектростанции, довольно тривиальна, не богата по количеству видов и не представляет флористической ценности. Редких и охраняемых видов дикорастущих растений, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, особо ценных растительных сообществ в границах строительства ветроэлектростанции и в окрестностях не выявлено.*

На описываемой территории наблюдались небольшие мигрирующие стаи мелких воробьиных птиц. В них зарегистрированы зяблики (*Fringilla coelebs*), вьюрки (*F. montifringilla*), чижы (*Carduelis spinus*), скворцы (*Sturnus vulgaris*), рябинники (*Turdus pilaris*) и т.д., которые 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 ветроэлектростанции вряд ли принесет какой-либо существенный вред как мигрирующим, так и оседлым птицам.

Птиц, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, на гнездовании не обнаружено.

- III. Мероприятия по обращению с отходами, предусмотренные данным проектом, исключают возможность организации несанкционированных свалок и захламление территории в период строительства и эксплуатации объекта.

Таким образом, реализация всех проектных решений и соблюдение экологических норм строительными и обслуживающими организациями, позволят максимально снизить антропогенную нагрузку на экосистему до уровня способности к ее самовосстановлению.

Воздействие планируемой деятельности на окружающую среду оценено как *воздействие средней значимости*, негативного последствия на социальную среду *не ожидается*, состояние природных компонентов существенно *не изменится и останется в допустимых пределах*.

Развитию ветроэнергетики в Беларуси способствуют государственные программы и планы, направленные на стимулирование использования возобновляемых источников энергии. Наряду с этим существует необходимость привлечения внешних инвестиций, активизации поиска путей снижения стоимости ВЭУ.

Предстоит подготовка квалифицированных кадров, расширение законодательной и нормативно-правовой базы, регулирующей вопросы тарифно-налоговой политики, проектирования и эксплуатации ветроустановок и ветропарков, а также оценки воздействия ВЭУ на окружающую среду.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Закон Республики Беларусь от 18.07.2016 г. №399-3 «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду»;
2. Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 26.11.1992 г. № 1982-ХІІ (в редакции Закона Республики Беларусь от 21.07.2016 г. №399-3);
3. Положение о порядке проведения Государственной экологической экспертизы от 19.01.2017 г. № 47;
4. Закон Республики Беларусь от 20.07.2007 г. N 271-3 «Об обращении с отходами» (в ред. Закона Республики Беларусь от 13.07.2016 г. №397-3);
5. Государственная программа «Энергосбережение» на 2016 – 2020 гг., утвержденная Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.03.2016 г. (в ред. Постановления СовМина от 30.12.2016 г. №1128);
6. Махнач А.С., Гарецкий Р.Г., Матвеев А.В. Геология Беларуси / А.С. Махнач, Р. Г. Гарецкий, А. В. Матвеев. – Минск. – 2001. – 815 с.
7. Якушко, О.Ф. Геоморфология Беларуси: Учебное пособие для студентов географических и геологических специальностей / О.Ф. Якушко – Минск: БГУ – 1999 г. – 175 с.
8. Рельеф Белоруссии, Матвеев А. В., Гурский Б. Н., Левицкая Р. И./ Мн.: Университетское, 1988 г.;
9. Биоклиматическая оценка территории Беларуси. Природопользование/Крылова О.В. - Мн., 2005 г.-Вып.11.,- 123 с.;
10. Подземные воды Беларуси / НАН Беларуси. Ин-т геол. наук; Науч.ред.В.С.Усенко; Минск: Ин-т геолог.наук НАН Беларуси, 1998 г.– 260 с.
11. Гидрографическая характеристика рек Беларуси [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://www.pogoda.by/315/gid.html>
12. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений, 2015 г. [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://www.ecoinfo.by/content/753.html>.
13. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: Статистический сборник / Под. ред. И.В.Медведева – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – 2016 г. – 248 с.
14. География почв Беларуси. Клебанович Н.Б., Беларуский государственный университет, 2009 г. – 198 с.;
15. Сайт Гродненского районного Исполнительного комитета
Режим доступа: <http://grodnorik.gov.by/ru/geography/>
16. Национальный атлас Беларуси. – Минск. – Белкартография. – 2002 г.
17. Особо охраняемые природные территории Республики Беларусь. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Режим доступа: <http://www.minpriroda.gov.by/ru/>

18. Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2015 г. / Под ред. А.А. Механикова. – Минск. – 2016. – 323 с.
19. Демографический ежегодник Республики Беларусь: Статистический сборник. – Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск. – 2016 г.
20. Регионы Республики Беларусь. Основные социально-экономические показатели городов и районов. Том 2: Статистический сборник / Под ред. И.В. Медведева. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – 2016. – 578 с.
21. <http://grodno.gov.by/> - сайт Гродненского городского исполнительного комитета
22. М.В. Нечаев, В.Г. Систер, В.В. Силкин. Охрана окружающей природной среды при проектировании и строительстве автомобильных дорог. - М, 2004 г.
23. Санитарные нормы и правила «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.11.2011 № 115;
24. Бубенчиков А. А., Киселёв Г. Ю., Скороходов В. И., Боева Л. В., Киселёв Б. Ю., Шкандюк Д. О. Ветроэнергетика как источник электрической энергии // Молодой ученый. — 2016. — №28.2. — С. 35-38.
25. Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel, and nuclear electricity. Energy Policy 37: 2241–2248.
26. Поспелов И. И. Борьба с шумом на автомобильных дорогах. М.: Транспорт, 1981 г. – 88 с.;
27. Энергетика Беларуси: Пути развития, Минск, 2006 – 145 с.
28. Ветроэнергетика (справочное и методическое пособие). Энергетика будущего/ Под ред. П.П. Безруких – 320 с.;
29. Охрана окружающей среды. Экологические аспекты ветроэнергетики. Автор: Wind Energy Systems. Обновлено на сайте http://wes-south.ru/index.php?id=6&Itemid=6&option=com_content&view=article;
30. . Диссертация «Экологические аспекты ветроэнергетики». Рыженков М.А.(диссертант), инж., Ермоленко Б.В., Ермоленко Г.В., кандидаты техн. наук ООО «ВЭС-ЮГ» — РХТУ им. Д.И. Менделеева;
31. Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда ветроэнергетика. IFC, 2007 г.;
32. Morgan C., Bossanyi E., Seifert H. Assessment of Safety Risks Arising from Wind Turbine Icing. Finnish Meteorological Institute, 1998;
33. Бубенчиков А. А., Демидова Н. Г., Мальков Н. Г. Экологическая экспертиза ветроэнергетической установки // Молодой ученый. — 2016. — №28.2. — С. 31-35

ПРИЛОЖЕНИЯ

Уведомление о планируемой деятельности

Планируемая деятельность:

Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области.

Заказчик планируемой деятельности:

ООО «РАМТЕКС», 220005, г. Минск, ул. Краснозвёздная 18Б, 26-27, тел/факс +375 17 335 26 00, сайт: <http://ramtex.by/>, контактное лицо: Василевский Александр Антонович, тел. 80293857172, e-mail: alexandr.v@ramtex.by

Цели планируемой деятельности:

Продажа электроэнергии в сеть энергосистемы Республики Беларусь

Обоснование планируемой деятельности:

- использование возобновляемого источника энергии;*
- улучшение экологической ситуации района размещения объекта благодаря сокращению количества выбросов загрязняющих веществ вследствие уменьшения используемого топлива.*

Описание планируемой деятельности:

Проектом предусматривается строительство ВЭУ мощностью 3 МВт вблизи д. Рудавка Слонимского района Гродненской области.

Место размещения планируемой деятельности:

Участок для строительства ВЭУ примыкает к дороге местного назначения Н-6364 Селявичи-Рудавка-Великая Кракотка и расположен восточнее д. Рудавка на расстоянии 940 м от населенного пункта. Данный вариант размещения ВЭУ является наиболее приоритетным по отношению к удалённости от населённых мест и максимальным скоростям ветра.

Сроки реализации планируемой деятельности:

Реализация проекта – июль 2017 - декабрь 2018 гг.; продолжительность эксплуатации – 20 лет

Предполагаемый срок принятия решения в отношении планируемой деятельности:

Июль 2017 год

Характер возможного решения в отношении планируемой деятельности:

Строительство ВЭУ

Сроки проведения ОВОС

Разработчик(и) ОВОС

ОДО «ЭНЭКА», 220125, г. Минск, пр-т. Независимости, 177, пом. 1а, факс: 8(017) 393 27 94, Синица Елена Владимировна, ведущий инженер-эколог, тел. 8 (017) 3932792 (доб. 140), 8 (029) 1105977, факс 8 (017) 3932794, e-mail: uso-lena@yandex.ru.

Предполагаемые сроки проведения общественных обсуждений и консультаций по планируемой деятельности:

Общественные обсуждения проводятся в течение 30 календарных дней с момента публикации настоящего уведомления ()

Срок направления ответа о намерении участвовать в процедуре ОВОС с учетом трансграничного воздействия:

Объект не оказывает трансграничного воздействия

Ответ о намерении проведения собрания можно направлять в течение 10 рабочих дней с момента публикации настоящего уведомления ()