



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

**Отчет об оценке воздействия на окружающую среду  
планируемой хозяйственной деятельности по  
объекту:**

**«Строительство ветрогенераторной установки  
вблизи д. Андрейчики Сенненского района  
Витебской области»**

**МИНСК 2017**



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

**Отчет об оценке воздействия на окружающую среду  
планируемой хозяйственной деятельности по  
объекту:**

**«Строительство ветрогенераторной установки  
вблизи д. Андрейчики Сенненского района  
Витебской области»**

Заместитель генерального  
Директора по коммерческим вопросам  
ОДО «ЭНЭКА»

А.Б. Лебецкий

**МИНСК 2017**

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Инженер-эколог 1 категории

Исакова П.А.

<h1>СВИДЕТЕЛЬСТВО</h1> <h2>о повышении квалификации</h2> <p>№ <b>2856054</b></p>																							
<p>Настоящее свидетельство выдано <b>Исаковой</b></p> <p><b>Полине Александровне</b></p>																							
<p>в том, что он (она) с <u>3</u> апреля 20<u>17</u> г.</p> <p>по <u>14</u> апреля 20<u>17</u> г. повышал <u>а</u></p>																							
<p>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</p>																							
<p>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)</p>																							
<p>Исакова П.А.</p> <p>выполнил <u>а</u> полностью учебно-тематический план образовательной программы повышения квалификации руководящих работников и специалистов в объеме <u>90</u> учебных часов по следующим разделам, темам (учебным дисциплинам):</p>																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Название раздела, темы (дисциплины)</th> <th>Количество учебных часов</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Законодательство Республики Беларусь в области государственной экологической экспертизы</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2 Общие требования в области охраны окружающей среды при проектировании объектов</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3 Экономическая обоснованность и экологическая безопасность при оценке воздействия на окружающую среду</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4 Наличие решений при осуществлении хозяйственной и иной деятельности и ее влияние на компоненты окружающей среды</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>5 Оценка воздействия на окружающую среду от радиационного воздействия</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>6 Проведение оценки воздействия на окружающую среду по компонентам природной среды: вода, атмосферный воздух, недра, растительный мир, животный мир, земли (включая почвы)</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>7 Мероприятия по обращению с отходами</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>8 Мероприятия по охране историко-культурных ценностей</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>9 Порядок проведения общественных обсуждений при оценке воздействия на окружающую среду</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>10 Применение наилучших доступных технических методов, малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий при оценке воздействия на окружающую среду</td> <td>13</td> </tr> </tbody> </table>	Название раздела, темы (дисциплины)	Количество учебных часов	1 Законодательство Республики Беларусь в области государственной экологической экспертизы	2	2 Общие требования в области охраны окружающей среды при проектировании объектов	4	3 Экономическая обоснованность и экологическая безопасность при оценке воздействия на окружающую среду	3	4 Наличие решений при осуществлении хозяйственной и иной деятельности и ее влияние на компоненты окружающей среды	4	5 Оценка воздействия на окружающую среду от радиационного воздействия	4	6 Проведение оценки воздействия на окружающую среду по компонентам природной среды: вода, атмосферный воздух, недра, растительный мир, животный мир, земли (включая почвы)	36	7 Мероприятия по обращению с отходами	6	8 Мероприятия по охране историко-культурных ценностей	4	9 Порядок проведения общественных обсуждений при оценке воздействия на окружающую среду	4	10 Применение наилучших доступных технических методов, малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий при оценке воздействия на окружающую среду	13	<p>и прошел(а) итоговую аттестацию в форме <u>экзамена</u> с отметкой <u>10 (десять)</u></p> <p>Руководитель <u>М.С.Симонюков</u>                  М.П.                  Секретарь <u>М.В.Монит</u>                  Город <u>Минск</u>  <u>14</u> апреля 20<u>17</u> г.                  Регистрационный № <u>691</u></p>
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: вода, атмосферный воздух, недра, растительный мир, животный мир, земли (включая почвы)	36																						
7 Мероприятия по обращению с отходами	6																						
8 Мероприятия по охране историко-культурных ценностей	4																						
9 Порядок проведения общественных обсуждений при оценке воздействия на окружающую среду	4																						
10 Применение наилучших доступных технических методов, малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий при оценке воздействия на окружающую среду	13																						

## РЕФЕРАТ

Отчет 144 с., 69 рис., 18 табл., 36 источников.

ВЕТРОГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА, ВЭУ, ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ.

**Объект исследования** – окружающая среда района планируемой хозяйственной деятельности по строительству ветрогенераторной установки в Витебской области, Сенненском районе вблизи д. Андрейчики.

**Предмет исследования** – возможные изменения состояния окружающей среды при реализации планируемой хозяйственной деятельности по строительству ветрогенераторной установки в в Витебской области, Сенненском районе вблизи д. Андрейчики.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	8
1 Правовые аспекты планируемой хозяйственной деятельности объекта строительства .....	9
1.1 Требования в области охраны окружающей среды .....	9
1.2 Процедура проведения оценки воздействия на окружающую среду.....	10
2 Общая характеристика планируемой деятельности объекта строительства.....	11
2.1 Краткая характеристика объекта .....	11
2.2 Информация о заказчике планируемой деятельности .....	12
2.3 Район планируемого размещения объекта .....	13
2.4 Основные характеристики проектных решений .....	14
2.5 Альтернативные варианты планируемой деятельности.....	19
3 Оценка исходного состояния окружающей среды, природных и социально-экономических условий района размещения объекта .....	22
3.1 Природные условия региона .....	22
3.1.1 Геологическое строение. Инженерно- геологические условия .....	22
3.1.2 Рельеф и геоморфологические особенности изучаемой территории.....	31
3.1.3 Климатические условия.....	32
3.1.4 Гидрографические особенности изучаемой территории.....	36
3.1.5 Атмосферный воздух .....	48
3.1.6 Почвенный покров .....	50
3.1.7 Растительный и животный мир региона .....	55
3.1.8 Природные комплексы и природные объекты .....	67
3.1.9 Природно-ресурсный потенциал .....	69
3.2 Природные и иные ограничения.....	72
3.3 Социально – экономические условия региона планируемой деятельности.....	73
3.3.1 Демографическая ситуация .....	73
3.3.2 Социально-экономические условия .....	75
4 Источники воздействия планируемой деятельности на окружающую среду.....	83
4.1 Оценка воздействия на земельные ресурсы .....	83
4.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	84
4.3 Оценка воздействия физических факторов .....	86
4.3.1 Шумовое воздействие.....	86
4.3.2 Воздействие вибрации .....	90
4.3.3 Воздействие инфразвуковых колебаний.....	92
4.3.4 Ультразвуковое воздействие.....	93
4.3.5 Воздействие электромагнитных излучений .....	94
4.3.6 Воздействие ионизирующего излучения .....	99
4.4 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды .....	100
4.5 Оценка воздействия на растительный и животный мир .....	101
4.6 Воздействие на окружающую среду при обращении с отходами.....	103
4.7 Прогноз и оценка изменения состояния природных объектов, подлежащих особой или специальной охране .....	106
4.8 Прогноз и оценка последствий вероятных аварийных ситуаций.....	107
4.9 Прогноз и оценка изменения социально-экономических условий .....	109
5 Мероприятия по предотвращению, минимизации и (или) компенсации воздействия .....	110

6 Локальный мониторинг окружающей среды, послепроектный анализ при эксплуатации объекта.....	113
7 Оценка значимости воздействия планируемой деятельности на окружающую среду .....	114
8. Основные выводы по результатам проведения оценки воздействия.....	116
Список источников информации.....	117

Приложения:

1. Архитектурно-планировочное задание
2. Решение Сенненского районного исполнительного комитета №69 от 26.01.2017г о разрешении производства проектно-изыскательских работ и строительства
3. Акт выбора места размещения земельного участка для строительства
4. Справка о фоновых концентрациях №14.4-18/190 от 17.02.2017 г., выданная ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды (Гидромет)»
5. Письмо Сенненской районной инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды №22 от 28.02.2017г об отсутствии краснокнижных видов на данной территории
6. Заключение ГНПО «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по биоресурсам» на размещение объекта.
7. Письмо ГП «Белаэронавигация» №17 от 27.01.2017 «О согласовании размещения ВЭУ»
8. Заключение Сенненского районного центра гигиены и эпидемиологии №2 от 20.02.2017г на разработку проектной документации
9. Расчёт шума. Карта-схема источников шума

## Введение

Настоящий отчет подготовлен по результатам проведенной оценки воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности по строительству ветрогенераторной установки на территории Витебской области, Сенненском районе вблизи д. Андрейчики.

Оценка воздействия планируемой хозяйственной деятельности по строительству ветрогенераторной установки проведена для данного объекта, так как попадает в перечень объектов, для которых проводится оценка воздействия на окружающую среду (в соответствии с пунктом 1.2 статьи 7 Закона «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду №399-3 от 18.07.2016г»), а именно объекты промышленности у которых базовый размер санитарно-защитной зоны не установлен.

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

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

Для достижения указанной цели были поставлены и решены следующие задачи:

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

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

## **1 Правовые аспекты планируемой хозяйственной деятельности объекта строительства**

### **1.1 Требования в области охраны окружающей среды**

Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 26 ноября 1992 г. № 1982-ХІІ (в редакции Закона Республики Беларусь от 18 июля 2016 г. №399-3) 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.

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» № 399-3 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 [1-5]. Оценка воздействия проводится при разработке проектной документации на первой стадии проектирования и включает в себя следующие этапы:

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

Реализация проектного решения по объекту «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области» не будет сопровождаться значительным вредным трансграничным воздействием на окружающую среду ввиду расположения его в Витебской области на расстоянии примерно 65 км от границы Республики Беларусь с Республикой Украиной. Поэтому, процедура проведения ОВОС данного объекта не включала этапы, касающиеся трансграничного воздействия.

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

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

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

## **2 Общая характеристика планируемой деятельности объекта строительства**

### **2.1 Краткая характеристика объекта**

Строительство ветрогенераторной установки на территории Сенненского района Витебской области возле д. Андрейчики предусматривается для получения электроэнергии от возобновляемых источников энергии.

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 порядка 120 м, тип мачты трубчатый секционный.

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

**Целесообразность** осуществления данного проекта состоит в:

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

## **2.2 Информация о заказчике планируемой деятельности**

Заказчиком проекта «ОВОС по объекту: «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области» является общество с ограниченной ответственностью «РАМТЕКС».

ООО «РАМТЕКС» осуществляет свою деятельность с 2004 года и располагается по адресу г. Минск, ул. Красновзвёздная 18Б, 26-27. За период существования ООО «РАМТЕКС» достигла значительных результатов и завоевала доверие многих клиентов. Основное направление деятельности ООО «РАМТЕКС» – внедрение энергосберегающих технологий и поставки энергогенерирующего оборудования на территории Республики Беларусь. ООО «РАМТЕКС» является официальным дилером британской компании FG Wilson, крупнейшего мирового производителя газопоршневых установок, а также имеет статус полномочного представителя на территории Республики Беларусь украинской компании «Мотор Сич», ведущего производителя газотурбинных электростанций и приводов.

В 2007 году в составе ООО «РАМТЕКС» создана сервисная служба со складом запасных частей, а так же необходимым инструментарием для обслуживания, ремонта и пуско-наладке газопоршневых электростанций и газопотребляющего оборудования. Специалисты сервисной службы прошли обучение на заводе FGWilson (Великобритания), у сервисных служб компаний «Звезда-Энергетика» (учебный центр Cummins, Россия), «Мадек» (Украина) и «А.Д.Д.» (Россия), имеет лицензии департамента «Проматомнадзора МЧС РБ» и газовой инспекции «Белтрансгаза».

### 2.3 Район планируемого размещения объекта

Ветрогенераторная установка расположена в Витебской области, Сенненском районе вблизи д. Андрейчики.

Акт выбора места размещения земельного участка представлен в приложении 3.

Расположение ветрогенераторной установки на карте представлено на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Схема расположения объекта воздействия на окружающую среду.

Ветрогенераторная установка расположена в Витебской области, Сенненском районе вблизи д. Андрейчики и со всех сторон окружена землями сельскохозяйственного назначения. Согласно акту места размещения земельного участка объект находится на землях покрытых дикорастущей травяной и кустарниковой растительностью. Ближайший населённый пункт д. Будно расположена с юга на расстоянии 810 м, а с севера на расстоянии 850 м расположена д. Андрейчики.

## 2.4 Основные характеристики проектных решений

Проектом предусматривается строительство ветрогенераторной установки на территории Сенненского района Витебской области возле д. Андрейчики.

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

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

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

Одной из основных характеристик ветрогенераторной установки является зависимость ее мощности от скорости ветра, которая приведена на рисунке 2.2.

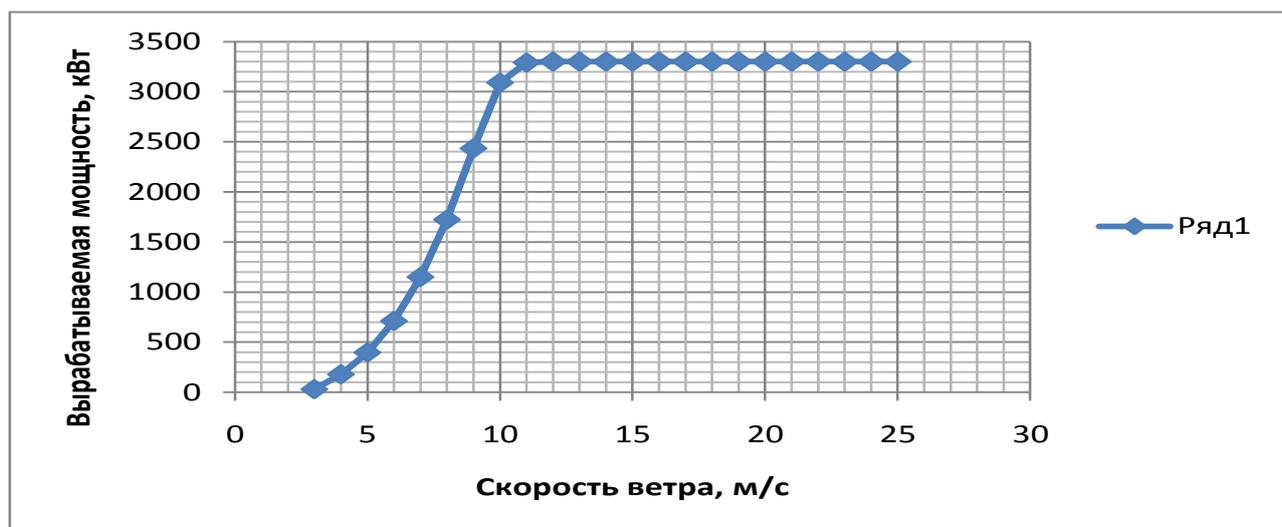


Рисунок 2.2 – Зависимость мощности ветрогенераторной установки от скорости ветра

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

*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 порядка 120 м, тип мачты трубчатый секционный.

### 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;

$\Sigma k$  – суммарный коэффициент, приращения скорости ветра с высотой опоры  $k_h$  и преобразования долевых ( $i$ -х) по румбам коэффициентов приведения  $k_{0i}$  к классам открытости  $KO_i$  в направлениях по румбам, расположения на плато  $k_{\Delta Hi}$ , и размещения на рельефе  $k_{\Delta ni}$ .

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

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

$$\Sigma k_i = k_{0i} \times r_i \times k_{Hi} \times k_{\Delta Hi} \times k_h \times k_y;$$

$$k_{0i} = \frac{M_i}{M_{7\bar{6}}} \times \frac{f_i}{100},$$

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;

$\sigma$  – среднеквадратическое отклонение, м/с.

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

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

Для определения ветропотенциала использовались данные за восемь лет с разбивкой по месяцам, применив методы математической статистики среднеквадратическое 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.

Ближайшие населённые пункты: д. Будно находится в южном направлении на расстоянии 810 м от ветроэнергетической установки, а д. Андрейчики находится в северном направлении на расстоянии 850 м от ветроэнергетической установки.



## **2.5 Альтернативные варианты планируемой деятельности**

В данной работе рассматривалось несколько альтернативных вариантов решения проектируемого объекта:

В качестве альтернативных вариантов реализации планируемой деятельности рассмотрены следующие:

*Вариант I.* Строительство ветрогенераторной установки на территории Витебской области, Сенненском районе возле д. Андрейчики.

Проектируемый объект находится на расстоянии 810м от жилой зоны. Территория расположения находится вне зон подлежащих специальной охране.

**Целесообразность** осуществления данного проекта состоит в следующем:

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

*Вариант II.* Строительство ветрогенераторной установки на территории Витебской области, Сенненском районе возле д. Красное село.

Проектируемый объект находится на расстоянии менее 630м от жилой зоны. Территория расположения находится вне зон подлежащих специальной охране.

Территория предполагаемого размещения объекта находится на более низких отметках от уровня моря, следовательно будет характеризоваться меньшей ветровой нагрузкой, что негативно скажется на выработке электроэнергии.

**Целесообразность** осуществления данного проекта состоит в следующем:

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

*Вариант III.* «Нулевой вариант» - отказ от строительства ветрогенераторной установки.

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

Таблица 2.1 – Сравнительная характеристика вариантов реализации планируемой хозяйственной деятельности и отказа от нее

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

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

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

положительного эффекта».

Сравнительная характеристика реализации трёх предложенных альтернативных вариантов: *вариант I* – Строительство ветрогенераторной установки на территории Витебской области, Сенненском районе возле д. Андрейчики.

*вариант II* – Строительство ветрогенераторной установки на территории Витебской области, Сенненском районе возле д. Красное село.

*вариант III* - *Отказ от реализации планируемой хозяйственной деятельности* выполнялась по показателям, характеризующим воздействие на окружающую среду, изменение социально-экономических условий и т.д.

Изменение показателей при реализации каждого из альтернативных вариантов планируемой деятельности оценивалось по шкале от «отсутствует» до «высокий» .

#### ВЫВОД:

Таким образом, исходя из приведенной сравнительной характеристики, **вариант I** – Строительство ветрогенераторной установки на территории Витебской области, Сенненском районе возле д. Андрейчики является **приоритетным вариантом реализации планируемой хозяйственной деятельности**. При его реализации трансформация основных компонентов окружающей среды незначительна, а по производственно-экономическим и социальным показателям обладает положительным эффектом.

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

### 3 Оценка исходного состояния окружающей среды, природных и социально-экономических условий района размещения объекта

#### 3.1 Природные условия региона

##### 3.1.1 Геологическое строение. Инженерно- геологические условия

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В составе *волынской серии* выделено три свиты (снизу-вверх): горбашевская, ратайчицкая

и лиозненская (гирская). Отложения *ратайчицкой и лиозненской свит* представлены на исследуемой территории.

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

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

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

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

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

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

глинистый, глинисто-алевритовый, карбонатный (доломитовый и сидеритовый), изредка гипсовый.

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

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

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

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

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

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

Средняя глинисто-алевролитовая пачка (глубина 710-762 м) сложена пепельно-серыми, в разной степени глинистыми алевролитами и ритмично-слоистыми алеврито-глинистыми

породами, часто переходящими в глины с тонкой горизонтальной, пологоволнистой и линзовидной слоистостью, иногда с текстурами подводного сползания. В нижней части (с глубины 745 м) породы более грубые. Здесь наблюдается тонко- и микро- слоистое чередование крупно- и разнозернистых, иногда песчанистых алевролитов слюдисто-полевошпатовокварцевого состава и глинистых сильнослюдистых мелкозернистых алевролитов, переходящих иногда в алевритовую глину. В основании появляются линзы и прослой (1-20 мм) мелкозернистых песчаников. Из аутигенных минералов встречается пирит, образующий мелкую редкую вкрапленность, и сидерит в виде мелких псевдосферолитов, линзовидных конкреций и микропрослоев.

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

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

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

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

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

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

Отложениями *адровского горизонта* начинается разрез эйфельского яруса. Ему соответствует толща карбонатных пород мощностью от 6 до 10 м, согласно залегающих на мергелях и доломитах витебского горизонта. Иногда на их контакте наблюдается прослой

песчаника разнозернистого, по подошве которого и проводится нижняя граница горизонта. При отсутствии песчаника эта граница фиксируется условно. В разрезе толщи можно выделить две пачки. Нижняя (мощность 4-6 м) состоит из доломитов белых, светло- и желтовато-серых, плотных, крепких, иногда пористых и мелкокавернозных, неслоистых или неясно слоистых, часто псевдооолитово-обломочных, местами строматолитоподобных, с прослоями гравийного доломита. В подошве пачки залегает песчаник кварцевый мелко- и среднезернистый, крепкий, с карбонатно-сульфатным цементом. В строении верхней пачки (мощность 2-3 м) также преобладают доломиты крипто- и микрзернистые, иногда псевдооолитовые, неоднородно глинистые, с битуминизированными буровато-коричневыми пленками и прослойками (доли миллиметров) черной глины, обогащенной битумом и органическим веществом. Местами повышенное содержание керогенсодержащих веществ придает породе сланцеподобный облик.

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

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

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

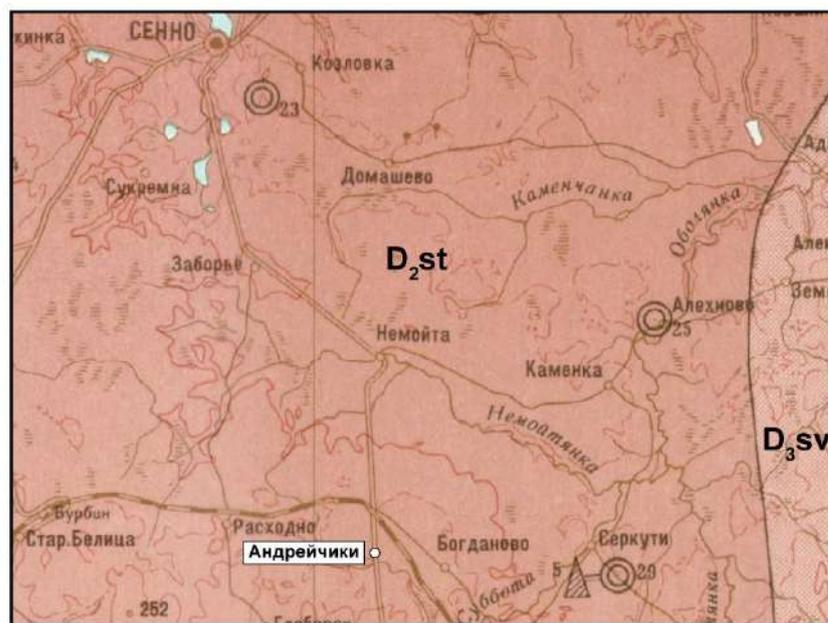
*Живетский ярус* среднего девона в пределах исследуемой территории представлен отложениями полоцкого горизонта.

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

Отложения полоцкого горизонта образуют единый крупный ритм осадконакопления, нижняя часть которого сложена, в основном, песчано-алевритовыми породами, а верхняя – глинистыми, с редкими прослоями доломитовых мергелей и доломитов. Внутри этого ритма

наблюдается ритмичность более мелкого порядка. Отложения сформировались в морском опресненном, реже несколько осолоненном бассейне, часто лагунного или озерного типа с впадающими в него дельтами и руслами рек. Выделяются три, иногда две или четыре литологические пачки. Каждая из них сложена в нижней части, в основном, песчаниками и алевролитами, в верхней – глинисто-алевролитовыми образованиями. В нижней пачке терригенные породы преобладают над глинистыми, в верхней, наоборот, глинистые над терригенными.

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



Условные обозначения:

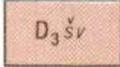
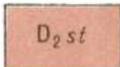
	Верхний девон. Франский ярус. Ланский горизонт. Пески, глины
	Средний девон. Живетский ярус. Старооскольский горизонт. Пески, глины

Рисунок 3.1. – Карта дочетвертичных отложений исследуемого района [16]

*Ланский горизонт* франского яруса сложен, в основном, мелкозернистыми песчаниками, крупнозернистыми алевролитами и глинами. Песчаники и алевролиты приурочены к нижней части горизонта, а глины – к верхней. Доломиты, доломитовые мергели, ангидриты встречаются редко, в виде отдельных тонких прослоев преимущественно в верхней части горизонта. Песчаники мелкозернистые, алевролитовые, олигомиктовые, со значительным содержанием слюд (мусковита, реже биотита), с глинистым, глинисто-железистым и доломитовым цементом. Алевролиты крупнозернистые, часто песчаные, олигомиктовые, слюдистые, с глинистым, участками ожелезненным и доломитовым цементом. Нередко встречаются мелкозернистые глинистые алевролиты. Глины в различной степени доломитовые и алевролитовые. Доломитовые мергели и глинистые доломиты сложены, в основном, пелитоморфным и мелкозернистым доломитом и тонкодисперсным глинистым веществом и

содержат различное количество обломочного алевритового и мелкопесчаного материала. В верхней части горизонта встречаются гнезда, а иногда тонкие линзовидные прослойки ангидрита. Породы горизонта, в основном, серые и зеленовато-серые, реже красноцветные и пестроцветные, с тонкой горизонтальной, реже косою макро- и микрослоистостью. Обломочная часть терригенных пород, а также терригенная примесь других типов пород сложена, в основном, кварцем (70-90%), реже полевыми шпатами (5-20%). В большом количестве (до 15-20%) содержатся слюды (в основном мусковит, реже биотит).

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

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

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

*Водно-ледниковые днепровско-сожские отложения (f,lgIIa-sž)* распространены повсеместно. Представлены отложениями разнозернистыми песками, часто глинистыми или слабопылеватыми с гнездами, линзами и прослоями супесей, суглинков и глин, песчано-гравийного и гравийно-галечного материала.

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

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

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

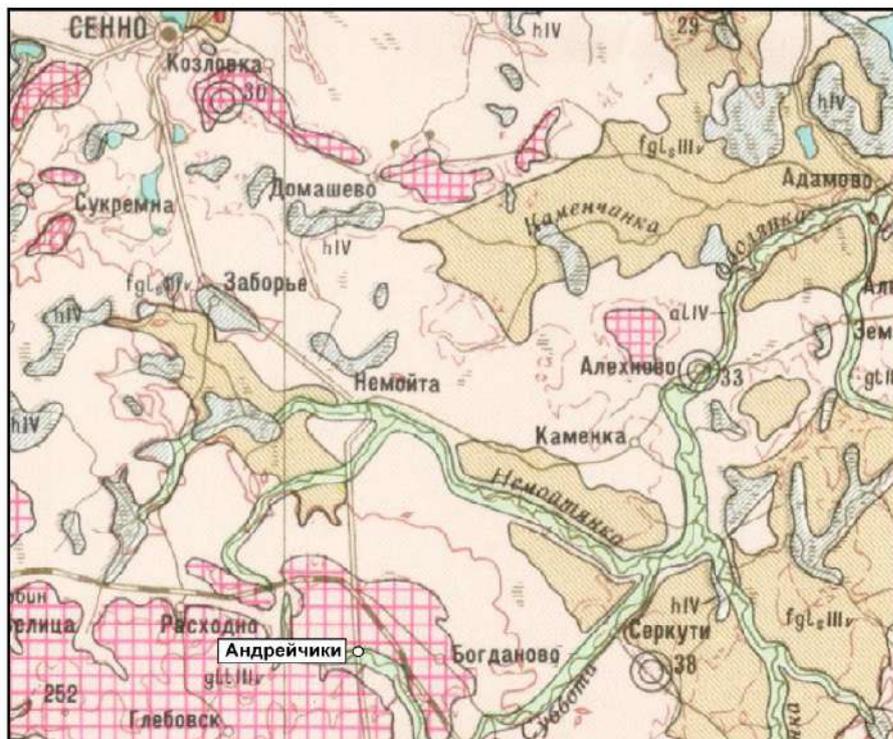
*Моренные отложения поозерского возраста (gIIIpz)* выходят на дневную поверхность и представлены валунными супесями и суглинками с гнездами и прослоями разнозернистого, часто глинистого песка с гравием и галькой.

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

*Водно-ледниковые надморенные отложения поозерского возраста (fIIIpz<sup>s</sup>)* представлены мелкозернистыми песками с включениями гравия, гальки, линзами и прослоями песчано-гравийных образований. Выходят на дневную поверхность.

*Четвертичная система. Плейстоцен. Современное звено. Голоценовый горизонт.*

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



**Условные обозначения:**

aIV	Современные аллювиальные пойменные отложения. Пески, гравий, галька
hIV	Современные болотные отложения. Торф
lIV	Современные озерные отложения. Супеси, пески
fgL, IIIv	Водно-ледниковые отложения времени отступления поозерского ледника. Пески с гравием и галькой
gl, IIIv	Конечноморенные отложения поозерского оледенения. Валунные супеси и суглинки, пески, гравий, галька
gl, IIIv	Моренные отложения поозерского оледенения. Валунные супеси и суглинки, валунные глины с линзами песка, гравия, гальки

Рисунок 3.2. – Карта четвертичных отложений исследуемого района [16]

Озерные отложения (lIV) представлены разнозернистыми песками (преимущественно мелко- и тонкозернистыми), нередко карбонатными, заиленными, а также супесями, глинами, илами и сапропелями. Мощность отложений в среднем составляет 3-7 м.

Болотные отложения (bIV) развиты в пределах речных долин, а также в пониженных участках рельефа. Представлены болотные отложения торфом. Мощность составляет от 0,3 м до 3,5 м. [6]

### 3.1.2 Рельеф и геоморфологические особенности изучаемой территории

Согласно геоморфологическому районированию территории Беларуси, территория Сенненского района располагается в пределах Сенненской моренной равнины с краевыми ледниковыми образованиями и частично – Чашникской водно-ледниковой низины и Лучосской озерно-ледниковой низины.



Рисунок 3.3. – Геоморфологическая карта территории Сенненского района [14]

Поверхность района представлена волнистой и холмистой моренной равниной, ограниченной изогипсой 150-160 м, сложенной валунными суглинками и супесями. По окраинам распространены водно-ледниковые отложения, а также глинисто-песчаные осадки Полоцкого водоема, воды которого проникали на эту территорию в эпоху максимального обводнения. Геоморфология и гидрография района образуют языковой геоморфологический комплекс.

В пределах моренных отложений с северо-запада на юго-восток по движению ледника вытянуты две параллельные ложбины, заполненные озерами, соединенными протоками. Западная ложбина длиной до 9 км вмещает оз. Сенно (площадь 3,13 км<sup>2</sup>, максимальная глубина 31,5 м) и Богдановское. Восточная занята озерами Березовское (площадь 2,61 км<sup>2</sup>, максимальная глубина 15,8 м) и Добрино.

Притоки р. Березовка (приток Западной Двины) также имеют субмеридиональное направление долин. Река Оболянка (бассейн Лучесы) и ее небольшие притоки вытянуты в субширотном направлении, окаймляя таким образом на юге край ледникового языка. В таком же направлении располагаются моренные гряды и камовые комплексы. По северному краю Оршанской возвышенности они образуют Сенненские краевые гряды. Здесь много небольших термокарстовых мелководных озер округлых очертаний, расположенных в межгрядовых

понижениях. Абсолютные высоты гряд достигают 250 м. К ним приурочена максимальная глубина расчленения 20–30 м/км<sup>2</sup>, а в центре у г. Сенно она сокращается до 5–10 м/км<sup>2</sup>.

Восточная часть района занята плоско-волнистой озерно-ледниковой низиной. Приледниковый бассейн образовался здесь в период таяния ледника браславской стадии. На севере он ограничивался краем ледника, а на юге – северными склонами Оршанской возвышенности. Первоначальный сток из озера был направлен на юг в сторону Днепра. После освобождения от ледника возникла современная сквозная долина Лучесы в сторону Западной Двины. Трансформированная долина Пра-Лучесы представлена ложбиной длиной около 40 км, вытянутой с северо-запада на юго-восток. Ширина долины около 2 км, высота склонов 10 м. [6]

### 3.1.3 Климатические условия

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

Витебская область в целом лежит в пределах умеренных широт и имеет климат, характеризующийся как умеренно-континентальный, переходный от морского к континентальному со значительным нарастанием признаков континентальности особенно в восточных районах, с достаточным увлажнением (коэффициент увлажнения в среднем по области равен 1,4-1,6), хорошо выраженными четырьмя сезонами, со умеренно теплым и влажным летом, с умеренно холодной с постоянным снежным покровом и значительным промерзанием почво-грунтов, с обязательными оттепелями зимой, с поздними заморозками и снегопадами весной, с часто пасмурной и дождливой осенью.

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

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.

Годовой радиационный баланс для территории Сенненского района составляет 1500 МДж/м<sup>2</sup>. В период с марта по октябрь радиационный баланс положителен. Наибольшая его величина характерна для июня. Зимой радиационный баланс отрицательный вследствие того, что поверхность теряет тепла больше, чем получает ее от Солнца; наименьшая величина его приходится на январь. Суммарная солнечная радиация в теплый период составляет 2900-3000 МДж/м<sup>2</sup>, в холодное время года – 700-750 МДж/м<sup>2</sup>, среднегодовое же значение же равно порядка 3600-3800 МДж/м<sup>2</sup>. Продолжительность солнечного сияния в пределах района работ составляет 1750-1800 ч/год, из них 44% приходится на лето, 8% – на зиму.

Значительная и частая изменчивость погоды на территории Сенненского района и всей Витебской области связана с особенностями циркуляции атмосферы. Изменения погоды при западном переносе воздушных масс связаны с приходом морского воздуха умеренных широт. При его вторжении зимой устанавливается пасмурная погода со снегопадами, метелями, оттепелями, летом – ненастная прохладная и даже холодная погода, часто с обложными дождями.

Нередки в регионе арктические и тропические воздушные массы. Вторжение арктического воздуха вызывает похолодание во все сезоны года: осенью и зимой с его приходом устанавливается тихая безоблачная погода с резким колебанием температуры; весной

наблюдается значительное понижение температуры, сопровождающееся выпадением снега и (или) дождя, сильными порывистыми ветрами; летом он в одних случаях приносит похолодание, в других – незначительное понижение жары (трансформированный при прохождении по огромной территории Русской равнины арктический воздух нагревается).

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

При трансформации всех этих воздушных масс образуются континентальные воздушные массы умеренных широт, являющиеся господствующими над исследуемой территорией на протяжении всего года. С ними связаны: зимой – облачная, умеренно морозная, без осадков или с их незначительным количеством погода; летом – теплая с небольшими осадками, переменная облачная погода.

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

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

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

Заметное влияние на климат области оказывает деятельность человека.

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

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

Термический режим на исследуемой территории характеризуется положительными среднегодовыми температурами воздуха. В зимний период при небольших поступлениях солнечного тепла в формировании температурного режима усиливается роль циркуляции атмосферы. Теплый воздух с Атлантики повышает температуру. Зимой, при небольшом

количестве солнечного тепла и усилении циркуляции атмосферы, более значительны межсуточные колебания температуры и ее изменчивость в пределах нескольких лет. В теплое время года температура воздуха в основном находится в тесной зависимости с количеством солнечной радиации. Весной (сухой воздух, т.к. не успевает насытиться влагой, соответственно, быстро нагревается) и осенью изменение температуры воздуха происходит относительно быстро, но при этом нарастание температуры весной идет быстрее (стремительный рост солнечной радиации в связи с меньшей облачностью, большей прозрачностью атмосферы, увеличением продолжительности дня и, соответственно этому, солнечного излучения), чем ее убывание в осенний период.

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

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

Таблица 3.1. – Годовой температурный режим для Сенненского района, в  $^{\circ}\text{C}$  [17]

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

Продолжительность периода с среднесуточными температурами для Сенненского района выше  $0^{\circ}\text{C}$  – 230-235 суток, выше  $+10^{\circ}\text{C}$  – 140-145 суток, выше  $+15^{\circ}\text{C}$  – 80-85 суток. Вегетационный период – 185-190 суток (количество дней с температурой воздуха выше  $5^{\circ}\text{C}$ ). Сумма температур за вегетационный период составляет  $2400-2500^{\circ}\text{C}$ . Безморозный период длится 145-150 суток. Средняя глубина промерзания грунта – 79 см. [14]

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

Относительная влажность воздуха в среднем за год изменяется от 68% до 88%, в зимние

месяцы достигает максимума – 87-88% (ноябрь-декабрь), в теплое время в среднем не ниже 68-78% (таблица 3.2).

Таблица 3.2. – Влажность воздуха в течение года для Сенненского района, в % [17]

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

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

Таблица 3.3. – Среднегодовая роза ветров для Сенненского района, в %

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

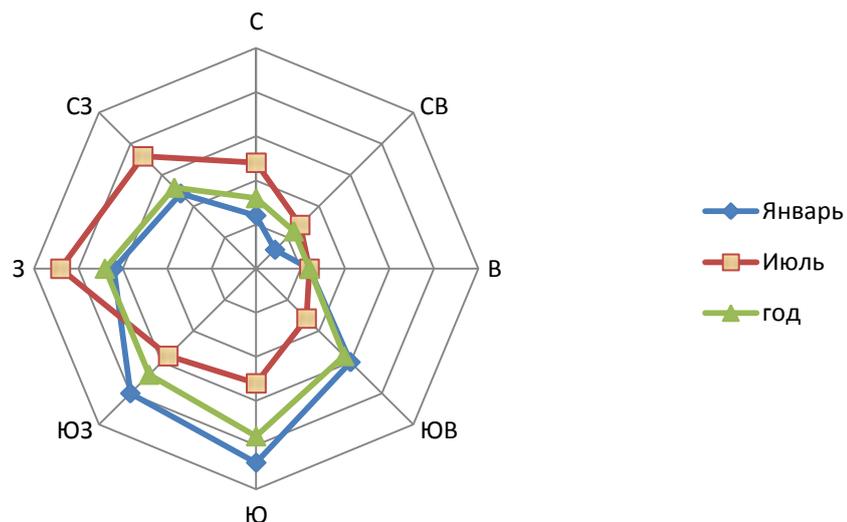


Рисунок 3.4. – Роза ветров для Сенненского района, %

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

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

Среднее число дней с атмосферными явлениями за год:

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

В среднем за год в Сенненском районе оттепели фиксируются в течение 30 дней. [14,17]

### 3.1.4 Гидрографические особенности изучаемой территории

Согласно гидрологическому районированию Республики Беларусь, объекты гидрографической сети Сенненского района располагаются в пределах Верхне-Днепровского гидрологического района.

На территории района насчитывается 40 рек общей протяженностью 472 км, 30 озер и 13 искусственных водоемов, протяженность открытой мелиоративной сети в пределах Сенненского района составляет 837,44 км.

Таблица 3.4. – Сводная характеристика гидрографической сети Сенненского района [9]

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значение показателя</i>
Суммарная длина рек, км	472
Количество рек	40
Количество речных истоков	33
Густота речной сети, км/км <sup>2</sup> :	
расчетная	0,48
по данным инвентаризации	0,24
Расчетная величина местного речного стока:	
м <sup>3</sup> /с	12
млн.м <sup>3</sup>	378
Удельная водообеспеченность населения, тыс.м <sup>3</sup> /чел	9,40

Реки принадлежат бассейну Западной Двины. Наибольшие по длине реки в пределах Сенненского района: Серокоротнянка (24 км), Оболянка (76 км), Немойтянка (24 км), Песочанка (21 км), Свечанка (22 км), Березка (20 км).

Таблица 3.5. – Общая характеристика речной сети Сенненского района [9]

№	Название водотока	Устье	Длина водотока, км		Гидрологический район (подрайон)	Размер водоохраной зоны, м	Размер прибрежной полосы, м
			полная	в пределах района			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лучоса	Западная Двина (лв)	90	3	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
2	Ордышевка	Лучоса (лв)	16	12	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
3	Без названия, у д. Щитовка	Ордышевка (лв)	4	4	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
4	Серокоротнянка (Серокоротня, Серокоротенка, Девинка)	Лучоса (лв)	24	24	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
5	Добринка (Ришта)	Серокоротнянка (лв)	19	16	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
6	Зеремнянка	Добринка (пр)	9	4	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
7	Глухая	Озеро Девинское (Ю)	5	0,5	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
8	Без названия, у д. Лучезарная	Озеро Серокоротня (ЮВ)	5	5	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
9	Зеленуха	Серокоротнянка (пр)	16	16	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
10	Погребенка	Зеленуха (пр)	5,4	5,4	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
11	Песочанка	Серокоротнянка (лв)	21	21	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*

№	Название водотока	Устье	Длина водотока, км		Гидрологический район (подрайон)	Размер водоохраной зоны, м	Размер прибрежной полосы, м
			полная	в пределах района			
1	2	3	4	5	6	7	8
12	Оболянка	Лучоса (лв)	89	76	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
13	Червень, ручей	Оболянка (пр)	6,9	6,9	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
14	Суббота	Оболянка (лв)	14	14	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
15	Немойтянка (Брус, Неймотянка)	Суббота (лв)	24	24	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
16	Полонка	Немойтянка (пр)	5,4	5,4	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
17	Каменчанка	Оболянка (лв)	11	11	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
18	Топкая Лучка (Турчанка)	Оболянка (пр)	9,4	9,4	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
19	Нерейшанка	Оболянка (пр)	16	16	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
20	Без названия, у д. Шеметовка	Нерейшанка (лв)	4	4	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
21	Без названия, у д. Яново	Нерейшанка (лв)	5	5	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
22	Без названия, у д. Папинка	Нерейшанка (лв)	6	6	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
23	Чудинка	Оболянка (пр)	12	12	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
24	Без названия, у д. Застодолье	Оболянка (лв)	10	10	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
25	Без названия, у д. Рямшино	Оболянка (лв)	10	10	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
26	Без названия, у д. Александрово	Оболянка (пр)	7	7	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
27	Черничанка (Черниченка)	Лучоса (лв)	32	6	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
28	Кривинка (Нижняя Кривина, Кривина)	Западная Двина (лв)	34	9	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
29	Проток из озера Сенно	Озеро Сено (Ю)	0,5	0,5	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
30	Без названия, у г. Сенно	Озеро Сено (Ю)	8,4	8,4	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
31	Березка (Верхняя Кривина)	Кривинка (пр)	34	20	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
32	Орлянка (Антоновка)	Березка (пр)	8	8	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
33	Витунь	Березка (лв)	15,6	15,6	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
34	Усвейка (Усвиж - Бук, Усвея, Ольшанка, Язва, Усвица)	Улла (пр)	116	3	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
35	Червинка	Усвейка (пр)	23	14	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
36	Рудница, ручей	Червинка (лв)	8	8	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
37	Дагилевский	Червинка (пр)	7	7	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
38	Свечанка (Свеча, ручей Свеча)	Улла (пр)	84	22	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
39	Рогожица	Озеро Стержень (Ю)	13,4	11	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*
40	Адров (Одров)	Днепр (пр)	75	12	II Верхне-Днепровский («а»)	30-500*	10-15*

\* По данным проекта Витебского филиала «Белгипрозем»

**Река Оболянка** – левый приток Лучосы. Протекает в Толочинском, Сенненском и Витебском районах Витебской области.

Длина реки – 89 км (в пределах Сенненского района – 76 км).

Площадь водосбора – 809 км<sup>2</sup>.

Среднегодовой расход воды в устье  $5 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Средний уклон водной поверхности  $0,9\%$ .

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

Верховья лежат на Оршанской возвышенности, основное течение проходит по Чашникской равнине в Сенненском районе, в нижнем течении – на границе с Витебским районом по Лучосской низине.

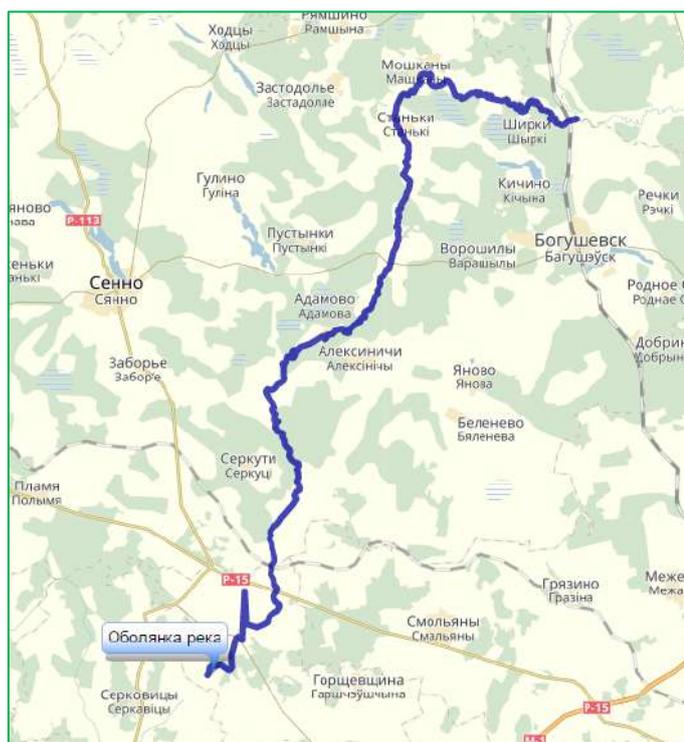


Рисунок 3.5. – Река Оболянка

Долина трапециевидная, ширина  $0,6-0,8$  км, в нижнем течении до 2 км. Пойма двухсторонняя, ширина –  $0,2-0,3$  км, выше села Дубовцы – около  $0,5$  км. Русло извилистое, ширина  $5-10$  м. Река используется в качестве водоприемников мелиоративных систем.

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

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

Впадает в Лучосу у деревни Ляхи.

**Река Серокоротнянка** – река, полностью протекающая в Сенненском районе Витебской области, левый приток р. Лучоса.

Длина реки – 24 км.

Площадь водосбора –  $356 \text{ км}^2$ .

Средний уклон водной поверхности  $0,8\%$ .

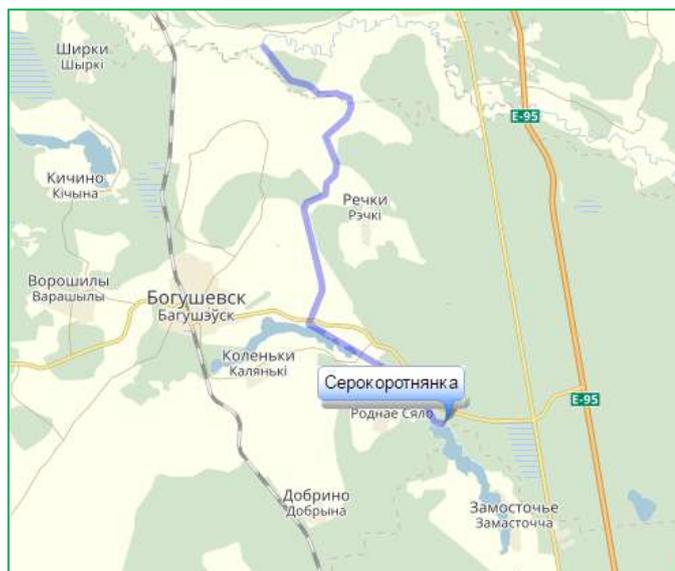


Рисунок 3.6. – Река Серокоротнянка

Начинается из оз. Девинское (в некоторых источниках за начало реки принимается слияние рек Добринка и Зеромнянка в 1 км к востоку от д. Добрино, где она известна под названием Серокортня), устье в 0,5 км на северо-восток от д. Шилы.

Основные притоки: Зеленуха (справа) и Песочанка (слева).

**Река Немойтянка** – река, полностью протекающая в Сенненском районе Витебской области, левый приток р. Суббота (приток р. Оболянка).

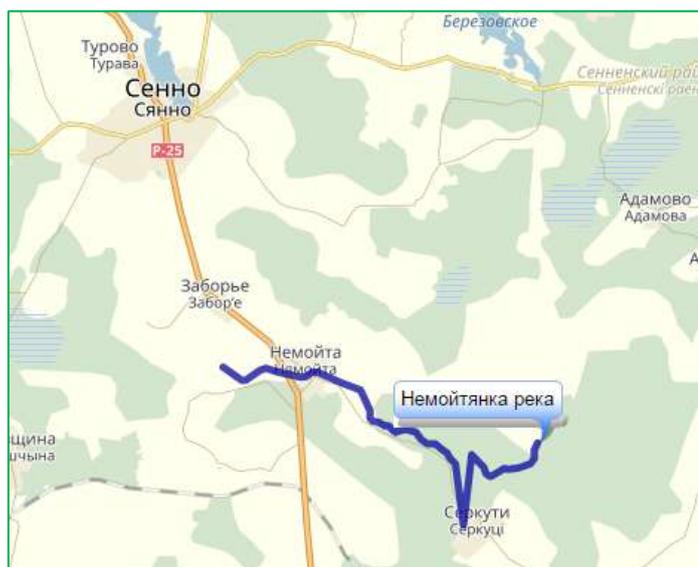


Рисунок 3.7. – Река Немойтянка

Длина реки – 24 км.

Площадь водосбора – 86,3 км<sup>2</sup>.

Средний уклон водной поверхности – 1,8‰.

Начинается при слиянии каналов в 0,6 км к юго-востоку от д. Короли, устье в 1,4 км к северо-востоку от д. Ссркути. Основной приток – р. Полонка (справа).

Русло канализировано на протяжении 13 км (от истока до д. Немойта).

**Река Свечанка** – река, протекающая по территории Сенненского, Чашникского и Бешенковичского районов Витебской области, правый приток реки Улла.

Длина реки – 84 км, площадь ее водосборного бассейна – 551 км<sup>2</sup>, среднегодовой расход воды в устье 3,5 м<sup>3</sup>/с, средний уклон водной поверхности 0,7‰.

Река вытекает из юго-западной оконечности озера Большое Святое к востоку от деревни Замощье и в 10 км к западу от центра города Сенно. Верховья лежат в Сенненском районе, в районе озера Стержень река течёт по Чашникскому району, среднее и нижнее течение лежит в Бешенковичском районе. До озера Стержень обозначается на картах как Свеча, ниже – Свечанка.

От истока течёт на юго-запад и запад, в районе впадения ручья из озера Белое поворачивает на север. Долина Свечанки почти на всём протяжении трапециевидная, около истока и озера Стержень V-образная, ширина долины в среднем 0,2-0,4 км, но около озёр, через которые протекает Свечанка, расширяется до 1-1,5 км. Пойма двухсторонняя, чередуется по берегам, ширина 0,1-0,3 км, около деревни Верховье и Броды Бешенковичского района отсутствует. В высокое половодье затопливается водой на глубину до 2,5 м сроком до 5-10 суток. Русло в верхнем течении на протяжении 10,6 км канализировано, его ширина 5-10 м, в нижнем течении до 15 м. Берега крутые и обрывистые, высотой до 1,5 м, в нижнем течении 5-7 м, местами до 8-9 м. Русло от истока на протяжении 10,6 км канализировано.

На период весеннего половодья приходится около 50% объёма годового стока. Река используется как водоприёмник мелиоративных систем.

Крупнейший приток – Свинка (левый).

Свечанка протекает ряд сёл и деревень: Ульяновичи, Рудница (Сенненский район); Блажевщина, Вятеро, Вятны, Хотлино, Запрудье, Малиновщина, Рыжевщина, Горивец (Чашникский район); Воскресенцы, Верховье, Селище, Челнышки, Аскерщина, Косаревщина, Свеча, Слободка, Стрижево, Броды (Бешенковичский район).

Впадает в Уллу у деревни Дыбали.

**Река Березка** – река, протекающая по территории Сенненского и Бешенковичского районов Витебской области, правый приток Кривинки.



Рисунок 3.8. – Река Березка

Длина реки – 34 км (в пределах Сенненского района – 20 км), площадь её водосборного бассейна – 330 км<sup>2</sup>, среднегодовой расход воды в устье – 2,9 м<sup>3</sup>/с, средний уклон водной поверхности 0,5‰.

Вытекает из озера Берёзовское, исток находится на западном берегу северного плёса

озёра возле деревни Берёзки. Течёт по Чашникской равнине в Сенненском районе и Полоцкой низине в Бешенковичском районе. Генеральное направление течения – северо-запад.

Долина и пойма невыраженные, особенно на участках, где река течет по болоту. Русло от деревни Будники до деревни Орляны в течение 21 км канализовано, ширина русла 8-20 м..

Именованных притоков не имеет, принимает воду из нескольких ручьёв и мелиорационных каналов.

Река протекает деревни Цыганки, Подгрядье, Белая Липа, Орляны, Латыгово, Романово, Рубеж, Ганковичи, Будники, Кривое Село. Впадает в Кривинку у деревни Верхнее Кривино.

**Река Нерейшанка** – река в Сенненском районе Витебской области, правый приток р. Оболянка (приток р. Лучоса).

Длина реки – 16 км.

Площадь водосбора – 90 км<sup>2</sup>.

Средний уклон водной поверхности – 2,9‰.

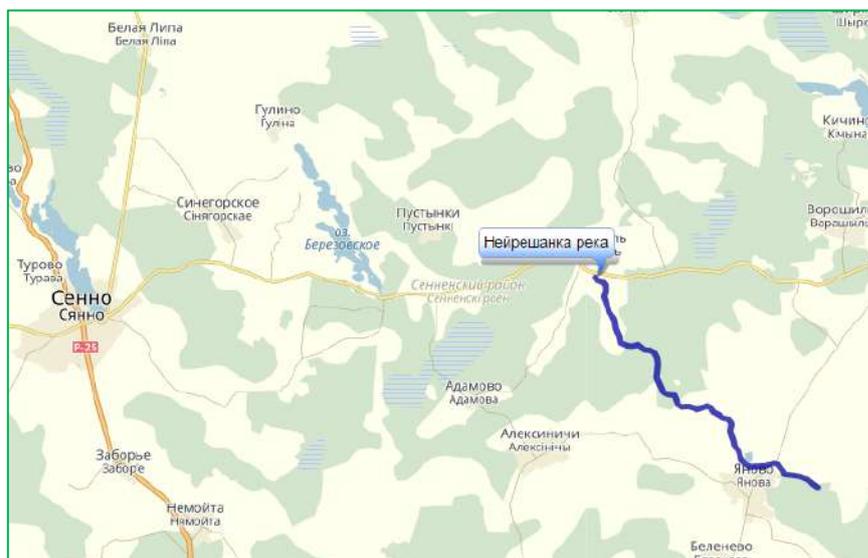


Рисунок 3.9. – Река Нерейшанка

Начинается на склонах Оршанской возвышенности у д. Выгода, устье в 0,8 км к северо-западу от д. Мосейки. Русло канализовано на протяжении 4,8 км (от истока до д. Яново).

В составе мелиоративной сети Сенненского района насчитывается 36 каналов, протяженность открытой мелиоративной сети – 837,44 км, магистральных проводящих каналов – 503,67 км, площадь мелиоративной системы составляет 13834 га (таблица 3.6).

Таблица 3.6. – Сведения о мелиоративных системах в разрезе Сенненского района [9]

№ п/п	Название мелиоративной системы	Площадь мелиоративной системы, га	Протяженность открытой сети, км	Протяженность магистральных, проводящих каналов, км	Гидротехнические сооружения					Бассейн реки
					мосты	шлюзрегулятор	трубарегулятор	трубапереезд	пешеходный мост	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Белоруссия	371	47,60	40,80	1	-	-	4	4	Кривенка, Зап. Двина
2	Кирова	276	115,00	11,30	1	-	-	8	-	Каменчанка, Оболянка
3	Володьки	383	10,80	8,90	-	-	-	8	-	Березка, Кривенка
4	Будейного	92	1,70	1,70	-	-	-	1	-	Березка, Кривенка
5	Ленинский Путь	239	13,10	7,50	1	-	-	4	-	Кривенка, Зап. Двина
6	Новое Село	451	10,90	10,90	-	-	-	13	-	Березка, Кривенка
7	Сергейки	525	18,50	9,70	2	-	-	5	-	Свечанка, Улла
8	Раков Застенок-Боровкий	409	26,57	26,57	2	-	-	11	-	Немойтянка, Оболянка
9	Заборье	253	8,95	8,80	-	-	-	6	-	Каменчанка, Оболянка
10	Березки - I	477	26,60	17,00	1	-	5	3	2	Березка, Кривенка
11	Березки - II	611	12,80	12,80	-	-	5	12	-	Березка, Кривенка
12	Сычики	454	28,80	28,10	-	1	1	12	-	Кривенка, Зап. Двина
13	Белая Липа	137	8,00	8,00	-	-	-	5	-	Березка, Кривенка
14	Поршки	396	10,10	6,80	1	-	-	8	-	Березка, Кривенка
15	Орляны	194	5,90	5,90	-	-	-	7	-	Березка, Кривенка
16	Большевик	276	9,30	9,30	-	-	1	5	-	Березка, Кривенка
17	Ладынец	462	21,30	14,70	1	-	-	11	-	Березка, Кривенка
18	Замошье	259	7,50	7,50	-	-	2	3	-	Рогожица, Стержень оз.
19	Ульяновичи	311	22,91	12,40	2	-	-	7	1	Сечанка, Улла
20	Им. Гастелло	1786	146,51	45,50	2	-	7	29	2	Кривенка, Зап. Двина
21	Дзержинского	413	6,70	5,70	-	-	-	8	-	Оболянка, Лучеса
22	Им. Маркса	144	8,90	7,70	3	-	-	1	-	Нерейшанка, Лучеса
23	Морозова	446	24,70	16,70	-	-	2	9	-	Каменчанка, Оболянка
24	Козлова	141	10,40	9,30	-	-	-	1	-	Руч. б/н, Сенно оз.
25	Заветы Ильича	239	15,90	11,20	3	-	-	-	-	Оболянка, Лучеса
26	Им. Заслонова	139	7,10	4,80	-	-	-	3	1	Березка, Кривенка
27	Немойта	176	4,90	4,40	-	-	-	2	-	Немойтянка, Оболянка
28	Поречье	137	4,10	3,60	-	-	-	1	-	Немойтянка, Оболянка
29	Головачи	386	21,90	11,70	-	-	-	6	-	Немойтянка, Оболянка
30	Знамя Победы-I	397	19,40	11,80	3	-	-	7	-	Оболянка, Лучеса
31	Знамя Победы-II	435	8,90	7,50	-	-	4	8	-	Оболянка, Лучеса
32	Буденного -Кирова	298	19,20	14,50	-	-	1	16	-	Немойтянка, Оболянка
33	Буденного-Хоменки	282	33,30	32,00	-	-	6	6	6	Березка, Кривенка
34	Буденного -Большевик	1238	63,60	46,80	6	-	-	25	-	Витунь, Березка
35	Буденного -Березки	121	12,60	10,70	-	-	4	8	-	Березка, Кривенка
36	Знамя Ленина	480	23,00	11,10	-	-	1	8	-	Оболянка, Лучеса
<b>ИТОГО:</b>		<b>13834</b>	<b>837,44</b>	<b>503,67</b>	<b>29</b>	<b>1</b>	<b>39</b>	<b>271</b>	<b>16</b>	

В Сенненском районе насчитывается 30 озер и 13 искусственных водоемов. Крупнейшие

озера – Сенненское, Березовское, Кичинское, Ходцевское, Серокоротнянское, Богдановское, Липно.

Основная масса исследованных озер Сенненского района относится к эвтрофному типу. Среди них выделяются неглубокие (Березовское, Липно, Ольшанка, Сосно), мелководные (Кичипо, Серокоротня) и среднеглубокие (Богдановское). Наиболее значительным из них является озеро Березовское, вытянутое с северо-запада на юго-восток более чем на 5 км. Эвтрофные озера заметно различаются по режиму водной массы.

Прозрачность изменяется от 1 м (Кичино) до 3-4 м (Ольшанка); общая минерализация – от 155-160 мг/л (Сосно) до 295-305 мг/л (Березовское, Богдановское). Озеро Добрино отнесено к мезотрофным среднеглубоким водоемам. Для него характерна высокая прозрачность воды (4,2 м), слегка пониженная минерализация (160-180 мг/л) и очень широкое распространение песчаных осадков, проникающих по сублиторальному склону на глубину 7-8 м. Два озера (Большое Святое и Ордышево) относятся к типу мелководных дистрофирующих. Они отличаются интенсивным зарастанием и пониженной минерализацией водной массы (75-80 и 135 мг/л соответственно), которая связана с поступлением болотных вод.

Самое крупное и глубокое озеро района – Сенно относится к мезотрофным, глубоким, с признаками антропогенного загрязнения. Его подробная характеристика дается ниже. По происхождению озерных котловин все исследованные озера делятся на ложбинные (они преобладают), остаточные (Большое Святое, Ордышево) и термокарстовые (Кичино). Запасы донных отложений составляют 21,9 млн. м<sup>3</sup>, в том числе органоминеральных и органических – 8 млн. м<sup>3</sup>.

Озера Сенненского района объединяются в несколько групп. Самая многочисленная из них – группа Сенно. Из исследованных озер к ней относятся: Сенно, Богдановское, Березовское, добрино и Большое Святое. Некоторые водоемы (Сенно и Богдановское, Березовское и добрино) расположены в двух параллельных ложбинах, вытянутых с северо-запада на юго-восток.

К озерной группе Соро относятся: Липно, Ольшанка, Сосно. Остальные водоемы этой группы расположены в Бешенковичском районе. Все эти озера эвтрофные, неглубокие.

Озера, расположенные на востоке района (Кичино, Ордышево, Серокоротня), также могут быть объединены в одну группу, которая условно называется Богушевской. Здесь выделяется озеро Серокоротня, в составе фитоценозов которого встречается охраняемый вид белорусской флоры – наяда морская (*Najas Marina*) и редкий вид – частуха Валенберга (*Alisma Wahlenbergii*).

Таблица 3.7. – Общая характеристика озер Сенненского района [9]

№ п/п	Название озера	Местоположение, наличие на берегу населенных пунктов	Принадлежность к бассейну и системе реки	Количество впадающих и вытекающих водотоков	Наличие источников загрязнения, антропогенное воздействие
1	2	3	4	5	6
1	Без названия (д. Мощены)	9,0 км к СВ от г. Сенно, 0,9 км к В от д. Белая Липа	р. Зап. Двина р. Кривинка		Отсутствуют
2	Без названия (д. Рябцы)	9,0 км к СВ от г. Сенно, 2,2 км к ЮВ от д. Мощены	р. Зап. Двина р. Кривинка		«
3	Березовское	10,0 км к СВ от г. Сенно, 0,1 км к С от д. Студенка	р. Зап. Двина р. Березка	Впадает девять ручьев, вытекает р. Березка.	Поверхностный сток с территории д. Студенка.
4	Богдановское	5,0 км к СЗ от г. Сенно	р. Зап. Двина р. Кривинка	Впадает два ручья, проток из оз. Сенно. Вытекает р. Кривинка.	Поверхностный сток с территории д. Богдановское.

Отчет об оценке воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности по объекту: «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области»

№ п/п	Название озера	Местоположение, наличие на берегу населенных пунктов	Принадлежность к бассейну и системе реки	Количество выпадающих и вытекающих водотоков	Наличие источников загрязнения, антропогенное воздействие
1	2	3	4	5	6
5	Большое Святое	9,0 км к З от г. Сенно, 1,8 км к СВ от д. Ульяновичи (с/с)	р. Зап. Двина р. Свеча	Вытекает р. Свеча.	Отсутствуют
6	Добрино	1,0 км к СВ от г. Сенно, 5,1 км к СЗ от д. Студенка	р. Зап. Двина р. Березка	Впадает шесть ручьев, вытекает ручей в оз. Березовское.	«
7	Карасево	23,0 км к В от г. Сенно, 3,0 км к С от д. Яново	р. Зап. Двина р. Оболянка		«
8	Кичино	30,0 км к СВ от г. Сенно, 4,5 км к СЗ от пгт. Богушевск	р. Зап. Двина р. Оболянка	Впадает пять ручьев, вытекает два ручья в р. Оболянка.	Поверхностный сток с территории д. Кичино.
9	Крыльцово	1,0 км к Ю от г. Сенно, д. Крыльцово	р. Зап. Двина р. Кривинка	Вытекает ручей в оз. Сенно.	Поверхностный сток с территории д. Крыльцово.
10	Куликовское	1,0 км к Ю от г. Сенно	р. Зап. Двина р. Кривинка	Впадает один ручей, вытекает проток в канаву в оз. Крыльцово.	Поверхностный сток с территории г. Сенно.
11	Липно	17,0 км к СВ от г. Сенно, 0,1 км к Ю от д. Ходцы (с/с)	р. Зап. Двина р. Черногостница	Впадает пять ручьев, вытекает проток в оз. Ходцы.	Поверхностный сток с территории д. Липно.
12	Любачи	18,0 км к СВ от г. Сенно, 3,0 км к СЗ от д. Ходцы	р. Зап. Двина р. Черногостница		Отсутствуют
13	Ольшанка	13,0 км к СВ от г. Сенно, 1,0 км к ЮЗ от д. Ходцы (с/с)	р. Зап. Двина	Впадает два ручья, вытекает ручей в оз. Образцы.	Поверхностный сток с территории д. Карповичи.
14	Ордышево (Ордышевское)	46,0 км к В от г. Сенно, 3,0 км к В от д. Софиевка (с/с)	р. Зап. Двина р. Лучеса	Впадает один ручей, вытекает р. Ордышевка и один ручей в оз. Девинское.	Отсутствуют
15	Сенно	0,1 км к С от г. Сенно	р. Зап. Двина р. Кривинка	Впадает четыре реки и семнадцать ручьев. Вытекает река в оз. Богдановское.	Поверхностный сток с территории г. Сенно.
16	Серокоротня	34,0 км к В от г. Сенно, 1,5 км к В от пгт. Богушевск	р. Зап. Двина р. Серокоротнянск а	Впадает р. Серокоротня, четыре ручья. Вытекает р. Серокоротнянка.	Поверхностный сток с территории д.д. Рябцево, Рыбное, Лучезарная.
17	Сосно	18,0 км к С от г. Сенно, 2,0 км к СЗ от д. Ходцы (с/с)	р. Зап. Двина (бессточное)	-	Поверхностный сток с территории д.д. Соино, Перекопово.
18	Ходцы (Любач)	д. Ходцы	р. Зап. Двина р. Черногостница	Впадает проток из оз. Липно, вытекает ручей в оз. Тросно.	Поверхностный сток с территории д. Ходцы.
19	Щебино	1,0 км к ЮЗ от д. Теалиново	р. Зап. Двина р. Кривинка	-	Отсутствуют
20	Образцы	15,0 км к СВ от г. Сенно, 0,5 км к В от д. Мелихово	р. Зап. Двина р. Березка	Соединено протокой с оз. Ольшанка.	«
21	Боровка	10,0 км к СВ от л. Сенно, около д. Гулино	р. Зап. Двина р. Березка	Впадает ручей Служинка.	«
22	Леваново	13,0 км к В от г. Сенно, 1,0 км к СЗ	р. Зап. Двина р. Оболянка	-	«
23	Малое Святое	11,0 км к З от г. Сенно, к В от д. Замошье	р. Зап. Двина р. Свечанка	Вытекает ручей в р. Свеча.	Отсутствуют
24	Рубовское	19,0 км к СЗ от г. Сенно, 1,0 км к СВ от д. Запрудье	р. Зап. Двина р. Кривинка		«
25	Рыбаковское (Рыбаковка)	19,0 км к З от г. Сенно, около д. Рыбаковщина	р. Зап. Двина р. Свечанка	Ручьями соединено с р. Свеча.	«

№ п/п	Название озера	Местоположение, наличие на берегу населенных пунктов	Принадлежность к бассейну и системе реки	Количество выпадающих и вытекающих водотоков	Наличие источников загрязнения, антропогенное воздействие
1	2	3	4	5	6
26	Рытовно (Рытово)	26,0 км к СВ от г. Сенно, 1,2 км к ЮВ от д. Ляхово	р. Зап. Двина р. Черничанка		«
27	Стрешно	43,0 км к СВ от г. Сенно, около д. Щитовка	р. Зап. Двина р. Лучеса		«
28	Стрешно	27,0 км к СВ от г. Сенно, 1,0 км к СЗ от д. Ворошилы	р. Зап. Двина р. Оболянка		«
29	Тухинское	0,3 км к В от г. Сенно	р. Зап. Двина р. Кривинка		Поверхностный сток с территории г. Сенно.
30	Новосельское	18,0 км к З от г. Сенно, 6,0 км к СВ от д. Круглица (с/с)	р. Зап. Двина р. Улла	Впадает два ручья, вытекает один ручей.	Отсутствуют

Таблица 3.8. – Морфометрические параметры озер Сенненского района [9]

№ п/п	Название озера	Площадь озера, га	Глубина максимальная, м	Глубина средняя, м	Объем воды, млн.м <sup>3</sup>	Длина, км	Ширина макс., км	Длина береговой линии, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Без названия (д. Мощены)	4,1	5,3	3,6	0,15	0,38	0,14	0,9
2	Без названия (д. Рябцы)	1,9	6,6	2,98	0,06	0,22	0,11	0,58
3	Березовское	261,0	15,8	5,8	15,09	5,11	1,05	18,89
4	Богдановское	119,0	16,2	7,7	9,12	3,37	0,45	7,97
5	Большое Святое	77,0	1,1	0,6	0,48	1,53	0,73	4,3
6	Добрино	46,0	19,1	7,6	3,52	1,49	0,47	3,6
7	Карасево	12,6	3,8	2,2	0,28	0,54	0,31	1,45
8	Кичино	174,0	3,7	2,4	4,15	3,85	0,84	9,25
9	Крыльцово	21,0	24,5	9,17	1,93	0,8	0,3	2,1
10	Куликовское	10,0	34,5	10,8	1,08	0,42	0,27	1,17
11	Липно	121,0	5,8	3,2	3,78	3,88	0,5	8,95
12	Любачи	5,7	3,2	1,65	0,09	0,58	0,15	1,36
13	Ольшанка	36,0	11,1	5,6	2,03	1,68	0,31	3,95
14	Ордышево (Ордышевское)	52,0	2,4	1,6	0,85	1,22	0,74	3,2
15	Сенно	313,0	31,5	8,6	26,83	6,03	0,92	18,89
16	Серокоротня	175,0	5,8	3,5	6,07	5,24	0,65	12,33
17	Сосно	54,0	8,2	3,9	2,1	2,73	0,34	6,29
18	Ходцы (Любач)	53,0	7,2	3,0	1,32	1,6	0,5	4,2
19	Щебино	4,9	1,4	0,8	0,04	0,33	0,18	0,78
20	Образцы	10,0	-	-	-	0,5	0,32	-
21	Боровка	10,0	-	-	-	-	-	-
22	Леваново	16,0	-	-	-	0,65	0,32	18,0
23	Малое Святое	11,0	-	-	-	0,4	0,35	1,22
24	Рубовское	16,0	-	-	-	0,75	0,28	1,76
25	Рыбаковское (Рыбаковка)	11,0	-	-	-	0,55	0,26	1,35
26	Рытовно (Рытово)	20,0	-	-	-	0,6	0,4	1,63
27	Стрешно	18,0	-	-	-	0,88	0,3	2,5
28	Стрешно	10,0	-	-	-	0,43	0,3	1,22
29	Тухинское	12,0	-	-	-	0,61	0,28	-
30	Новосельское	15,0	5,8	3,1	0,47	0,69	0,3	1,68

**Озеро Сенно** – самый большой водоем Сенненского района.

Площадь – 313 га, максимальная глубина – 31,5 м (таблица 3.8).

Глубоко врезанная в моренные суглинки ложбинная котловина вытянута с северо-северо-

запада на юго-юго-восток на 6,03 км при средней ширине 0,52 км. Береговая линия (дина 18,89 км) сильно изрезана. Склоны котловины высотой до 21 м, умеренно крутые, заняты сельхозугодьями, на западе и севере местами поросли лесом и кустарниками. Почти повсеместно прослеживается терраса около одного метра в высоту. Берега высокие, на большом протяжении совпадают со склонами, поросли кустами ольхи и ивы.

Подводная часть котловины имеет корытообразную форму и четко разделяется на два плеса – северный и южный. Южный – глубоководный. Литораль здесь узкая (20-50 м); сублиторальный склон крутой. Профундальная часть состоит из двух впадин, разделенных небольшим поднятием. В южной впадине глубины достигают 20 м, а в северной находятся максимальные глубины всего озера. Северный плес характеризуется сильно изрезанной береговой линией, которая образует два длинных, узких залива. Плоская профундаль осложнена моренным островом площадью 1,8 га. Основная часть ложа имеет глубину до 10 м. В целом же глубины до 2 м занимают около 14% площади, а до 10 м – более 70%.

Озеро находится в системе реки Кривинки, левого притока Западной Двины. Относится к проточным водоемам. В разных местах в него впадают 4 небольшие речки и 17 ручьев – основные источники питания озера. Значение осадков на водное зеркало, грунтовых и подземных вод второстепенно. С северо-западного залива вытекает небольшая речушка в озеро Богдановское, расход воды в которой примерно в три раза меньше суммарного расхода впадающих водотоков. Следовательно, в расходной части водного баланса озера Сенно заметная роль принадлежит испарению с поверхности зеркала.

Водная масса озера резко стратифицирована. Это объясняется морфометрическими особенностями его котловины: значительной глубиной и укрытостью. Верхний слой до глубины 6-7 м в теплое время года хорошо прогревается, перемешивается и насыщен кислородом. Глубже наблюдается резкое падение температуры и сокращение количества кислорода. Гиполимнион в точке максимальной глубины занимает более 2/3 мощности водного слоя. Придонные температуры опускаются до 7°C, а содержание кислорода здесь не превышает 10%. Соответственно этому придонные массы воды характеризуются высокой степенью насыщения углекислым газом. Такое распределение газов в глубоких озерах свидетельствует о нарушении их естественного режима, вызванном хозяйственной деятельностью.

Общая минерализация воды в озере несколько повышена – 300 мг/л. Активная реакция летом в верхнем слое щелочная (рН = 8,5); содержание биогенных элементов сравнительно невелико. Перманганатная окисляемость – не более 7,5 мгО/л, цветность – 25-30°. Прозрачность воды невысокая: 1,5 м – в южном плесе, 1,6 м – в северном, а вблизи г. Сенно снижается до 0,9 м. Это объясняется антропогенным загрязнением. В результате в типичном мезотрофном с признаками олиготрофии озере, каким еще совсем недавно было Сенно, резко усилились процессы эвтрофирования.

В распределении донных осадков четко выражена дифференциация в зависимости от глубины и крутизны подводных склонов. Литоральная зона (2-2,5 м) повсеместно сложена песками. В отдельных местах песчаные отложения проникают до 5-7 м. Глубже песок сменяется заиленными песками и опесчаненными разностями илов – по сублиторальному склону до 10-12 м, а в южном плесе – до 16 м. Ложе выстлано высокозольными глинистыми илами с незначительным содержанием органического вещества. В южном плесе с глубины 22-24 м они ожелезнены и обогащены марганцем. Мощность отложений невелика, и только в мелководном северо-восточном заливе северного плеса увеличивается до 4-4,5 м. В основании лежат пески с прослойкой гумусированных глин. Их прикрывает толща карбонатного и

смешанного сапропеля (более 2 м). Верхняя часть разреза сложена опесчаненными и глинистыми илами общей мощностью свыше 2 м.

Строение котловины и невысокая прозрачность явились причиной слабого зарастания озера. Обычная ширина зоны надводных макрофитов – только в отдельных местах, где литораль расширяется, она увеличивается до 50 м. Основную ассоциацию образуют тростники. В виде примеси встречается камыш, а в заливах северного плеса – сусак зонтичный (*Butomus Umbellatus*). В северном плесе вдоль полосы полупогруженных встречаются острова кубышки (*Núphar*). Полоса погруженных макрофитов выражена по всему до глубины 2,5 м. Наибольшее распространение получили рдесты (блестящий, пронзеннолистный и сплюснутый). Отмечены также заросли харовых (*Charophyceae*), элодеи (*Eloдея*), лютика жестколистного (*Ranunculus Circinatus*), роголистника (*Ceratophyllum*), урути (*Myriophyllum*), мхов (*Bryophyta*).

В фитопланктоне выявлено 66 видов, относящихся к 6 отделам. Они создают фитобиомассу 2,1-2,7 г/м<sup>3</sup> с преобладанием зеленых водорослей. Зоопланктонное сообщество состоит из 33 видов, почти половина которых – коловратки (*Rotifera*). Общая биомасса 1,0-1,2 г/м<sup>3</sup>, представлен 23 видами и формами донных животных.

Озеро довольно богато рыбой. Состав ихтиофауны лещево-судаковый. Кроме встречаются угорь (*Anguilla Anguilla*), щука (*Esox Lucius*), окунь (*Perca Fluvialtilis*), плотва (*Rutilus Rutilus*), карась (*Carassius*), линь (*Tinca Tinca*), красноперка (*Scardinius Erythrophthalmus*), густера (*Blicca Bjoerkna*).

Берега озера Сенно густо населены. Здесь расположены районный центр г. Сенно и деревни Турово, Королевичи, Червоная Лука, Свободное, для жителей которых озеро является местом отдыха, а вода используется для бытовых нужд. Широкое развитие получили промышленный и любительский лов рыбы. К сожалению, этот водоем служит местом сброса сточных вод г. Сенно, в том числе и с Сенненского маслозавода, а также стоков с животноводческих ферм, расположенных на берегу озера. Это привело к резкому увеличению скорости его эвтрофирования и нарушению экосистемы. Особенно увеличивается приток сточных вод во время ливневых дождей и весной в период снеготаяния. Кроме того, северный плес служит приемником болотных вод из мелиоративных систем. Учитывая огромное значение озера для прибрежных населенных пунктов, его рекреационную роль и значительную рыбопродуктивность, необходимы срочные меры по восстановлению и охране естественной природы этого водоема.

В целом состояние водных объектов Сенненского района оценивается как достаточно благополучное и устойчиво стабильное. [26]

### 3.1.5 Атмосферный воздух

По данным мониторинга в 2015 году валовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников в Сенненском районе составили 1,0 тыс. тонн.

Как видно из рисунка 3.10, в Сенненском районе наблюдается общая тенденция увеличения количества выбросов загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух стационарными источниками (темп роста показателя достигает +11-33% в год). В 2015 году был отмечен максимум выбросов (1,0 тыс.т) за выбранный для анализа период наблюдений (2010-2015 гг.), минимум – в 2011 году (0,6 тыс.т.). [12]

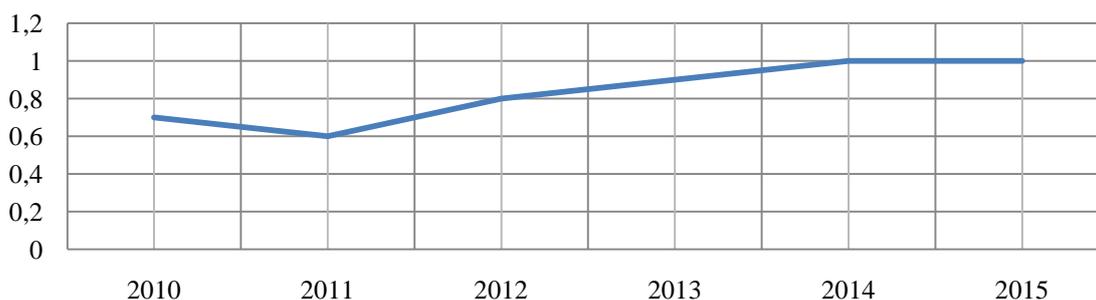


Рисунок 3.10. – Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Сенненского района стационарными источниками за 2010-2015 гг, в тыс.т.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников Сенненского района составляют 0,89% (на 2015 год) от общего объема выбросов в целом по Витебской области (112,0 тыс.т на 2015 год), что является 17-ым по величине показателем в области из 21-го. Лидирующее положение в области по выбросам загрязняющих веществ от стационарных источников занимают Полоцкий (54,7% от валовых выбросов области), Чашникский (8,0%) и Оршанский (7,8%) районы.

Следовательно, Сенненский район не вносит существенный вклад в загрязнение атмосферного воздуха Витебской области. Однако тенденция ежегодного увеличения валовых выбросов загрязняющих веществ стационарными источниками Сенненского района в последние годы может в будущем изменить сложившуюся ситуацию и усугубить ее.

Крупнейшими источниками воздействия на атмосферный воздух Сенненского района являются: ЧУП «Сенненский комбинат кооперативной промышленности» и ОАО «Сенненский льнозавод», расположенные в городе Сенно, а также 6 предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности – в Сенненском районе.

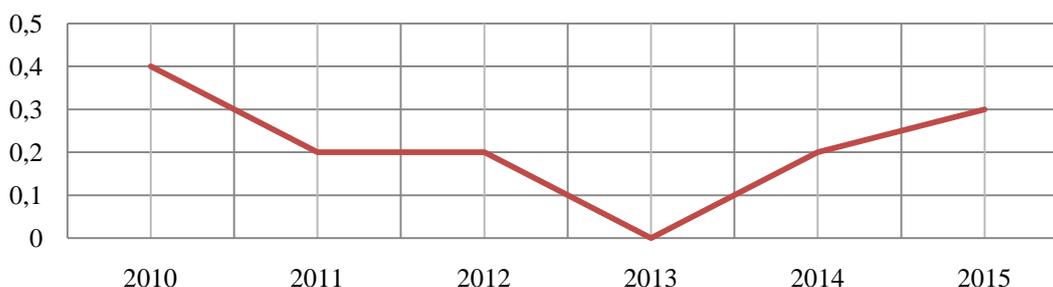


Рисунок 3.11. – Динамика количества уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферный воздух веществ, отходящих от стационарных источников Сенненского района за 2010-2015 гг, в тыс.т.

Как видно из рисунка 3.11, в Сенненском районе наблюдается не прослеживается четкая тенденция изменения количества уловленных и обезвреженных загрязняющих атмосферный воздух веществ. Значение этого показателя значительно колеблется от года к году. С 2010 по 2013 гг. наблюдалось снижение количества выбрасываемых в атмосферный воздух района уловленных загрязняющих веществ, но с 2013 по 2015 гг. снова наблюдался рост этого показателя. Это связано с общим увеличением значений валовых выбросов за указанный период времени. [12]

Таблица 3.9 – Расчетные значения фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в районе расположения проектируемого предприятия

Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Нормативы качества атмосферного воздуха, мкг/м <sup>3</sup>			Значения фоновых концентраций, мкг/м <sup>3</sup>
		максимально-разовая	среднесуточная	среднегодовая	
2902	Твердые частицы*	300	150	100	69
0008	ТЧ10**	150	50	40	26
0330	Серы диоксид	500	200	50	37
0337	Углерода оксид	5000	3000	500	616
0301	Азота диоксид	250	100	40	30
0303	Аммиак	200	-	-	49
1325	Формальдегид	30	12	3	18
1071	Фенол	10	7	3	3,1
0602	Бензол	100	40	10	0,9
0703	Бенз(а)пирен****	-	5 нг/м <sup>3</sup>	1 нг/м <sup>3</sup>	0,78 нг/м <sup>3</sup>

Примечание: \* - твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль)

\*\* - твердые частицы, фракции размером до 10 микрон

\*\*\* - для отопительного периода

Как видно из таблицы 3.9, существующий уровень загрязнения атмосферного воздуха вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области имеет максимальные значения по следующим загрязняющим веществам:

Формальдегид – 0,6 доли ПДК;

Твердые частицы, фракции размером до 10 микрон – 0,17 доли ПДК;

Азота диоксид – 0,12 доли ПДК;

Твердые частицы суммарно – 0,23 доли ПДК;

Аммиак – 0,25 доли ПДК;

Углерода оксид – 0,12 доли ПДК;

Фенол – 0,31 доли ПДК;

Бензол – 0,009 доли ПДК.

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

Значения фоновых концентраций формируются при взаимодействии ряда объектов.

Для рассматриваемой территории основной вклад в существующее атмосферное загрязнение вносят транспортные потоки (автодорога Р-25 соединяющая Витебск-Сенно-Толочин).

### 3.1.6 Почвенный покров

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Материнские породы определяют и завалуненность почвы.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

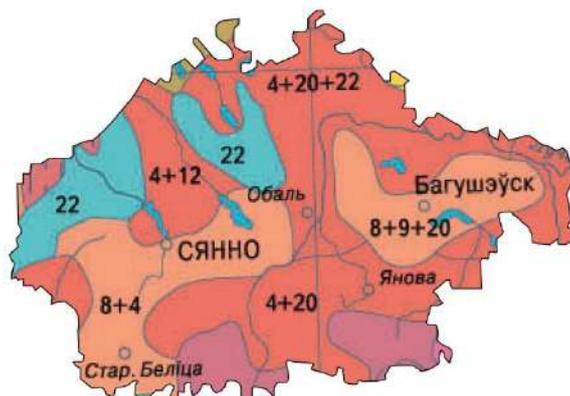


Рисунок 3.12. – Почвенная карта Сенненского района [14]

В пределах Сенненского района распространены следующие основные виды почв:

- дерново-подзолистые местами эродированные на средних и легких моренных суглинках (на рисунке 3.12 под номером 4);
- дерново-подзолистые на моренных и водно-ледниковых супесях, подстилаемые моренными суглинками, реже песками (на рисунке 3.12 под номером 8);
- дерново-подзолистые на песках (на рисунке 3.12 под номером 9);
- дерново-подзолистые слабоглееватые на мощных моренных и водно-ледниковых суглинках (на рисунке 3.12 под номером 12);
- дерновые глееватые и глеевые на суглинках, супесях и песках (на рисунке 3.12 под номером 20);
- торфяно-болотные низинные (на рисунке 3.12 под номером 22).

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

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

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

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

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

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

Химическое загрязнение земель характерно для городских территорий, промышленных предприятий, участков хранения и захоронения пестицидов, территорий в зонах воздействия полигонов промышленных и коммунальных отходов, автозаправочных станций и нефтехранилищ, бывших военных баз, участков разведки и добычи полезных ископаемых. Данные территории являются зонами повышенного экологического риска, что требует постоянных наблюдений и контроля за их состоянием.

По данным Реестра земельных ресурсов Республики Беларусь, по состоянию на 1 января 2017 г. площадь земель Сенненского района составляет 196,605 тыс. га. Структура земельного фонда по видам земель представлена в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Структура земельного фонда Сенненского района [18]

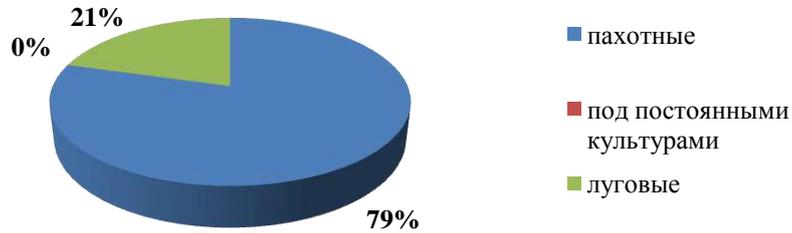
<i>Виды земель</i>	<i>га</i>	<i>%</i>
Общая площадь земель:	196605	100
сельскохозяйственных всего:	80523	41
Из них пахотных	56236	28,6
залежных	0	0
используемых под постоянные культуры	497	0,3
луговых	23790	12,1
лесных земель	82391	41,9
земель, покрытых древесно-кустарниковой растительностью	19155	9,7
под болотами	1992	1
под водными объектами	3975	2
под дорогами и иными транспортными коммуникациями	3999	2
под улицами и иными местами общественного пользования	658	0,3
под застройкой	1966	1
нарушенных	0	0
неиспользуемых	2206	1,1
иных	340	0,2

Как видно из таблицы 3.10, наибольшую площадь занимают лесные земли (41,9%), сельскохозяйственные земли составляют 41% площади территории района.

На одного жителя района приходится 3,65 га сельскохозяйственных угодий, в том числе 2,55 га пашни, что свидетельствует о достаточной обеспеченности земельными ресурсами. Сенненский район характеризуется благоприятным соотношением лесных и пахотных угодий, равным 1,47. Однако отдельные территории испытывают интенсивную антропогенную

нагрузку.

Общая площадь осушенных земель в Сенненском районе составляет 31865 га (16,2% от площади района), из них земли сельскохозяйственного назначения составляют 80,9% (25794 га). Структура осушенных сельскохозяйственных земель отображена на рисунке 3.13.



*Рисунок 3.13. – Структура осушенных земель сельскохозяйственного назначения Сенненского района по данным на 01.01.2017 г.*

В последние годы в Сенненском районе отмечается тенденция уменьшения площади сельскохозяйственных земель и увеличения лесных и лесопокрытых территорий. [18]

### 3.1.7 Растительный и животный мир региона

#### Растительный мир

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

Лесные земли Сенненского района принадлежат ГЛХУ «Богушевский лесхоз», который был основан в 1940 году. Под гослесфондом занято 76,5 тыс. га. Лесистость района – 40,1% при среднеобластной – 41,3% (по республике – 39,9%).

В состав лесхоза входит 7 лесничеств:

- Богушевское лесничество;
- Бурбинское лесничество;
- Обольское лесничество;
- Софиевское лесничество;
- Сенненское лесничество;
- Коковчинское лесничество;
- Ульяновичское лесничество. [21]

Леса Сенненского района смешанные, преимущественно хвойные, встречаются березовые, осиновые, ольховые.

Лесные сообщества образуют: сосна обыкновенная (*Pinus Sylvestris*), ель европейская (*Picea Abies*), дуб черешчатый (*Quercus Robur*), березы бородавчатая (*Betula Pendula*) и пушистая (*Betula Pubescens*). Осина (*Populus Tremula*), черная (*Alnus Glutinosa*) и серая (*Alnus Incana*) ольха, а также разные виды ив (*Salix*), граб (*Carpinus*), липа (*Tilia*), ясень (*Fraxinus*), клен (*Acer*), рябина (*Sorbus*), дикая яблоня (*Malus Sylvestris*) и груша (*Pyrus Communis*) встречаются только как примеси к основным лесообразующим породам.

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

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

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

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

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

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

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



Рисунок 3.14. - Черемуха (*Prunus Padus*)



Рисунок 3.15. - Лещина (*Corylus*)



Рисунок 3.16. - Рябина (*Sorbus*)



Рисунок 3.17. – Черная смородина (*Ribes Nigrum*)

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



Рисунок 3.18. – Граб (*Carpinus*)

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



Рисунок 3.19. - Кислица обыкновенная (*Oxalis acetosélla*)



Рисунок 3.20. - Кошачья лапка (*Antennária*)

Среди папоротникообразных встречаются щитовник (*Dryópteris*), кочедыжник (*Athýrium*), голокучник (*Gymnocárpium*), орляк (*Pteridium*).



Рисунок 3.21. - Щитовник (*Dryópteris*)



Рисунок 3.22. - Голокучник (*Gymnocárpium*)

Представители царства Грибы, распространенные в Сенненском районе: белый (*Boletus Edulis*), подберезовик (*Leccinum Scabrum*), подосиновик (*Leccinum*) и др.

В хвойных лесах Сенненского района встречаются разнообразные мхи и лишайники.

Луга в Сенненском районе встречаются небольшими участками. Площадь луговых земель составляет 12,1% от общей площади района. Из них 47,2% составляют улучшенные луговые и 52,8% естественные луговые земли.

Район суходольных лугов отличается абсолютным преобладанием суходолов. Травостой их бедные, растительный покров скудный – белоус торчащий (*Nardus Stricta*), булавоносец седой (*Corynephorus Canescens*), овсяница овечья (*Festuca Ovina*), полевица обыкновенная (*Agrostis Tenuis Sibth.*), полевица тонкая (*Agrostis Capillaris*), трясунка (*Briza*), реже произрастает душистый колосок (*Anthoxanthum*). Из разнотравья произрастают ястребинка волосистая (*Hieracium Pilosella*), чабрец (*Thymus Serpyllum*), очиток едкий (*Sedum Acre*), вереск обыкновенный (*Calluna Vulgaris*), реже встречается вероника лекарственная (*Veronica Officinalis*), лишайник.

Нормальные суходолы расположены на водораздельных равнинах и на средней части склонов, среди пашни. Луга разнотравно-злаковые, мелкоосоково-злаковые обедненные – душистоколосковые, трясунковые, реже овсяничные, лугомятликовые, разнотравные (погремковые, тысячелистниковые, лапчатковые). Большое место в травостое занимают бобовые культуры: горошек мышиный (*Vicia Cracca*), чина луговая (*Lathyrus Pratensis*), клевер белый (*Trifolium Repens*) и розовый (*Trifolium Hybridum*). Из мелких осок произрастают желтая (*Carex Flava*), просьяная (*Carex Panicea*), черная (*Carex Nigra*).

Временно избыточно увлажняемые суходолы. Они расположены на равнинных и слабопониженных местах водоразделов или занимают незначительные повышения среди болотных массивов. Основу травяного покрова данных лугов составляет разнотравье – подорожник ланцетолистный (*Plantago Lanceolata*), василек луговой (*Centaurea Jacea*), черноголовка (*Prunella*), тысячелистник (*Achillea Millefolium*), ситник лягушачий (*Juncus Bufonius L.*), лютик едкий (*Ranunculus Acris*), лапчатка узик (*Potentilla Erecta*), щавелек кислый (*Rumex Acetosa*). В травостое из злаков произрастает мятлик луговой (*Poa Pratensis*) и однолетний (*Poa Annuua*), полевица обыкновенная (*Agrostis Tenuis Sibth.*), овсяница красная (*Festuca Rubra*), душистый колосок (*Anthoxanthum*). Когда в травостое из злаков господствует щучка дернистая (*Deschampsia Cespitosa*), это говорит о частичном вырождении травостоя. Щучка дернистая в молодом возрасте хорошо поедается скотом, потом грубеет и становится малоценным кормом.

Низинные луга приурочены к пониженным элементам рельефа, распространены на дерново-глеевых песчаных и супесчаных почвах, иногда торфянисто-глеевых почвах. Среди низинных лугов преобладают мелкоосоково-злаковые и злаковые луга. Из осок произрастают – осока черная (*Carex Nigra*), просьяная (*Carex Panicea*), желтая (*Carex Flava*); из злаковых – полевица собачья (*Agrostis Canina*), луговая (*Agrostis Capillaris*), щучка дернистая (*Deschampsia Cespitosa*), манник наплывающий (*Glyceria Fluitans*), калужница (*Caltha*).

Пойменные или заливные луга формируются в поймах и имеют небольшое распространение. Пойменные луга характеризуются как наиболее продуктивные. В травостоях их много ценных луговых трав, а в почвах накапливается достаточное количество влаги. В прирусловой пойме с повышенным рельефом, заливаемой на срок до 15 дней, развиваются злаково-разнотравные группировки среднего качества из полевицы (*Agrostis*), овсянницы красной (*Festuca Rubra*) и овечьей (*Festuca Ovina*), тысячелистника обыкновенного (*Achillea Millefolium*), гвоздики травянки (*Dianthus Deltoides*).

В центральной пойме, заливаемой на более длительный срок – до 30-45 дней, формируются лучшие по качеству луга с обилием злаков (овсянницы (*Festuca*), тимофеевки (*Phleum*) и лисохвоста (*Alopecurus*) луговых, полевицы белой (*Agrostis Alba*)), разнотравья (лютик едкий (*Ranunculus Acris*), подмаренник (*Galium*), вероника длиннолистная (*Veronica Longifolia*)) и бобовых (чина луговая (*Lathyrus Pratensis*), клевер белый (*Trifolium Repens*),

розовый (*Trifolium Hybridum*), красный (*Trifolium Pratense*), мышиный горошек (*Vicia Cracca*)).



Рисунок 3.23. – Тимофеевка луговая (*Phleum Pratense*)



Рисунок 3.24. – Лисохвост луговой (*Alopecurus Pratensis*)



Рисунок 3.25. – Чина луговая (*Lathyrus Pratensis*)



Рисунок 3.26. – Вероника длиннолистная (*Veronica Longifolia*)

В притеррасной пойме, пониженной и заболоченной, заливаемой на срок в 60 и более дней, преобладают осоки, влаголюбивые злаки (мятлик болотный (*Poa Palustris*)), болотное разнотравье (лютик ползучий (*Ranunculus Repens*) и жгучий (*Ranunculus Flammula*), калужница (*Caltha*), хвощ приречный (*Equisetum Fluviatile*)). Отличительная особенность пойменных лугов – их слабая залесенность и закустаренность (до 0,5% площади). Преобладают плакучая и козья ивы, черная ольха и пойменные дубравы.



Рисунок 3.27. – Калужница болотная  
(*Caltha Palustris*)



Рисунок 3.28. – Хвощ приречный  
(*Equisetum Fluviatile*)

На болотных массивах сформировались специфическая флора и фауна, которые развиваются в характерных для них условиях.

Болотообразовательные процессы и размещение болот тесно связано с геоморфологическими условиями, водно-минеральным питанием и климатом. Это определяет характер болот, их генезис и современную структуру растительного покрова. Это постоянное или продолжительное периодическое увлажнение почвы сверх их полной влагоемкости. Болотная растительность развивается, приспособляясь к избыточному увлажнению, недостаточной аэрации корневых систем, повышенной кислотности и бедному минеральному питанию.

Геоморфологическая неравноценность территории и широкое варьирование экологических факторов определили большое разнообразие в характере растительного покрова низинных травяных болот и различные стадии болотообразовательного процесса в пределах этого типа. Наиболее характерными группами травянистой растительности таких болот являются высокотравно-злаковые, крупно-осоковые, гипново-осоковые и сфагново-осоковые, разнотравно-крупнозлаковые растительные формации. Также на низинных болотах произрастают пушистоберезовые осоковые с ивовым ярусом леса.

На территории Сенненского района произрастают следующие виды редких растений, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь: линнея северная (*Linnaea Borealis L.*), карликовая береза (*Betula Nana L.*), лук медвежий (*Allium Ursinum L.*), шпажник черепитчатый (*Gladiolus Imbricatus L.*), зубянка клубненосная (*Dentaria Bulbifera L.*) и др. [7]

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

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

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



Рисунок 3.29. - Карликовая береза (*Betula Nana L.*)

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



Рисунок 3.30. – Лук медвежий, или черемша (*Allium Ursinum L.*)

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

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

Шпажник черепитчатый (*Gladiolus Imbricatus L.*) произрастает преимущественно на сырых пойменных и суходольных (водораздельных) лугах, полянах и опушках в разреженных

влажных лесах (ельниках, дубравах, ольшаниках), зарослях кустарников. Не выносит застойного увлажнения. Предпочитает богатые гумусом рыхлые почвы.



Рисунок 3.31. - Шпажник черепитчатый (*Gladiolus Imbricatus L.*)

Основные факторы угрозы:

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

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

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



Рисунок 3.32. – Зубянка клубненосная (*Dentaria Bulbifera L.*)

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

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

### Животный мир

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

Основными охотничье-промысловыми видами в Сенненском районе и всей Витебской области среди млекопитающих являются дикий кабан (*Sus Scrofa*), лось (*Alces Alces*), косуля (*Capreolus Capreolus*), благородный олень (*Cervus Elaphus*), бобр (*Castor*), обыкновенная белка (*Sciurus Vulgaris*), ондатра (*Ondatra Zibethicus*), заяц-русак (*Lepus Europaeus*), заяц-беляк (*Lepus Timidus*), волк (*Canis Lupus*), лисица (*Vulpes Vulpes*), енотовидная собака (*Nyctereutes Procyonoides*), лесная куница (*Martes Martes*), лесной хорь (*Mustela Putorius*), американская норка (*Neovison Vison*), крот (*Talpidae*). Их численность здесь наиболее высокая в республике и, главное, стабильна.



Рисунок 3.33. – Ласка (*Mustela Nivalis*)



Рисунок 3.34. – Лесной хорь (*Mustela Putorius*)



Рисунок 3.35. – Енотовидная собака (*Nyctereutes Procyonoides*)



Рисунок 3.36. – Американская норка (*Neovison Vison*)



Рисунок 3.37. – Болотная черепаха  
(*Emys Orbicularis*)



Рисунок 3.38. – Еж (*Erinaceus europaeus*)

Характерными обитателями широколиственных лесов являются дикий кабан (*Sus scrofa*), благородный олень (*Cervus Elaphus*), косуля (*Capreolus Capreolus*), лесная куница (*Martes Martes*), европейская норка (*Mustela Lutreola*), еж (*Erinaceus europaeus*), крот (*Talpidae*), болотная черепаха (*Emys Orbicularis*), птицы семейства голубиных (*Columbidae*), соловей (*Luscinia Luscinia*).



Рисунок 3.39. – Благородный олень  
(*Cervus Elaphus*)



Рисунок 3.40. – Косуля (*Capreolus Capreolus*)

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

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



Рисунок 3.41. – Серая куропатка (*Perdix Perdix*)



Рисунок 3.42. – Полевой жаворонок (*Alauda Arvensis*)

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

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



Рисунок 3.43. – Барсук (*Meles Meles*)



Рисунок 3.44. – Обыкновенная летяга (*Pteromys Volans*)

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



Рисунок 3.45. – Глухарь (*Tetrao Urogallus*)



Рисунок 3.46. – Тетерев (*Lyrurus Tetrix*)

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

В Сенненском районе гнездится некоторые виды птицы, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь: чернозобая гагара (*Gavia Arctica*), скопа (*Pandion Haliaetus*), белая куропатка (*Lagopus Lagopus*) и др. Среди птиц, занесенных в Красную книгу, также встречается малый подорлик (*Aquila Pomarina C.L.Brehm*). [7]



Рисунок 3.47. – Чернозобая гагара (*Gavia Arctica*)



Рисунок 3.48. – Скопа (*Pandion Haliaetus*)

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



Рисунок 3.49. – Угорь речной (*Anguilla Anguilla*)



Рисунок 3.50. – Судак (*Sander Lucioperca*)

Растительный и животный мир, природные ландшафты, леса, как совокупность разнообразных организмов, формируют возобновляемые природные ресурсы Сенненского 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.

### 3.1.8 Природные комплексы и природные объекты

На территории Сенненского района расположено 9 особо охраняемых природных территорий (ООПТ), которые представляют собой водно-болотные заказники республиканского значения, гидрологические и геологические памятники природы республиканского и местного значения. [22,23]



**Условные обозначения:**

Памятники природы местного значения:  
 156 – Родник «Капличка»  
 157 – Родник «Песчанка»

Памятники природы республиканского значения:  
 65 – Валун «Клин»  
 66 – Валун «Перун»  
 67 – Валун «Чертов камень» (Кравец)  
 68 – Валун «Чертов камень»

Рисунок 3.51. – Карта особо охраняемых природных территорий Сенненского района

Таблица 3.11 – Особо охраняемые природные территории Сенненского района [19]

Наименование ООПТ	Вид	Местоположение	Номер и дата постановления об образовании	Площадь, га
Заказники местного значения				
Капланский Мох	Водно-болотный (гидрологически)	расположен на территории Ходцевского сельского Совета	Решение Сенненского райисполкома № 85 от 29.02.1996 г.	1250
Гуриновое	Водно-болотный (гидрологически)	расположен на стыке Бешенковичского, Сенненского, Чашникского районов Витебской области, на территории Богдановского сельского Совета вокруг озера Стержень	Решение Сенненского райисполкома № 85 от 29.02.1996 г.	141
Замошанский Мох	Водно-болотный (гидрологически)	расположен в юго-западной части Сенненского района, на	Решение Сенненского райисполкома № 85 от 29.02.1996 г.	700

		территории Богдановского сельского Совета северо-восточнее деревни Ульяновичи и юго-восточнее деревни Повзики		
Памятники природы республиканского значения				
Валун «Клин»	Геологический	в центре д. Орляны	Постановление Минприроды № 25 от 19.03.2007 г.	0,0012
Валун «Перун»	Геологический	Бурбинское лесничество: кв. 86 выд. 1	Постановление Минприроды № 25 от 19.03.2007 г.	0,0016
Валун «Чертов камень» («Кравец»)	Геологический	0,5 км западнее д. Воронино	Постановление Минприроды № 25 от 19.03.2007 г.	0,0062
Валун «Чертов камень»	Геологический	0,5 км западнее д. Заборье	Постановление Минприроды № 25 от 19.03.2007 г.	0,0015
Памятники природы местного значения				
Родник «Капличка»	Гидрологический	г. Сенно, ул. Витебская	Решение Сенненского райисполкома № 22 от 19.11.1992 г.	0,018
Родник «Песчанка»	Гидрологический	г. Сенно, ул. К. Маркса	Решение Сенненского райисполкома № 22 от 19.11.1992 г.	0,028

Общая площадь ООПТ Сенненского района составляет 2091,0565 га (1,06% территории района).



Рисунок 3.52. – Валун «Чертов камень»



Рисунок 3.53. – Родник «Капличка»



Рисунок 3.54. – Родник «Песчанка»



### 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.

На территории Сенненского района представлены месторождения следующих полезных ископаемых таких, как: песка, песчано-гравийных смесей (Ражнова, Овсище, Барабитское месторождения), торфа, сапропелей, глин (Ракита), торфа, подземных пресных вод. Имеются запасы доломита (месторождения Бельки, Богушевское, Речки, участок Морозово)

Основными недропользователями Сенненского района являются:

- Сенненское районное унитарное предприятие жилищно-коммунального хозяйства (пресные подземные воды);
- Республиканское унитарное предприятие «Дорводоканал» БелЖД (пресные подземные воды);
- Филиал Оршанские электрические сети Витебского республиканского унитарного предприятия электроэнергетики «Витебскэнерго» (пресные подземные воды);
- Открытое акционерное общество «Оршанский молочный комбинат» производственный цех «Сенненский» (пресные подземные воды);
- Филиал «Богушевский спиртзавод» республиканского унитарного предприятия «Витебский ликероводочный завод «Придвинье» (пресные подземные воды);
- Филиал «Сенненское дорожное ремонтно-строительное управление №146» коммунального проектно-ремонтно-строительного унитарного предприятия «Витебскоблдорстрой» (песок, грунт, песчано-гравийные смеси, глина).

Заиленность озер Сенненского района в среднем составляет 65%, средняя глубина воды – 3,3 м, средняя мощность сапропеля в них – 3,6 м. В наибольшей степени (100%) заполнена осадками котловина оз. Любачи при средней глубине воды 1,6 м, средней мощности сапропеля 8,1 м. Максимальная мощность сапропеля в озере 15 м. Исследованные запасы сапропеля в озерах Сенненского района составляют 34,7 млн. м<sup>3</sup>, в их структуре преобладает кремнеземистый сапропель (76% от всех).

В Сенненском районе резерватами лечебных грязей является озера Большое Святое, Ордышево. Озеро Большое Святое – мелководное (средняя глубина – 1 м, мощность сапропеля – 4,7 м, максимальная – 14,3 м). Запасы сапропеля в озере – 3,3 млн. м<sup>3</sup>, представлены они в основном органическим типом. Озеро Ордышево имеет среднюю глубину воды 1,3 м, мощность сапропеля – 3,4 м (максимальная – 9,6 м). Запасы составляют 1,4 млн. м<sup>3</sup> и представлены в основном органическим сапропелем.

Таблица 3.12 – Характеристика исследованных озер Сенненского района [25]

№ по кадастру	Название	Площадь, га		Глубина воды, м		Мощность сапропеля, м		Запасы сапропеля, тыс. м <sup>3</sup>
		озера	сапропеля	макс.	средняя	макс.	средняя	
1398	Новосельское	15	11	5,8	3,1	8,0	4,5	500
1425	Богдановское	127	91	13,5	5,4	4,2	1,8	1656
1426	Сенно	330	301	32	7,5	5,5	2,1	6480
1427	Сосно	60	19	7,1	2,8	4,1	1,1	199
1429	Любачи	6	6	3,2	1,6	14,9	8,1	461
1430	Ходцы	53	41	7,0	3,0	6,7	3,5	1400
1434	Без назв. д. Мошены	4	4	5,3	3,6	7,6	4,9	201
1437	Без назв. д. Рябцы	2	2	6,6	3,0	5,3	3,4	65
1438	Липно	116	95	5,4	3,0	6,0	3,1	2976
1443	Добрино	46	41	19,1	7,6	4,2	3,9	1800
1444	Березовское	299	196	16,0	5,5	6,8	2,5	4912
1445	Щебино	5	5	1,4	0,8	9,6	7,0	341
1446	Большое Святое	79	69	1,7	1,0	14,3	4,7	3263
1448	Малое Святое	11	10	0,8	0,7	4,2	2,8	285
1459	Кичино	177	150	3,5	1,8	5,3	2,7	4095
1462	Серокотня	172	134	5,4	2,9	6,0	2,6	3494
1468	Карасево	13	13	3,8	2,2	10,4	6,2	779
1470	Ордышево	56	41	2,4	1,3	9,6	3,4	1410

На 19 торфяных месторождения района общей площадью 6732 га имеются значительные запасы сапропеля, залегающего под слоем торфа, который составляет 50% площади месторождений. Средняя мощность сапропеля здесь – 1,1 м. Запасы составляют 53,7 млн. м<sup>3</sup> (из них 60% – кремнеземистый сапропель).

Ранее на территории района озера Рубовское велась добыча сапропеля гидромеханизированным способом. В ближайшее время силами ОАО «Сенненский райагросервис» планируется начать добычу на торфяном месторождении «Глубоцкий мох». Из общей площади месторождения (96 га) под сапропелем находится 38 га. Средняя мощность сапропеля – 0,9 м. Общие запасы сапропеля органического и карбонатного типов составляют 342 тыс. м<sup>3</sup>.

Сапропель в естественном состоянии содержит большое количество воды, поэтому перевозка его оправдана на небольшие расстояния. Исследования показывают, что практически для каждого санаторно-оздоровительного учреждения на расстоянии 25-30 км существуют потенциально пригодные месторождения лечебных грязей.

Месторождение Бельки расположено в Сенненском и Витебском районах Витебской области, в 1 км северо-западнее железнодорожной станции Лычковского.

Предварительно оцененные запасы доломитов составляют 903 млн. тонн.

Глубина залегания доломитов изменяется от 12,8 до 35,0 м, мощность доломитов 18,2-31,0 м.

Доломиты серые, скрытокристаллические, крепкие, часто трещиноватые, часто слабглинистые, в нижней части глинистые. Полезная толща подстилается доломитовыми

мергелями с прослойками доломита, песками и глинами.

Содержание CaO в доломитах колеблется от 20,1 до 31%, MgO – от 14,3 до 21,2%, SiO<sub>2</sub> – от 1,6 до 9,8%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – от 0,4 до 9,1%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – от 0,2 до 3,6 %. среднее водопоглощение – 4,0%, пористость – 14,%, плотность – 2,85 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,43 г/см<sup>3</sup>, прочность при сжатии – 646 кг/см<sup>2</sup>, преобладающая марки щебня по дробимости 400-800.

Доломиты и вскрышные породы обводнены.

Месторождение Богушевское расположено в 1 км к северо-востоку от железнодорожной станции Богушевская и в 0,5 км к северо-востоку от г.п. Богушевск Сенненского района Витебской области.

Предварительно оцененные запасы доломитов составляют 414,8 млн. тонн.

Глубина залегания доломитов от 16,5 до 34,3 м, мощность доломитов колеблется от 18,6 до 36,5 м. Доломиты серые, скрытокристаллические, крепкие, часто трещиноватые, слабглинистые, в нижней части глинистые. Подстиляется полезная толща доломитовыми мергелями, с прослойками доломита.

Преобладающий химический состав доломитов, следующий: CaO – 27-29%, MgO – 19-20%, SiO<sub>2</sub> – 3-6%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0,9-2,0%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0,6-1,3%, TiO<sub>2</sub> – 0,06-0,17%, SO<sub>3</sub> – 0,14-0,50%, K<sub>2</sub>O – 0,4-0,8%, Na<sub>2</sub>O – 0,1%. Средняя плотность – 2,85 г/см<sup>3</sup>, объемная масса – 2,44 г/см<sup>3</sup>, пористость – 14,2%, водопоглощение – 3,9%.

Полезная толща и вскрышные породы обводнены.

Участок Морозово расположен в Сенненском районе Витебской области. Центр участка находится в 10 км на юг-юго-восток от г.п. Богушевск.

Предварительно оцененные запасы доломитов составляют 1,2 млрд. тонн.

Глубина залегания доломитов 30-40 м, мощность 25,5-38,5 м. Доломиты серые, желтовато-серые, тонко- и скрытокристаллические, крепкие, плотные, реже, подстиляются доломитовыми мергелями.

Химический состав доломитов выдержанный, преобладают доломиты с содержанием SiO<sub>2</sub> от 1,35 до 4,98%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> от 1,0 до 2,2%, CaO от 29,75 до 31,64%, MgO от 19,31 до 20,0%. Средняя плотность 2,84 г/см<sup>3</sup>, объемная масса 2,43 г/см<sup>3</sup>, пористость 14,56%, водопоглощение 3,89%, предел прочности при сжатии колеблется от 266 до 759 кг/см<sup>2</sup>

Гидрогеологические условия сложные. Водоносный горизонт приурочен к доломитовой толще.

Месторождение Речки расположено в 4,7 км северо-восточнее железнодорожной станции Богушевская Сенненского района Витебской области.

Предварительно оцененные запасы доломитов составляют 545 млн. тонн.

Глубина залегания доломитов колеблется от 9,4 до 33,1 м, мощность полезной толщи изменяется от 19,4 до 40,0 м.

Доломиты серые, скрытокристаллические, крепкие, часто трещиноватые, в нижней части разреза глинистые. Подстиляются доломиты мергелями.

Химический состав доломитов следующий: CaO – 27-29%, MgO – 17-20%, SiO<sub>2</sub> – 2,2-7,0%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0,9-3,0 %, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0,7-2,0, SO<sub>3</sub> – 0,1%, TiO<sub>2</sub> – 0,06-0,2%, K<sub>2</sub>O – 0,4-0,9%, Na<sub>2</sub>O – 0,1-0,15%. Плотность доломитов колеблется от 2,81 до 2,87 г/см<sup>3</sup>, объемная масса от 2,14 до 2,72 г/см<sup>3</sup> (средняя 2,43), пористость от 4,56 до 24,0%, водопоглощение от 0,43 до 9,05%, прочность при сжатии от 257 до 1882 кг/см<sup>2</sup>.

Доломиты и вскрышные пески обводнены.

Месторождение Богушевское расположено в 1км к северо-востоку от железнодорожной

станции Богушевская и в 0,5 км к северо-востоку от г.п. Богушевск Сенненского района Витебской области.

Предварительно оцененные запасы доломитов составляют 414,8 млн. тонн.

Глубина залегания доломитов от 16,5 до 34,3 м, мощность доломитов колеблется от 18,6 до 36,5 м. Доломиты серые, скрытокристаллические, крепкие, часто трещиноватые, слабглинистые, в нижней части глинистые. Подстиляется полезная толща доломитовыми мергелями, с прослойками доломита.

Преобладающий химический состав доломитов следующий: CaO – 27-29%, MgO – 19-20%, SiO<sub>2</sub> – 3-6 %, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0,9-2,0%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 0,6-1,3%, TiO<sub>2</sub> – 0,06-0,17%, SO<sub>3</sub> – 0,14-0,50%, K<sub>2</sub>O – 0,4-0,8%, Na<sub>2</sub>O – 0,1%. Средняя плотность – 2,85 г/см<sup>3</sup>, объемная масса – 2,44 г/см<sup>3</sup>, пористость – 14,2%, водопоглощение – 3,9%.

Полезная толща и вскрышные породы обводнены. [24]

### **3.2 Природные и иные ограничения**

Площадка строительства расположена в Витебской области, Сенненском районе вблизи д. Андрейчики.

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

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

### 3.3 Социально – экономические условия региона планируемой деятельности

#### 3.3.1 Демографическая ситуация

Сенненский район – административная единица на юго-востоке Витебской области. Район граничит с Витебским, Оршанским, Толочинским, Лиозненским, Чашникским и Бешенковичским районами. В составе района: г. Сенно, г.п. Богушевск, 329 сельских населённых пунктов. В 1772 году Сенно и его окрестности вошли в состав Российской империи, став уездным городом Могилёвской губернии. В 1924 году Сенненский уезд был включён в состав БССР, несколько позже — преобразован в район (24.07.1924). Нынешние границы определились в 1960-х гг. Площадь Сенненского района составляет 1966,05 км<sup>2</sup>. [8]

Административный центр – город Сенно, который расположен в 58 км к юго-западу от Витебска и в 15 км от железнодорожной станции Бурбин (на линии Лепель – Орша) на южном берегу Сенненского озера. Связан автомобильными дорогами с Богушевском, Чашниками, Бешенковичами, Толочином.

В административном отношении район разделен на один поселковый (Богушевский) и 8 сельских Советов:

- Белицкий – 34 населенных пункта;
- Богдановский – 36 населенных пунктов;
- Богушевский – 43 населенных пункта;
- Коковчинский – 50 населенных пунктов;
- Мошканский – 30 населенных пунктов;
- Немойтовский – 45 населенных пункта;
- Студенковский – 47 населенных пунктов;
- Ходцевский – 43 населенных пункта.



Рисунок 3.55. – Карта Сенненского района

Численность населения района на 2015 год составляет 22065 человек, в том числе в городских условиях проживают 9983 человек (45,2%), из них в г. Сенно – 7385 чел., г.п. Богушевск – 2598, в сельской местности – 12082 человек (54,8%).

Как видно из рисунка 3.57, в течение указанного временного периода (2005-2015 гг.) численность сельского и городского населения ежегодно уменьшалась и продолжает снижаться в настоящий момент. Соответственно, сохраняется устойчивая тенденция сокращения общей

численности населения. Основными причинами данной тенденции являются старение и миграция населения. По данным за 2015 год миграционная убыль населения Сенненского района составляет -281 (число прибывших – 768 чел., число выбывших – 1049 чел.). [8]

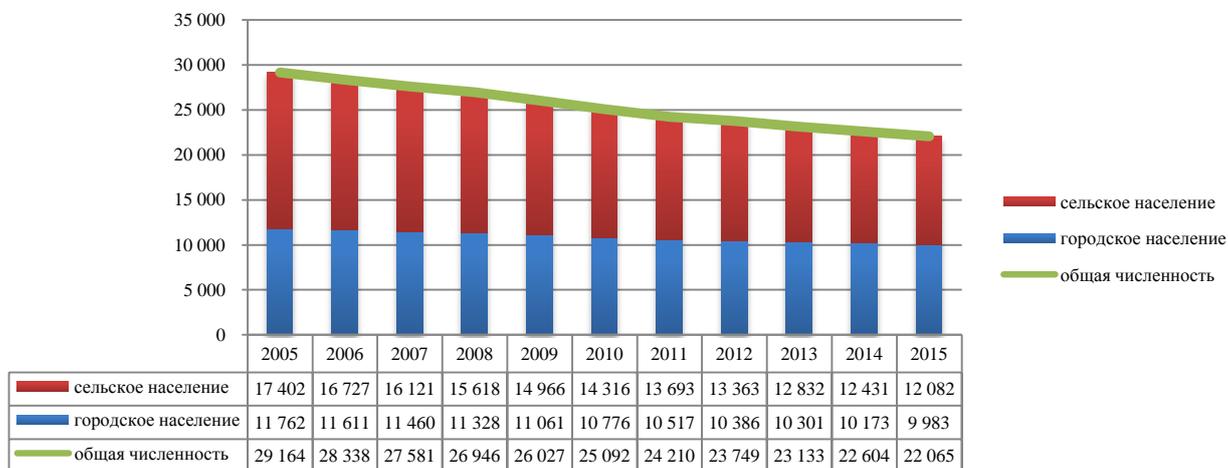


Рисунок 3.56. – Динамика численности городского и сельского населения Сенненского района за период 2005-2015 гг.

Средняя плотность населения по району – 11,22 человек на 1 км<sup>2</sup>.

Структура населения Сенненского района по половому признаку: 47,9% – мужчины, 52,1% – женщины. Среди городского населения: 45,9% – мужчины, 54,1% – женщины; среди сельского: 49,5% – мужчины, 50,5% – женщины.

По данным на 2015 год из общей численности населения население в возрасте моложе трудоспособного составляет 15,9% (3505 чел.), трудоспособное население – 50,8% (11198 чел.), население старше трудоспособного возраста – 33,4% (7362 чел.). [8]

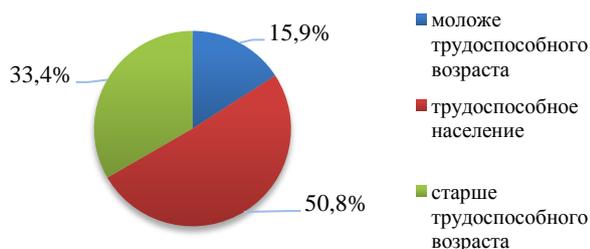


Рисунок 3.57. – Возрастная структура населения Сенненского района

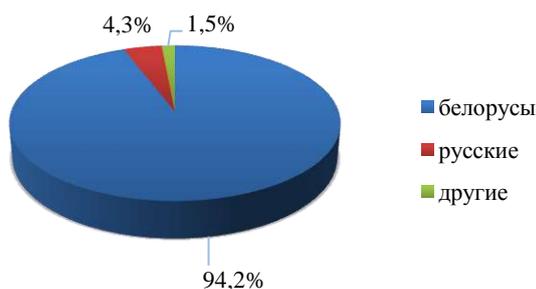


Рисунок 3.58. – Национальный состав населения Сенненского района

В соответствии с классификацией ООН, население считается старым, если доля лиц в возрасте 65 лет и старше составляет 7% и более. Согласно статистическим данным за 2015 год, в целом по Сенненскому району доля этой части населения составляет 33,4%, что говорит об интенсивном процессе «старения» населения.

На территории Сенненского района проживают белорусы – 94,2%, русские – 4,3%, другие национальности – 1,48%.

Коэффициент рождаемости в Сенненском районе по данным за 2015 год составляет 10,9 на 1000 человек, смертности – 22,5 на 1000 человек. Общий коэффициент естественной убыли населения составляет -11,6 на 1000 человек.

Уровень зарегистрированной безработицы по данным на конец 2015 года – 1,1% от экономически активного населения.

Данные последней переписи населения показывают, что в районе сохраняется традиционные нормы брачно-семейного поведения населения. В брак вступает большинство мужчин и женщин. В Сенненском районе коэффициент человек, вступивших в брак, составляет 6,1 на 1000 человек, а коэффициент разводов – 2,5 на 1000 человек.

Таким образом демографическая ситуация в Сенненском районе характеризуется следующими тенденциями:

- сокращение общей численности населения района;
- старение населения.

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

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

### **3.3.2 Социально-экономические условия**

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

Удельный вес промышленного производства Сенненского района составляет более 0,32% к областному объему.

Экономика города Сенно представлена следующими предприятиями:

- ЧУП «Сенненский комбинат кооперативной промышленности»;
- ОАО «Сенненский льнозавод».

Промышленность района – это 6 предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности (ОАО «Оршанский молочный комбинат» производственный цех «Сенненский»; Филиал «Богушевский спиртзавод» республиканского унитарного предприятия «Витебский ликероводочный завод «Придвинье», Богушевское КУПБО «Престиж» и др.).

Производственная деятельность Богушевского КУПБО «Престиж» – производство

швейных изделий (белье постельное, белье столовое, мешки и пакеты упаковочные, одежда рабочая мужская и женская, рукавицы, уборы головные, изделия из дерева).

Производственная мощность предприятия составляет:

- белье постельное- 1,5 тыс. шт. в месяц;
- белье столовое – 1,9 тыс. шт. в месяц;
- одежда рабочая - 2,3 тыс. шт. в месяц;
- рукавицы – 4,5 тыс. шт. в месяц.

Предприятие сертифицировано по производству одежды производственного и специального назначения, халатов, костюмов, брюк, полукомбинезонов, курток мужских и женских, фартуков из хлопчатобумажных и смешанных тканей, белья постельного для взрослых из хлопчатобумажных тканей.

Своей деятельностью выделяется Сенненское УП ЖКХ, которое ориентировано на производство и распределение электроэнергии, газа, горячей воды и производство лесоматериалов.

В ассортименте промышленной продукции Сенненского района выделяются: мясо и субпродукты пищевые; молоко, сливки и смеси в твердых формах; масло сливочное; хлеб, хлебобулочные и мучные кондитерские изделия, не предназначенные для длительного хранения; лесоматериалы.

Главной целью внешнеэкономической деятельности Сенненского района является дальнейшее расширение экспорта товаров и услуг, обеспечение сбалансированности внешнеторговых операций на основе осуществления эффективной внешнеторговой политики.

В Сенненском районе 10 организаций (в том числе без ведомственной подчиненности 8), которые являются участниками внешнеэкономической деятельности по экспорту товаров и услуг.

Основные предприятия-экспортеры товаров Сенненского района:

1. ООО «ХЛАДПРОМ»: молоко, сливки сухие;
2. СООО «МИЛКОНФОРЕСТ»: доска обрезная, доска необрезная, брус, полубрус;
3. ООО «ТехноМит»: изделия из пластмасса, стали, прочие изделия;
4. ООО «Сен-Тов»: доска обрезная, доска необрезная, брус, полубрус;
5. Сенненское районное потребительское общество: продовольственные и промышленные товары, капуста, картофель, ягода.

Сельскохозяйственное производство в Сенненском районе представляют 11 сельхозпредприятий, из них 8 открытых акционерных обществ, коммунальное унитарное сельскохозяйственное предприятие имени Горовца, унитарное сельскохозяйственное предприятие «Дружбинец» и сельскохозяйственное унитарное предприятие «совхоз имени Машерова».

Площадь сельхозугодий района составляет 70680 га, пашни 49145 га, при среднем бале сельхозугодий 25,7, пашни 26,6, среднем контуре поля сельхозугодий 6,37 га, пашни 14,8 га.

За 2016 год сельхозпредприятия района произвели зерновых в амбарном весе 28831 тонн, картофеля – 2887 тонн, рапса – 2738 тонн, овощей – 875 тонн.

Урожайность зерновых составила 20,7 ц/га, картофеля – 225 ц/га, рапса – 10,2 ц/га, овощей – 217 ц/га.

В отрасли животноводства, занявшей 66% от стоимости общего производства сельскохозяйственной продукции в районе, в 2016 году произведено 33169 тонн молока, 7051 тонн продукции выращивания (крупного рогатого скота, свиней и птицы).

В 2016 году реализовано государству 28427 тонн молока, 7310 тонн скота и птицы в живом весе.

Поголовье крупного рогатого скота в районе на 01.01.2017 г. составляет 25502 голов, в том числе коров 9893. Плотность КРС на 100 га сельхозугодий составляет 36 голов, в т.ч. коров – 14. Средний удой от коровы за 2016 год составил 3408 кг, среднесуточные привесы КРС – 378 г, свиней 458 г.

Перед отраслью животноводства на 2016 год поставлена задача – обеспечить производство молока в объеме 36500 тонн, что к уровню 2016 года составит 110%, продукции выращивания скота и птицы в количестве 8585 тонн или 122% к уровню 2016 года.

Перед отраслью растениеводства поставлены не менее напряженные задачи. Валовой сбор зерновых в амбарном весе необходимо обеспечить в количестве 42750 тонн, рапса 5260 тонн, что к объемам 2016 года составит 148% и 192% соответственно.

Урожайность зерновых и рапса в весе после доработке предстоит обеспечить в размере 19,0 и 10,5 ц/га.

Валовой сбор картофеля должен быть обеспечен в объеме 1000 тонн, при урожайности 200 ц/га. [27]

Деревопереработка ГЛХУ «Богушевский лесхоз» представлена следующими промышленными объектами:

- цех деревообработки:
  - цех деревообработки № 1 (лесопильная линия «мебор»);
  - цех деревообработки № 2 (лесопильная рама р63-46);
  - цех по производству топливных гранул;
- пункт производства топливной щепы.

Продукция деревообработки ГЛХУ «Богушевский лесхоз» производится из экологически чистого сырья, реализуется как на внутренний рынок, так и на экспорт. За 2016 год произведено и реализовано топливных гранул в объеме – 300 тонн, топливной щепы – 5190 м<sup>3</sup>, пиломатериалов – 5380 м<sup>3</sup>.

Промышленная лесозаготовка в ГЛХУ «Богушевский лесхоз» производится силами лесопункта, в состав которой входят четыре лесозаготовительные бригады, харвестер для рубок ухода, а также с привлечением сторонних лесозаготовителей, оказывающих услуги по комплексной лесозаготовке.

ГЛХУ «Богушевский лесхоз» также производит и реализует продукцию побочного пользования: мед натуральный, сок березовый, веники банные, метла хозяйственные, ели новогодние, дикорастущие плоды и ягоды.

По Сенненскому району пролегают железнодорожные пути Орша – Лепель и Орша – Витебск. Также недалеко от Сенно проходит нефтепровод Унеча – Полоцк, а также нефтепровод «Дружба». По району широко развита сеть автобусного транспорта.

Развитие торговли и общественного питания в Сенненском районе направлено на стабильное обеспечение платежеспособного спроса различных категорий населения высококачественными товарами широкого ассортимента, преимущественно отечественного производства, при высоком уровне торгового обслуживания, а также на увеличение объемов оказываемых сопутствующих услуг.

На конец 2015 года торговая площадь магазиной на 10000 жителей в Сенненском районе составляет 5515,1 м<sup>2</sup>. Планируется ввод нового торгового объекта КФХ «Лапехо», что позволит увеличить торговую площадь торговой сети в районе на 64 м<sup>2</sup>. Число мест в объектах

общественного питания на 10 000 человек населения на конец 2015 года составляет 848. Розничный товарооборот в Сенненском районе к областному объему составляет 1,3%, товарооборот общественного питания – 0,8%.

Постоянно внедряются современные формы и методы продажи товаров, обслуживания населения, проводится реконструкция и модернизация большинства торговых объектов.

В Сенненском районе на сегодняшний момент зарегистрировано 215 индивидуальных предпринимателей. Их специализация:

- рекламная деятельность – 3;
- розничная торговля – 91;
- оптовая торговля – 7;
- перевозка пассажиров – 9;
- ремонт личных предметов – 6;
- пошив одежды – 2;
- парикмахерские услуги – 8;
- спортивная деятельность – 1;
- строительные и штукатурные работы – 9;
- оказание фото-услуг – 2;
- деятельность, связанная с вычислительной техникой и компьютерами – 5;
- ремонт сельскохозяйственной техники – 1;
- ремонт автомобилей – 4;
- музыкальное оформление дискотек – 1;
- перевозка грузов – 30;
- санитарно-технические работы – 2;
- закуп молока у населения – 1;
- ремонт ювелирных изделий – 1.

А также 20 крестьянских хозяйств, 45 унитарных предприятий, 8 обществ с ограниченной ответственностью, 2 общество с дополнительной ответственностью, 4 совместных обществ с ограниченной ответственностью (в т. ч. 1 занимающееся агроэкотуризмом).

Учреждения здравоохранения Сенненского района включают в себя центральную районную больницу, 1 сельскую участковую больницу, 2 сельские врачебные амбулатории, 18 фельдшерско-акушерских пунктов, 1 больницу сестринского ухода, 1 районную больницу.

В состав учреждения здравоохранения «Сенненская центральная районная больница» (стационар 116 коек, поликлиника на 257 посещений в смену, вспомогательные службы (бухгалтерия планово-экономический отдел, отдел хозяйствования), входят:

- Богушевская районная больница (на 35, из них 27 социальных, коек и 100 посещений в день);
- Яновская участковая больница (на 12, из них 10 социальных, коек);
- Ходцовская врачебная амбулатория (на 15 посещений в смену);
- Белицкая врачебная амбулатория (на 15 посещений в смену);
- Мошканская больница сестринского ухода (на 20 коек).

В том числе на территории Сенненского района функционируют следующие фельдшерско-акушерские пункты:

- при Яновской участковой больнице:
  - Коковчинский;
  - Первомайский;

- при Богушевской районной больнице:
  - Лучезарненский;
  - Цынковский;
- непосредственно при УЗ «Сенненская ЦРБ»:
  - Алексинический;
  - Богдановский;
  - Красносельский;
  - Немойтовский;
  - Обольский;
  - Пурплевский;
  - Ряснянский;
  - Синегорский;
  - Студенковский;
  - Ульяновичский;
- при Мошканской больнице сестринского ухода:
  - Круглянский;
  - Константовский;
- при Белицкой врачебной амбулатории:
  - Латыгольский;
- при Ходцовой врачебной амбулатории:
  - Белолипский.

Большое внимание в учреждениях здравоохранения уделяется повышению качества медицинского обслуживания, укреплению материально-технической базы.

Обеспеченность Сенненского района практикующими врачами на 10000 человек населения составляет 26,3, средними медицинскими работниками – 142,3, больничными койками – 57,1. [27]

Учреждения образования Сенненского района включают в себя:

- Средняя школа №1 г. Сенно;
- Средняя школа №2 г. Сенно;
- Школа-интернат;
- Сенненский районный центр детей и молодежи;
- Богушевская средняя школа №1;
- Богушевская средняя школа №2;
- Богушевская санаторная школа-интернат;
- Социально-педагогический центр;
- Центр коррекционно-развивающего обучения и реабилитации;
- Ясли-сад №1;
- Ясли-сад №2;
- Ясли-сад №3;
- Богдановский ясли-сад;
- Богушевский ясли-сад;
- Белицкая детский сад – средняя школа;
- Богдановская детский сад – средняя школа;
- Коковчинская детский сад – средняя школа;
- Мошканская детский сад – средняя школа;

- Мощенская детский сад – средняя школа;
- Немойтовская детский сад – средняя школа;
- Студёнковская детский сад – средняя школа;
- Ходцевская детский сад – базовая школа;
- Ульяновичская детский сад – базовая школа;
- Яновская детский сад – базовая школа.

В учреждениях дошкольного образования Сенненского района числится 690 детей, причем на 10 мест приходится 93 человека. В дневных учреждениях общего среднего образования Сенненского района обучается 2427 человек. Численность учителей составляет порядка 507 человек.



*Рисунок 3.59. – Сенненский СДЮШОР*

Среди учреждений физической культуры и спорта в Сенненском районе также функционирует Сенненская специализированная детско-юношеская школа олимпийского резерва (СДЮШОР), физкультурно-спортивный комплекс «Олимп», физкультурный комплекс «Коммунальник». На базе физкультурно-спортивного клуба функционируют такие группы как: лечебная физическая культура (ЛФК), общая физическая подготовка (ОФП), «Здоровье», Футбол.

На территории Сенненского района работает 45 объектов культуры.

Учреждения культуры Сенненского района занимаются сохранением и развитием культурного наследия региона, развитием народного творчества и традиционной культуры, организацией культурного досуга населения, развитием любительского и художественного творчества, обеспечением свободного доступа к информационным ресурсам библиотечных фондов, обеспечением сохранности и максимальной доступности для граждан музейных ценностей, эстетическим развитием детей и подростков.

В г. Сенно функционирует Сенненский краеведческий музей.

На регулярной основе в Сенненском районе издается газета «Голос Сенненщины».

«Голос Сенненщины» – массово-политическое издание Сенненского района Витебской области. Периодичность – 2 раза в неделю. Учредители: Сеннинский районный исполнительный комитет и Сенненский районный Совет депутатов.

«Голос Сенненщины» — одно из старейших изданий Витебской области. В 2013 году газета отметила своё 95-летие. Первый номер районной печати вышел 1 мая 1918 года под названием «Вести исполкома». Тогда это было издание исполнительного комитета, Совета рабочих, крестьянских и солдатских депутатов.

1919 год – газета выходит под названием «Факел»

1935 год – «Большевицкая трибуна»

1952 год – «Путь к коммунизму»

1962 год – «Знамя Ильича»

1963 год – «Ленинская искра»

1991 год – «Голос Сенненщины»

На страницах газеты отражается вся жизнь района: события, новости, люди, история, традиции. В журналистском объективе – деятельность районных властей, общественных организаций, работа предприятий и учреждений района (школ, больниц, культурных заведений), люди, которые составляют гордость Сенненщины, трудовые, спортивные, культурные достижения наших земляков.



Рисунок 3.60. – Газета «Голос Сенненщины»

На территории Сенненского района находится 6 городищ и 3 стоянки, относящиеся к первобытнообщинному строю, 24 месторасположения памятников погребения – курганов, а также 4 памятника природы – камней-валунов, среди которых второй по величине на территории Беларуси – Чертов камень у деревни Воронино (его размеры  $10,2 \times 6 \times 4$  м).

В г. Сенно имеются следующие достопримечательности:

- Земская управа (постройка 1910 г.);
- Церковь св. Николая (датируется после 1990 г.);
- Часовня католическая Троицкая (деревянная) – после 1990 г.;
- Дом конца XIX – нач. XX вв.;
- Кладбище еврейское;
- Братские могилы советских воинов и партизан;
- Пригород г. Сенно – городище железного века (местное название Городок);
- Родники «Капличка» и «Песчанка», являющиеся памятниками природы.



*Рисунок 3.61. –  
Скульптурный памятник на  
братской могиле (20.06.1944)  
советским воинам, погибшим в  
годы Великой отечественной  
войны (1965 год, бетон, сквер  
Сенно)*



*Рисунок 3.62. – Церковь св. Николая в г. Сенно*

В настоящее время на Сенненщине активно развивается агроэкотуризм, разрабатываются новые туристические маршруты.

Таким образом, следует сделать вывод о том, что в Сенненском районе 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.

## **4 Источники воздействия планируемой деятельности на окружающую среду**

### **4.1 Оценка воздействия на земельные ресурсы**

Воздействие объекта «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области» на почвенный покров будет происходить на стадии строительства объекта.

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

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

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

Важной отличительной особенностью землепользования при строительстве объекта является то обстоятельство, что фундамент ветроустановки диаметром около 10м обычно полностью находится под землей, позволяя расширить сельскохозяйственное использование земли практически до самого основания башни.

Согласно проектным решениям, для очистки захламлённой территории, предусматривается вырубка древесно-кустарниковых насаждений на основании таксационного плана. Компенсационные мероприятия предусматриваются согласно законодательству.

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

## 4.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Воздействие объекта «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области» на атмосферу будет происходить на стадии строительства объекта.

Источниками воздействия на атмосферу на стадии строительства являются:

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

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

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

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

При эксплуатации проектируемого объекта нет источников загрязнения атмосферного воздуха.

Существующие уровни загрязнения атмосферного воздуха (фоновые концентрации) представлены по данным ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиационного загрязнения и мониторингу окружающей среды» №14.4-18/190 от 17.02.2017 г. и представлены в таблице 4.1

Таблица 4.1. - Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе по объекту «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области»

Код	Наименование загрязняющего вещества	Нормативы качества атмосферного воздуха мкг/куб.м			Среднее значение концентраций мкг/куб.м
		Максимальная разовая концентрация	Среднесуточная концентрация	Среднегодовая концентрация	
2902	Твердые частицы (недифференцированные по составу пыль/аэрозоль)	300	150	100	69

0008	Твердые частицы, фракции размером до 10 микрон	150	50	40	26
0337	Углерода оксид	5000	3000	500	616
0330	Серы диоксид	500	200	50	37
0301	Азота диоксид	250	100	40	30
0303	Аммиак	200	-	-	49
1325	Формальдегид	30	12	3	18
1071	Фенол	10	7	3	3,1
0602	Бензол	100	40	10	09
0703	Бенз/а/пирен	-	5 нг/м <sup>3</sup>	1 нг/м <sup>3</sup>	0,78 нг/м <sup>3</sup>

Внедрение ВЭУ позволяет снизить загрязнение атмосферы вредными выбросами, так как развитие электроэнергетики страны приводит к сокращению использования топлива, внедрению новых типов тепловых электростанций, сокращению выработки энергии. Проводились исследования по сокращению выбросов в различных странах, например, в провинции Альберта (Канада) каждый киловатт-час, произведенный на ВЭУ, предотвращает попадание в атмосферу 0,935 кг оксидов углерода, азота и серы. [27]

#### Санитарно-защитная зона

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

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

Для данного проектируемого объекта соблюдается нормативное расстояние и ближайшая жилая зона (деревня Будно) расположена на расстоянии 810 м от ВЭУ.

### 4.3 Оценка воздействия физических факторов

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

#### 4.3.1 Шумовое воздействие

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

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

По временным характеристикам шума выделяют постоянные и непостоянный шум.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Нормируемыми параметрами постоянного шума являются:

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

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

Основными источниками шумового воздействия при строительстве ветрогенераторной установки будут являться:

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

Для минимизации шумового воздействия при строительстве объекта предусмотрены следующие мероприятия:

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

На проектируемом объекте: предусматривается установка ВЭУ мощностью 3 МВт. Основной источник шума этих ВЭУ— коробка передач. Факторами, определяющими уровень ее шума, считаются тип передачи. Уровень акустического шума планетарной передачи, обычно применяемой для таких ВЭУ, может быть приблизительно рассчитан по эмпирической формуле

в функции передаваемой мощности. Другие источники шума, такие, как генератор, гидравлическое оборудование и лопасти, легко поддаются контролю известными методами. [27]

Ввиду сложности разделения шумового воздействия от различных частей оборудования и согласно паспортных данных ВЭУ для расчётов шумового воздействия при эксплуатации объекта принят один источник шума (ИШ 1 - ВЭУ).

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

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

Акустический расчет включает:

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

Расчет спектральных составляющих уровней шума произведен в программе «Эколог-Шум» версия 2.3.1.4193 (от 28.04.2016 г.). Расчет по шуму представлен в Приложении 9.

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

Характеристика источника шума и уровни звукового давления представлены в таблицах 4.2. и 4.3. Уровни звукового давления источника шума указаны на основании паспортных данных, предоставленных заказчиком.

Таблица 4.2.  
Характеристика источников шума

Номер ист шума	Наименование источника шума	X, м	У, м	Высота ист., м
ИШ 1	Ветроэнергетическая установка	-22.50	26.30	117.00

Таблица 4.3.

Уровни звукового давления источников шума

N	Объект	Уровни звукового давления (мощности, в случае R = 0), дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц									La экв
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ИШ 1	ВЭУ	102.0	105.0	107.0	108.0	104.0	101.0	100.0	98.0	94.0	108.0

Для определения ожидаемых уровней звукового давления от источника шума, выполнены акустические расчеты уровней шума для точек на границе ближайшей жилой зоны.

Расчетные точки представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4.

Характеристика расчетных точек уровня звукового давления

N	Объект	Координаты точки			Тип точки
		X (м)	Y (м)	Высота подъема (м)	
1	2	3	4	5	6
1	д. Андрейчики	-99.00	872.00	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны
2	д. Андрейчики	-536.50	782.50	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны
3	д. Будно	307.00	-702.00	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны
4	д. Будно	628.00	-545.50	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны
5	д. Будно	-86.50	-897.00	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны
6	н.п. Глебовск	-2305.50	-14.00	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны
7	н.п. Богданово	1007.00	1308.00	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны

Таблица 4.5.

Результаты расчета уровней шума

Источник шума	Время сут ок, ч	Уровни звукового давления (мощности*), дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц									Эквивал. уровень звука, дБа	Максим. уровень звука, дБа
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Результаты расчета. Точки на границе жилой зоны</b>												
Расчетная точка №1		35.4	38.3	39.8	40.1	34.8	29.3	23.1	10.9	0	36.30	35.4
Расчетная точка №2		34.7	37.7	39.1	39.4	34	28.2	21.7	8.7	0	35.40	34.7
Расчетная точка №3		35.9	38.8	40.3	40.7	35.5	30.1	24.2	12.6	0	37.00	35.9
Расчетная точка №4		35.2	38.1	39.6	39.9	34.6	29	22.8	10.3	0	36.00	35.2
Расчетная точка №5		34.6	37.5	39	39.2	33.9	28.1	21.5	8.3	0	35.30	34.6
Расчетная точка №6		26.8	29.6	30.2	29.4	22	12.1	0	0	0	23.80	26.8
Расчетная точка №7		29.7	32.5	33.5	33.2	26.7	18.8	7.9	0	0	28.20	29.7
<b>Нормативные значения</b>												
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 часов	<b>90</b>	<b>75</b>	<b>66</b>	<b>59</b>	<b>54</b>	<b>50</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	<b>43</b>	<b>55</b>	<b>70</b>
	С 23 до 7 часов	<b>83</b>	<b>67</b>	<b>57</b>	<b>49</b>	<b>44</b>	<b>40</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	<b>45</b>	<b>60</b>

Как видно из таблицы 4.5 уровни звуковой мощности от источников шумового воздействия **не превысят** допустимые эквивалентные уровни звука в дневное и ночное время суток и не создадут вредного воздействия на здоровье людей.

#### 4.3.2 Воздействие вибрации

Санитарные правила и нормы от 26.12.2013 № 132 «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий» определяют нормативы по воздействию вибрации.

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.

По способу передачи на тело человека вибрацию разделяют на общую, которая передается через опорные поверхности и тело человека, и локальную, которая передается через руки человека. В производственных условиях часто встречаются случаи комбинированного влияния вибрации – общей и локальной.

Источниками вибрации на стадии строительства являются:

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

Для минимизации воздействия вибрации в процессе строительства будут предусмотрены следующие мероприятия:

- работа вхолостую механизмов на строительной площадке запрещена;
- строительные работы производятся, в основном, щадящими методами, вручную или с применением ручного безвибрационного инструмента;

- ограничение пользования механизмами и устройствами, производящими вибрацию только дневной сменой;
- установка виброгасителей на оборудование создающее значительную вибрацию;
- в качестве средств индивидуальной защиты работающих используют специальную обувь на массивной резиновой подошве. Для защиты рук служат рукавицы, перчатки, вкладыши и прокладки, которые изготовляют из упругодемпфирующих материалов.

Поскольку воздействие от данных источников будет носить временный характер (несколько месяцев), а также учитывая предусмотренные проектом мероприятия, влияние на окружающую среду источников вибрации при строительстве объекта будет незначительным.

Источником вибрации при эксплуатации проектируемого объекта являются движущаяся, часть ВЭУ, а именно лопасти ротора. По подтвержденным на практике расчетам, конструкция ВЭУ не передает вибрации на окружающую территорию, при условии, что вес ее неподвижной части в 16, и более, раз превышает вес ее подвижной части. Вес вращающихся частей ВЭУ предполагаемых для установки на проектируемом объекте составляет приблизительно 15 тонн, вес неподвижной части - комплекса фундамента ВЭУ - около 400 тонн, т.е. вес неподвижной части больше чем в 20 раз превышает вес ее подвижной части. Таким образом, вибрация отдельных вращающихся элементов ВЭУ полностью затухает на уровне несущего элемента основания, и не будет влиять на прилегающую площадь. [29]

### 4.3.3 Воздействие инфразвуковых колебаний

Постановление Министерства здравоохранения РБ от 6 декабря 2013 г. №121 «Об утверждении Санитарных норм и правил «Требования к инфразвуку на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки» и Гигиенического норматива «Предельно допустимые уровни инфразвука на рабочих местах, допустимые уровни инфразвука в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки» определяет нормативы уровней звукового давления по инфразвуку.

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

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

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

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

#### 4.3.4 Ультразвуковое воздействие

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

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

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

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

По типу источников ультразвуковых колебаний выделяют:

- ручные источники;
- стационарные источники.

По режиму генерирования ультразвуковых колебаний выделяют:

- постоянный ультразвук;
- импульсный ультразвук.

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

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

Ультразвуковое воздействие от проектируемого объекта не регистрируется.

#### 4.3.5 Воздействие электромагнитных излучений

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

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

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

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

Оценка воздействия электромагнитных излучений на людей осуществляется по следующим параметрам:

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

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

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

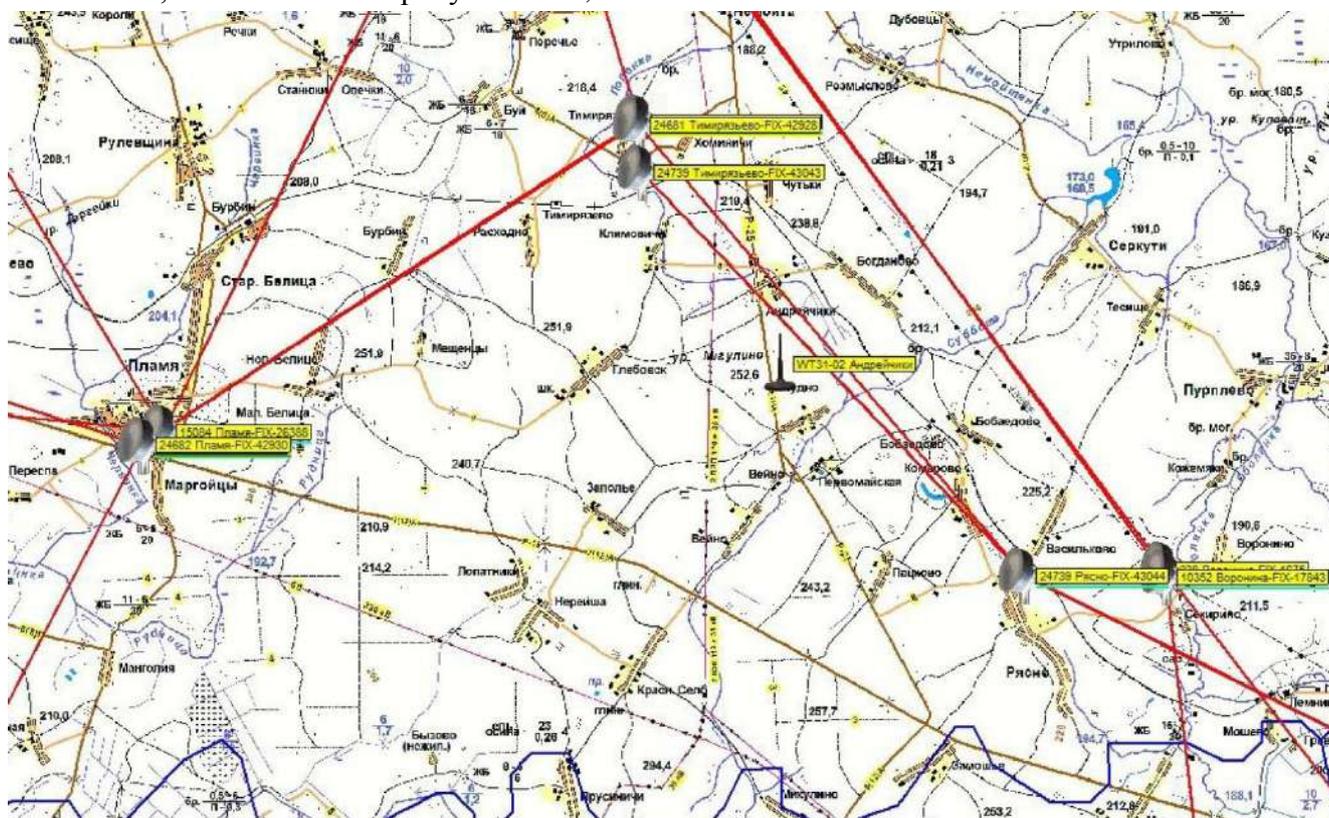
К источникам электромагнитных излучений на территории объекта будет относиться все электропотребляющее оборудование.

Согласно технических характеристик ветроэнергетической установки напряжение электрической сети составляет 0,64 кВ, следовательно на объекте отсутствуют значимые источники электромагнитных излучений с напряжением электрической сети 330 кВ и выше.

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

Для проектируемого объекта был проведён расчёт возможности размещения ветроэнергетической установки по условиям обеспечения электромагнитной совместимости с радиоэлектронными средствами гражданского назначения, выполненный 26.02.2017г РУП «БелГИЭ».

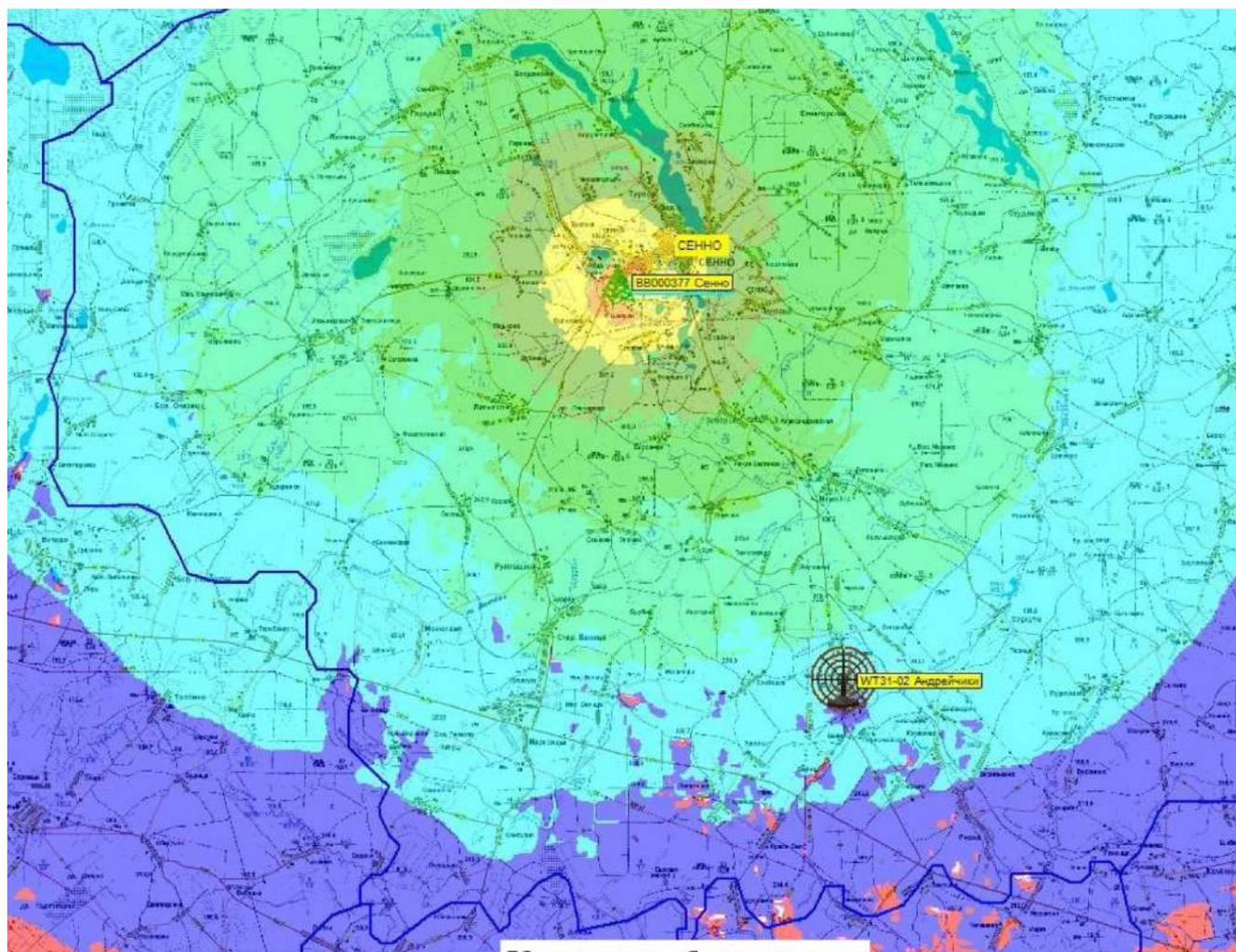
По результатам проведённых расчётов размещение ВЭУ на проектируемом участке не будет оказывать мешающего воздействия на работу радиоэлектронных средств гражданского назначения, что показано на рисунках 4.1., 4.2.



Условные обозначения:

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

Рисунок 4.1. – Затрагиваемые радиоэлектронные средства фиксированной службы в районе размещения проектируемой ВЭУ



**Условные обозначения:**

	- ветроэнергетическая установка		- идентификатор станции
	- телевизионная станция		

Рисунок 4.2. – Затрагиваемые радиоэлектронные средства радиовещательной службы в районе размещения проектируемой ВЭУ

Расчёты электромагнитной совместимости с радиоэлектронными средствами гражданского назначения на проектируемом участке, выполненные с использованием программы инженерного расчёта ICS Telecom и цифровой модели местности, показали, что зона теоретически возможного временного ухудшения качества приёма цифровых телевизионных сигналов с радиотелевизионной передающей станции «Сенно» располагается в радиусе 600 м от географического центра площадки размещения ВЭУ, что показано на рисунках 4.3., 4.4.



Рисунок 4.3. – Результаты расчётов обеспечения электромагнитной совместимости с радиоэлектронными средствами радиовещательной службы в районе размещения проектируемой ВЭУ

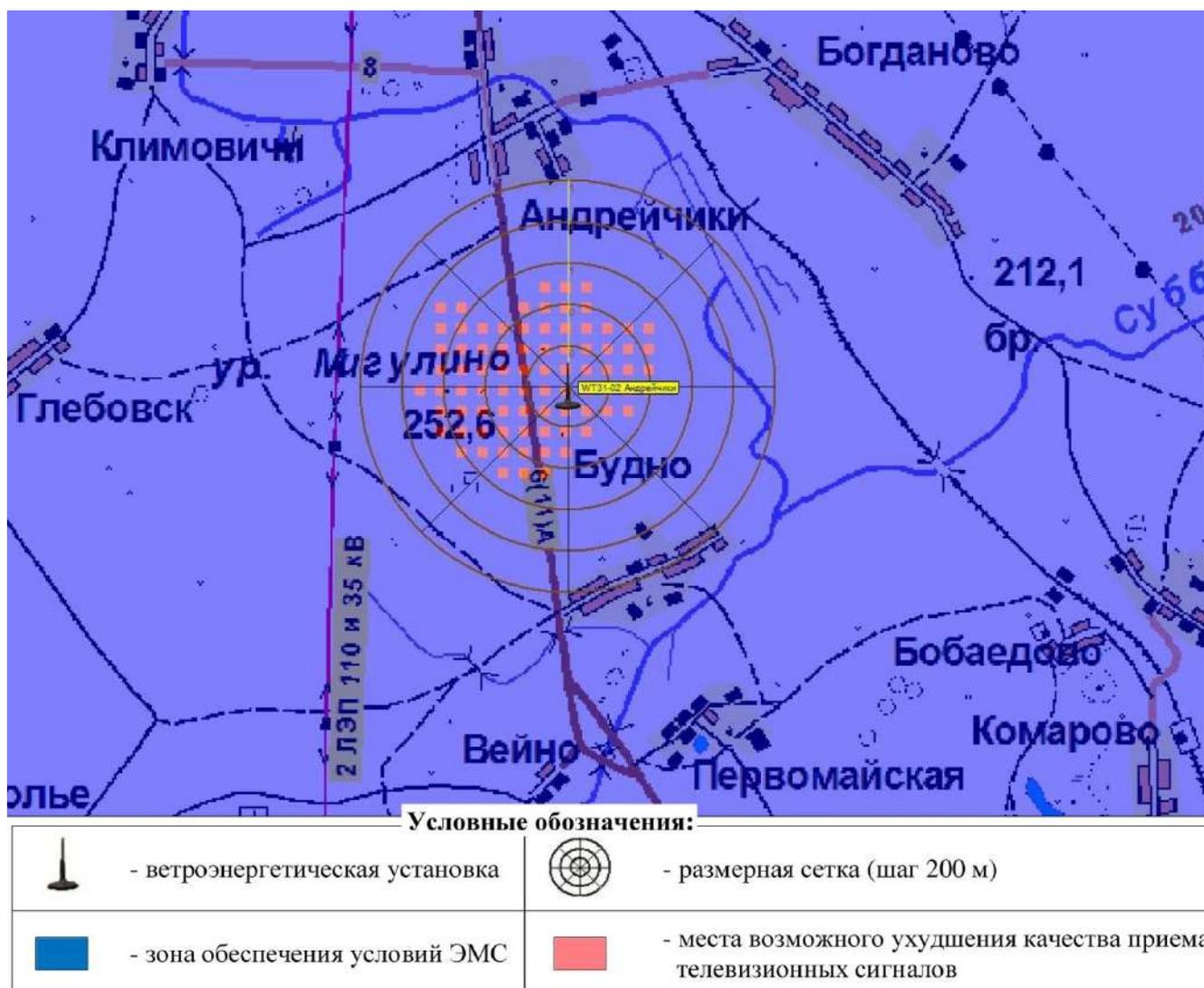


Рисунок 4.4. – Результаты расчётов обеспечения электромагнитной совместимости с радиоэлектронными средствами фиксированной службы в районе размещения проектируемой ВЭУ

По результатам расчётов электромагнитной совместимости с радиоэлектронными средствами гражданского назначения, выполненных 26.02.2017г РУП «БелГИЭ», можно сделать вывод, что ближайший населённый пункт д. Будно, находящийся на расстоянии 810 м от проектируемой ВЭУ, не попадает в зону теоретически возможного временного ухудшения качества приёма цифровых телевизионных сигналов с радиотелевизионной передающей станции «Сенно»

#### **4.3.6 Воздействие ионизирующего излучения**

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

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

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

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

Таким образом, воздействие ионизирующих излучений проектируемого объекта не регистрируется.

#### 4.4 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды

На проектируемом объекте исключено воздействие на поверхностные воды, так как в районе его расположения отсутствуют природные и антропогенные поверхностные водные источники. Согласно письму Сенненской районной инспекции природных ресурсов и охраны окружающей №22 от 28.02.2017г проектируемый объект находится вне водоохранных зон и прибрежных полос водных объектов (Приложение 5).

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

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

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

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

#### 4.5 Оценка воздействия на растительный и животный мир

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

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

Согласно проектным решениям на территории ветрогенераторной установки предусматривается вырубка древесно-кустарниковых насаждений, для очистки территории от захламливаемости. Вырубка древесных насаждений осуществляется на основании таксационного плана. Компенсационные мероприятия предусматриваются согласно природоохранному законодательству Республики Беларусь.

Согласно письму Сенненской районной инспекции природных ресурсов и охраны окружающей №22 от 28.02.2017г на участке, выделенном под строительство проектируемого объекта отсутствуют редкие и исчезающие виды растений, занесённые в Красную книгу Республики Беларусь (Приложение 5).

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

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

В качестве основных факторов воздействия ВЭУ на орнитофауну можно выделить:

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

Оценка этой опасности осуществлялась ГНПО «Научно-практический центр национальной академии наук по биоресурсам» при анализе картографического материала и показала, что район д. Андрейчики Сенненского района Витебской области находится вне основных путей миграции птиц согласно письму ГНПО «Научно-практический центр национальной академии наук по биоресурсам» №250-01/181 от 09.02.2017 (приложение 6). Окрестности территории проектируемого объекта характеризуются отсутствием широких пойм рек и крупных водоёмов, отсутствуют крупные леса и болотные массивы. Благодаря этим особенностям ландшафта на данной территории нет большого скопления птиц.

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

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

#### 4.6 Воздействие на окружающую среду при обращении с отходами

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

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

##### Отходы, образующиеся на стадии строительства объекта:

- сучья, ветки, вершины (код 1730200, неопасные) – по мере образования;
- отходы корчевания пней (код 1730300, неопасные) – по мере образования;
- отрезки хлыстов, козырьки, откомлевки, обрезки при раскряжевке и т.п. (код 1730100, неопасные) – по мере образования;
- древесные отходы строительства (код 1720200; 4 класс опасности) – по мере образования;
- цемент (пыль, порошок, комки) испорченный, загрязненный и его остатки (код 3143600; 4 класс опасности) – по мере образования;
- лом стальной несортированный (код 3511008, неопасные) – по мере образования;
- отходы бетона (код 3142701; неопасные) – по мере образования;
- полиэтилен, вышедшие из употребления изделия промышленно-технического назначения (код 5712109; 3 класс опасности) – по мере образования;
- отходы кабелей (код 3531400; 4 класс опасности) – по мере образования;
- железный лом (код 3510900; 4 класс опасности) – по мере образования;

##### Обращение с отходами, образующимися при строительстве:

Сучья, ветки, вершины (код 1730200, неопасные) передаются на использование в КУП «Оршатеплосети»\*;

Отходы корчевания пней (код 1730300, неопасные), кусковые отходы натуральной чистой древесины (код 1710700, 4-ый класс опасности); древесные отходы строительства (код 1720200;

4 класс опасности); отрезки хлыстов, козырьки, откомлевки, обрезки при раскряжевке и т.п. (код 1730100, неопасные); отходы бетона (код 3142701; неопасные) передаются на использование в ООО «Автодоркомплекс»\*;

Цемент (пыль, порошок, комки) испорченный, загрязненный и его остатки (код 3143600; 4 класс опасности) передаются на использование в ООО «БелРецикл»\*;

Лом стальной несортированный (код 3511008, неопасные) передается на использование в УП «Витебсквторчермет»\*.

Полиэтилен, вышедшие из употребления изделия промышленно-технического назначения (код 5712109; 3 класс опасности) передаются на использование в ЗАО «Витебский завод полимерных изделий»\*

Отходы кабелей (код 3531400; 4 класс опасности) передаются на использование в РПУП «Белцветмет», Минский р-н, пос. Гатово, бытовой корпус, тел./факс (017)5033797/(017)5033799\*.

Железный лом (код 3510900; 4 класс опасности) передается на использование в РПУП «Гродновтормет», 3 г. Гродно, Скидельское шоссе, 4а, тел. (0152) 75 16 11.

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

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

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

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

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

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

Образование и использование отходов при эксплуатации ветрогенераторной установки:

В настоящий момент, утилизация лопастей ветрогенераторов из композитных материалов является существенной проблемой ветроэнергетики. За рубежом предлагается вторичное использование. Так, в Германии уже открываются компании, специализирующиеся на восстановлении роторных лопастей. По их мнению, регенерированные лопасти не уступают по прочности новым, более того, предполагаемый рабочий ресурс составляет не менее 20 лет.[28]

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

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

Проектируемый объект расположен в Витебской области, Сенненском районе вблизи д. Андрейчики.

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

Проектируемый объект не попадает в водоохранные и прибрежные зоны водных объектов, а также не затрагивает места обитания диких животных, относящихся к видам, включенным в Красную Книгу Республики Беларусь согласно письму Сенненской районной инспекции природных ресурсов и охраны окружающей №22 от 28.02.2017г (Приложение 5).

Территория объекта не попадает в зоны санитарной охраны артезианских скважин.

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

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

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

При соблюдении всех требований по охране компонентов окружающей среды проекта «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области» негативное воздействие при строительстве и эксплуатации объекта в районе жилой зоны будет приемлемым.

#### **4.8 Прогноз и оценка последствий вероятных аварийных ситуаций**

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

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

Безопасность воздушного движения. В высшей точке траектории лопасти ветроколеса ее внешний край может возвышаться над поверхностью земли более чем на 150 м. При размещении ветроэлектростанций вблизи аэропортов или известных коридоров воздушного движения они могут напрямую повлиять на безопасность полетов, поскольку могут оказаться причиной столкновения воздушных судов или изменения траектории полета.

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

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

Место размещения проектируемого объекта согласовано с ГП «Белаэронавигация» (Приложение 7). По окончании строительства ВЭУ исполнительная документация с указанием координат Балтийской системе и высоты в системе WGS-84 передаётся в ГП «Белаэронавигация».

Отрыв лопастей и льда. Дефект лопасти ветроколеса или ее обледенение могут привести к отрыву лопасти либо срыву с нее льда, что способно негативно сказаться на безопасности населения, хотя риск срыва льда характерен лишь для районов с холодным климатом, а риск отрыва лопасти крайне низок. Так, вероятность удара деталью турбины или осколками льда на

расстоянии 210 м составляет 1:10 000 000 [34]. Кроме того, по данным исследований, обнаруживаемые на земле осколки льда обычно имеют массу от 0,1 до 1 кг и располагаются на расстоянии от 15 до 100 м от ветрогенератора [35].

Для нейтрализации последствий отрыва лопастей применяется следующий комплекс мер:

- определяется безопасное расстояние, ветроэлектростанции проектируются и размещаются таким образом, чтобы на возможных направлениях и в пределах возможных зон разлета лопастей отсутствовали строения или населенные пункты; маловероятно, что такое безопасное расстояние превысит 300 м, хотя оно и может меняться в зависимости от размера, формы, массы и скорости ветроколеса, а также высоты турбины;

- ветрогенераторы оснащаются вибродатчиками, способными отреагировать на любой дисбаланс лопастей ветроколеса и при необходимости отключить ветрогенератор;

- регулярно проводится техническое обслуживание ветрогенератора;

- устанавливаются знаки, предупреждающие население об опасности.

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

- во время образования наледи (рис. 1) работа ветрогенераторов прекращается;
- в радиусе не менее 150 м от ветрогенератора устанавливаются предупреждающие знаки;

- ветрогенераторы оборудуются нагревательными устройствами и датчиками льда;

- ветрогенераторы изготавливаются из морозостойких марок стали;

- используются синтетические смазочные материалы, предназначенные для работы при низких температурах;

- применяются лопасти со фторэтановым покрытием черного цвета;

- по возможности обеспечивается подогрев всей поверхности лопасти; в противном случае устанавливаются обогреватели передней кромки лопасти шириной не менее 0,3 м.

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

- высокой концентрацией потенциальных источников воспламенения в пределах гондолы;

- повышенным риском удара молнии;

- сложностью борьбы с огнем в гондоле в связи с большой высотой ВЭУ;

- типичными рисками при генерации электроэнергии.

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

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

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

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

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

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

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

### Атмосферный воздух:

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

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

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

Для минимизации вибрации и шумового воздействия при строительстве объекта предусмотрены следующие мероприятия:

- запрещена работа механизмов, задействованных на площадке строительства, вхолостую;
- строительные работы производятся, в основном, щадящими методами, вручную или с применением ручного безударного (долбежного), безвибрационного инструмента;
- при производстве работ не применяются машины и механизмы, создающие повышенный уровень шума;
- стоянки личного, грузового и специального автотранспорта на строительной площадке не предусмотрены;
- ограничение пользования механизмами и устройствами, производящими сильный шум только дневной сменой;
- запрещается применение громкоговорящей связи;
- установка виброгасителей на оборудование создающее значительную вибрацию;
- в качестве средств индивидуальной защиты работающих используют специальную обувь на массивной резиновой подошве. Для защиты рук служат рукавицы, перчатки, вкладыши и прокладки, которые изготавливают из упругодемпфирующих материалов.

Для минимизации вибрации и шумового воздействия при эксплуатации объекта предусмотрены следующие мероприятия:

- соотношение веса неподвижной части больше чем в 20 раз превышает вес ее подвижной части, что способствует затуханию вибрации отдельных вращающихся элементов ВЭУ на уровне несущего элемента основания;
- выбор конструкции ВЭУ с наименьшими значениями шумовых характеристик.

### Растительный и животный мир:

Для минимизации негативного воздействия в процессе строительства на состояние флоры и фауны предусматривается:

- ✓ работа используемых при строительстве механизмов и транспортных средств только в пределах отведенного под строительство участка;

- ✓ устройство освещения строительных площадок, отпугивающего животных;
- ✓ строительные машины должны соответствовать экологическим и санитарным требованиям по выбросам отработавших газов, по шуму, по производственной вибрации;
- ✓ сбор образующихся при строительстве отходов в специальные контейнеры, сточных вод в гидроизолированные емкости с целью предотвращения загрязнения среды обитания животных
- ✓ обеспечение сохранности зеленых насаждений, не входящих в зону производства работ.

Для минимизации и негативного воздействия в процессе эксплуатации на состояние флоры и фауны предусматривается:

- ✓ выбор места размещения объекта вдали от широких пойм рек и крупных водоёмов, крупных лесов и болотных массивов;
- ✓ компенсация ущерба наносимого животным.

#### Почвенный покров:

С целью снижения негативного воздействия на земельные ресурсы проектом предусмотрены следующие мероприятия на период проведения строительных работ:

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

Для минимизации и негативного воздействия в процессе эксплуатации на состояние почвенного покрова предусматривается:

- устройство основания ветроустановки под землёй, что позволит расширить сельскохозяйственное использование земли практически до самого основания башни.

#### Поверхностные и подземные воды:

Для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод в период строительных работ предусмотрен следующий комплекс мероприятий:

- использование привозной воды на питьевые нужды;
- водоснабжение на хозяйственно-бытовые нужды будет осуществляться от привозных цистерн с водой (использование воды из водного объекта и подземных источников не предусмотрено);
- сбор и своевременный вывоз строительных отходов;

- устройство специальной площадки с установкой закрытых металлических контейнеров для сбора бытовых отходов и их своевременный вывоз;
- применение технически исправной строительной техники;
- выполнение работ по ремонту и техническому обслуживанию строительной техники за пределами территории строительства на СТО.

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

## **6 Локальный мониторинг окружающей среды, послепроектный анализ при эксплуатации объекта**

Объектами производственного экологического контроля, подлежащими регулярному наблюдению и оценке при эксплуатации проектируемых объектов, являются:

- источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и шумового воздействия;
- источники образования отходов производства;
- эксплуатация мест временного хранения отходов производства до их удаления в соответствии с требованиями законодательства;
- ведение всей требуемой природоохранным законодательством Республики Беларусь документации в области охраны окружающей среды.

Проектом предусматривается контроль за шумовым загрязнением окружающей среды.

Основными задачами контроля за шумовым загрязнением окружающей среды являются:

- получение достоверных данных о значениях шумового воздействия на жилую зону;
- сравнение данных, полученных при контроле с нормативными значениями и принятие решения о соответствии шумового воздействия от объекта нормативным значениям;
- анализ причин возможного превышения нормативных значений уровней шума;
- принятия решения о необходимых мерах по устранению превышений нормативных значений уровней шума.

Отбор и проведение измерений осуществляются испытательными лабораториями (центрами) Минприроды или другими испытательными лабораториями, аккредитованными в Национальной системе аккредитации Республики Беларусь в установленном законодательном порядке.

Послепроектный анализ при эксплуатации ветрогенераторной установки, после завершения строительства позволит уточнить прогнозные результаты оценки воздействия планируемой деятельности на окружающую среду и, в соответствии с этим, скорректировать мероприятия по минимизации или компенсации негативных последствий.

## **7 Оценка значимости воздействия планируемой деятельности на окружающую среду**

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

Согласно оценке пространственного масштаба воздействия планируемая деятельность относится к ограниченному воздействию, так как влияние на окружающую среду осуществляется в радиусе до 0,5 км от ветрогенераторной установки (зона возможного воздействия планируемой деятельности по уровню шума 200м (рисунок 7.1) и имеет балл оценки - 2.

Согласно оценке временного масштаба воздействия планируемую деятельность можно отнести к многолетнему воздействию (20 лет) и имеет балл оценки – 4.

Согласно оценке значимости изменений в природной среде планируемая деятельность относится к слабому воздействию, так как влияние на окружающую среду за пределами площадки превышает существующие пределы природной изменчивости, однако природная среда полностью самовостанавливается после прекращения воздействия (согласно расчёту шума не соблюдаются уровни звукового давления на границе земельного участка ветрогенераторной установки, что отражено на рисунке 7.1) и имеет балл оценки - 2.

Расчёт общей оценки значимости:

$$2*4*2=8$$

Согласно расчёту общей оценки значимости 8 баллов характеризует воздействие низкой значимости планируемой деятельности на окружающую среду.

Отчет

Вариант расчета: Эколог-Шум. Вариант расчета по умолчанию  
Тип расчета: Уровень шума  
Код расчета: L<sub>a</sub> (Уровень звука)  
Параметр: Уровень звука  
Высота 1,5м

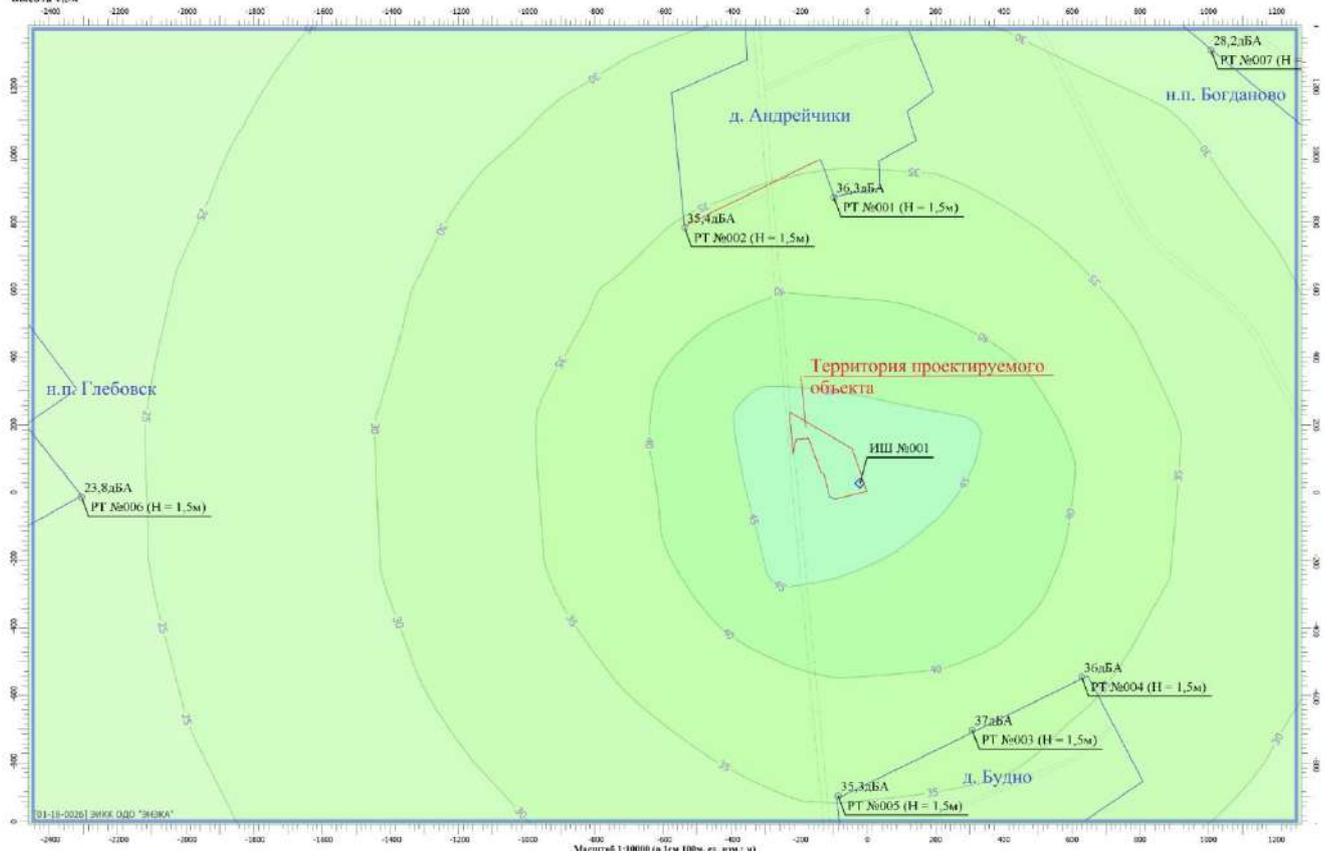


Рисунок 7.1 - Зона возможного воздействия планируемой деятельности по уровню шума

## 8. Основные выводы по результатам проведения оценки воздействия

Анализ материалов по проектным решениям «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области», анализ условий окружающей среды позволили провести оценку воздействия на окружающую среду.

Оценено современное состояние окружающей среды региона планируемой деятельности.

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

- ✓ выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух,
- ✓ шумовое воздействие и вибрация,
- ✓ бытовые сточные воды,
- ✓ образующиеся отходы.

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

Зона возможного воздействия планируемой деятельности по шумовому загрязнению менее 500 м от ветрогенераторной установки (рисунок 7.1, изолиния 45 дБа). В зону воздействия жилая зона не попадает. Расчёт шумового воздействия в расчётных точках показал соблюдение нормативов.

Изменения ОС от загрязнения выбросами не окажут воздействия на здоровье населения, так как нет источников выбросов на проектируемом объекте.

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

С точки зрения вовлечения природных ресурсов в планируемую хозяйственную деятельность можно рассмотреть использование ветра, однако существующее положение по силе и направлению ветра не изменяется.

В сфере обращения с отходами предусмотрены необходимые природоохранные мероприятия.

Согласно расчёту общей оценки значимости планируемая деятельность характеризуется низкой значимостью на окружающую среду.

## Список источников информации

1. Закон Республики Беларусь от 18 июля 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 ноября 1992 г. № 1982-ХП (в редакции Закона Республики Беларусь от 18 июля 2016 г. №399-3);
3. Постановление Совмина от 14.06.2016 №458 «Об утверждении положения о порядке организации и проведения общественных обсуждений проектов экологически значимых решений, отчётов об оценке воздействия на окружающую среду, учёта принятых экологически значимых решений и внесении изменений и дополнения в некоторые постановления Совмина» (в редакции Закона Республики Беларусь от 18 июля 2016 г. №399-3);
4. Постановление Совмина от 19.01.2017 №47 «О порядке проведения государственной экологической экспертизы...»;
5. ТКП 17.02-08-2012 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Правила проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и подготовки отчета. Утвержден постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 05.01.2012 г. №1-Т;
6. Якушко, О.Ф. Геоморфология Беларуси: Учебное пособие для студентов географических и геологических специальностей / О.Ф. Якушко – Минск: БГУ – 1999. – 175 с.
7. Красная книга Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2006. – Режим доступа: <http://redbook.minpriroda.gov.by/>
8. Демографический ежегодник Республики Беларусь: Статистический сборник. – Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Минск. – 2016 г.
9. Система ведения государственного водного кадастра Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2005-2017. – Режим доступа: <http://www.cricuwr.by/gvk/default.aspx>
10. Гидрографическая характеристика рек Беларуси [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://www.pogoda.by/315/gid.html>
11. 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.
12. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь: Статистический сборник / Под ред. В.И. Зиновского. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – 2016. – 250 с.
13. Сайт Сенненского районного Исполнительного комитета [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://www.senno.vitebsk-region.gov.by>
14. Национальный атлас Беларуси. – Минск. – Белкартография. – 2002.
15. Махнач А.С., Гарецкий Р.Г., Матвеев А.В. Геология Беларуси / А.С. Махнач, Р. Г. Гарецкий, А. В. Матвеев. – Минск. – 2001. – 815 с.
16. База данных Государственных геологических карт – геолого-картографический ресурс геопривязанных растровых материалов. Всероссийский научно-исследовательский геологический институт имени А.П. Карпинского [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://webmapget.vsegei.ru/index.html>
17. СНБ 2.04.02-2000 Строительная климатология (Изменение №1)

18. Реестр земельных ресурсов Республики Беларусь по состоянию на 01.01.2017. Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2008-2016. – Режим доступа: [http://www.gki.gov.by/ru/activity\\_branches-land-reestr/](http://www.gki.gov.by/ru/activity_branches-land-reestr/)
19. Особо охраняемые природные территории Республики Беларусь. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://www.minpriroda.gov.by/ru/>
20. Торбенко А.Б. Природные ресурсы Витебской области как основа развития экологического туризма в регионе / А.Б. Торбенко // Туризм и культурное наследие. Межвузовский сборник научных трудов. – Минск. – 2016. – с. 47-52
21. Сайт ГЛХУ «Богушевский лесхоз» [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <http://bogles.by>
22. Решение Сенненского районного исполнительного комитета от 21.05.2012 № 368 "Об образовании заказников местного значения и объявлении памятников местного значения"
23. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 19.03.2007 №25 "Об объявлении некоторых геологических объектов геологическими памятниками природы республиканского значения"
24. Перечень месторождений строительных материалов в Республике Беларусь для потенциальных инвесторов [Электронный ресурс]. – 2007-2013. – Режим доступа: <http://korea.mfa.gov.by/ru/embassy/news/a98353cfabd11c03.html>
25. Болбатовский Г.Н., Чередник В.А., Гайдукевич О.М., Курзо Б.В., Мизавцов И.М. Эколого-сырьевые аспекты развития оздоровительного туризма в юго-восточных регионах Витебской области (на примере Сенненского района) / Г.Н. Болбатовский, В.А. Чередник, О.М. Гайдукевич, Б.В. Курзо, И.М. Мизавцов // Медэлектроника-2014. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии. – Минск. – 2014. – с. 410-412.
26. Озера Сенненского района [Электронный ресурс]. – 2007-2017. – Режим доступа: <http://lifeby.net/sennen.html>
27. Охрана окружающей среды. Экологические аспекты ветроэнергетики. Автор: Wind Energy Systems. Обновлено на сайте [http://wessouth.ru/index.php?id=6&Itemid=6&option=com\\_content&view=article](http://wessouth.ru/index.php?id=6&Itemid=6&option=com_content&view=article) от 21.06.2010 07:38
28. Бубенчиков А. А., Демидова Н. Г., Мальков Н. Г. Экологическая экспертиза ветроэнергетической установки // Молодой ученый. — 2016. — №28.2. — С. 31-35
29. Обоснование инвестиций в строительство Дальневосточной ВЭС. Владивосток: ЗАО ДВНИИ природы, 2009.
30. Диссертация «Экологические аспекты ветроэнергетики». Рыженков М.А.(диссертант), инж., Ермоленко Б.В., Ермоленко Г.В., кандидаты техн. наук ООО «ВЭС-ЮГ» — РХТУ им. Д.И. Менделеева
31. Sovacool B. K.Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel, and nuclear electricity. Energy Policy, 2009.
32. Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда ветроэнергетика. IFC, 2007.
33. Chris Rose.While generating green electricity, wind power might also help crops, 2010. <http://blog.ewea.org/2011/01/while-generating-green-electricity-wind-power-might-also-help-crops/>
34. Taylor D., Rand M. How to Plan the Nuisance out of Wind Energy. Town and Country Planning, 1991
35. Morgan C., Bossanyi E., Seifert H. Assessment of Safety Risks Arising from Wind Turbine Icing. Finnish Meteorological Institute, 1998

# ПРИЛОЖЕНИЯ

СОГЛАСОВАНО  
Главный архитектор  
Витебской области



(подпись) (инициалы, фамилия)  
М.П.

« » \_\_\_\_\_ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник отдела  
архитектуры и строительства  
Сенненского райисполкома



(подпись) (инициалы, фамилия)  
М.П.

«26» «04» \_\_\_\_\_ 2017 г.

### АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ ЗАДАНИЕ

Наименование объекта «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области».

Общие требования к объемно-пространственному решению (число этажей, количество квартир, площадь застройки и тому подобное) Согласно заданию на проектирование.

Адрес места строительства (улица, номер дома, строительный номер по генеральному плану) Витебская обл., Сенненский р-н, Немойтовский с/с, вблизи д. Андрейчики.

Заказчик (застройщик) Общество с ограниченной ответственностью «РАМТЕКС».

Вид строительства (возведение, реконструкция, реставрация, капитальный ремонт, благоустройство) Возведение.

Стадия Строительный проект.

Выдано на основании решения исполнительного комитета (областного, городского, районного) Сенненского районного исполнительного комитета № 69.

От «26» января 2017 г.

Требования по проектированию объекта на конкурсной основе Требования отсутствуют.

Архитектурно-планировочное задание (далее – АПЗ) действует до даты приемки объекта в эксплуатацию.

1. Характеристика земельного участка:

1.1. Месторасположение, рельеф, размеры, площадь и тому подобное Земельный участок под проектирование общей площадью 2,5528 га, расположен вблизи д. Андрейчики Немойтовского с/с Сенненского р-на. Рельеф спокойный.

1.2. Наличие на прилегающей территории памятников истории, культуры и архитектуры, производственных предприятий, железных и автомобильных дорог, магистральных нефте- и газопроводов, аэродромов и тому подобного Автодорога Р-25, земли унитарного сельскохозяйственного предприятия «Дружбинец», д. Андрейчики.

1.3. Наличие на земельном участке сооружений, подлежащих сносу или переносу Участок свободный.

1.4. Наличие на земельном участке зеленых насаждений, мероприятия по их сохранности Зеленые насаждения по возможности сохранить.

2. Требования к проектированию:

2.1. Требования к проектированию генерального плана объекта Согласно заданию на проектирование.

2.2. Требования к проектированию зданий и сооружений (проекты индивидуальные, повторного применения или типовые) Разработка индивидуального проекта.

2.3. Требования к разработке благоустройства территории:

подъездные дороги Существующие.

проезды, тротуары Согласно проекту.

ограждения Согласно проекту.

озеленение Согласно проекту.

освещение (подсветка) Согласно проекту.

2.4. Требования к разработке наружной рекламы Требования отсутствуют.

2.5. Требования к световому оформлению фасадов зданий и сооружений Согласно проекту.

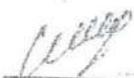
2.6. Требования к использованию встроенных помещений первого этажа (цокольного этажа) Требования отсутствуют.

2.7. Требования к выполнению инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий Выполнить инженерно-геодезические и инженерно-геологические изыскания в объемах, необходимых для проектирования.

3. Требования, предъявляемые техническими нормативными правовыми актами Предусмотреть мероприятия по сохранности геодезических знаков. Предусмотреть благоустройство и восстановление нарушенных земель. Проект предоставить на согласование в районные и областные органы архитектуры и строительства.

4. До предъявления законченного строительством объекта приемочной комиссии сдать в территориальные подразделения архитектуры и градостроительства города (района) исполнительную съемку в М 1:500 инженерных подземных и наземных коммуникаций, зданий и сооружений и элементов благоустройства, требуется сдать материалы инженерных изысканий в производственное республиканское унитарное предприятие «ГЕОСЕРВИС».

АПЗ составил

  
(подпись)

М.А. Шелуха  
(инициалы, фамилия)

М.П.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

АПЗ получил

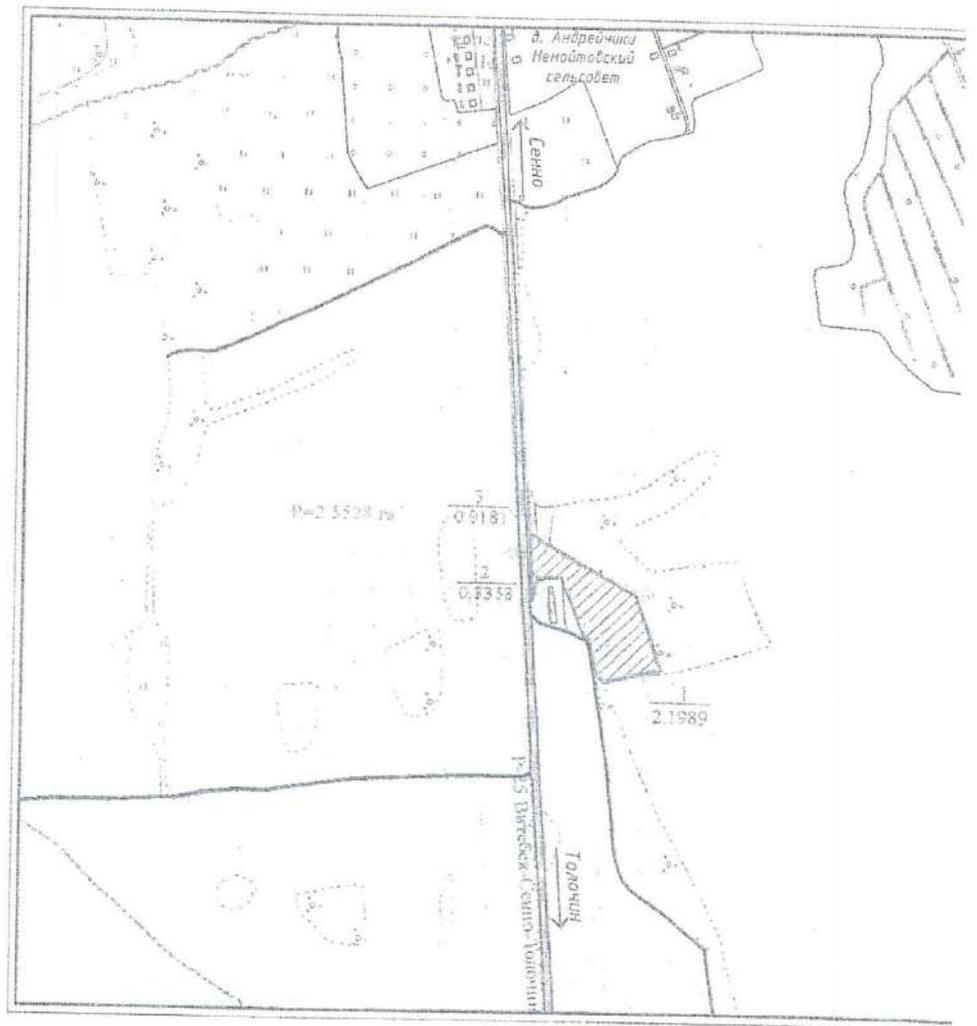
\_\_\_\_\_  
(подпись) (инициалы, фамилия)

М.П.

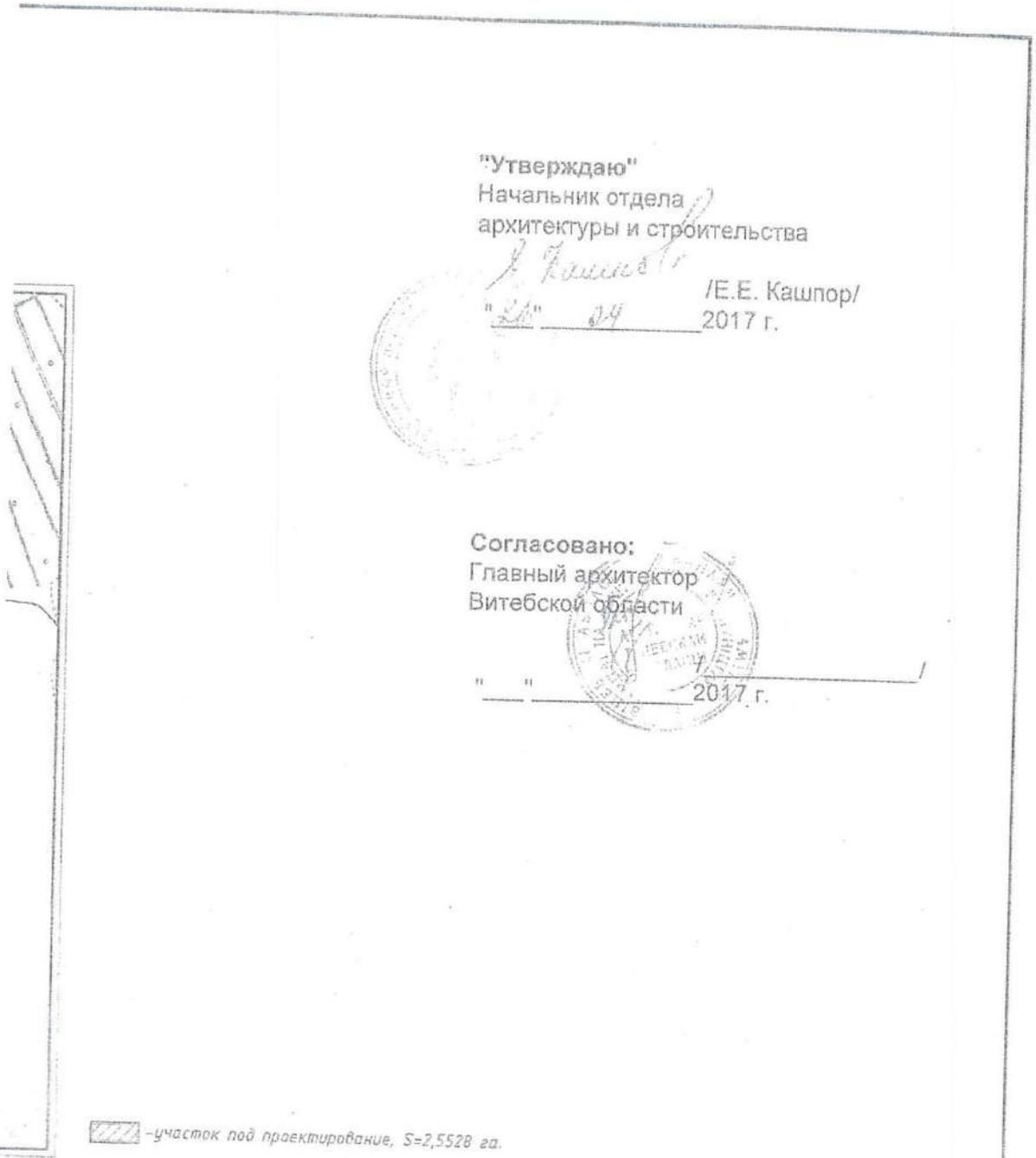
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Приложение к АПЗ по объекту:  
"Строительство ветрогенераторной установки вблизи  
д. Андрейчики Сенненского района Витебской области"

СИТУАЦИОННЫЙ ПЛАН



Имя, № подл.	Подпись и дата	Взаим. инв. №



"Утверждаю"  
Начальник отдела  
архитектуры и строительства

*И. Е. Кашпор*

/Е.Е. Кашпор/

"26" 04 2017 г.



Согласовано:  
Главный архитектор  
Витебской области

" " 2017 г.



-участок под проектирование, S=2,5528 га.

						Сенненский райисполком-38-2017			
						Заказчик: ООО "РАМТЕКС"			
Изм.	Изм.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области	Стадия	Лист	Листов
Директор		Мурашевич			04.17				
Инженер		Шелуха		<i>Шелуха</i>	04.17			1	1
						Ситуационный план М 1:2000		КУП ППАП Бюро при Сенненском райисполкоме	



**СЕННЕНСКИ РАЁННЫ  
ВЫКАНАЎЧЫ КАМІТЭТ**

**СЕННЕНСКИЙ РАЙОННЫЙ  
ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ**

**РАШЭННЕ**  
26 января 2017 г. № 69

**РЕШЕНИЕ**

г. Сенно

г. Сенно

┌ ┌ О разрешении производства ┌  
└ └ проектно-изыскательских работ ┘  
└ └ и строительства ┘

На основании пункта 3.1 главы 3 единого перечня административных процедур, осуществляемых государственными органами и иными организациями в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 февраля 2012 г. № 156 «Об утверждении единого перечня административных процедур, осуществляемых государственными органами и иными организациями в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, внесении дополнения в постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14 февраля 2009 г. № 193 и признании утратившими силу некоторых постановлений Совета Министров Республики Беларусь», пункта 4 Положения о порядке подготовки и выдачи разрешительной документации на строительство объектов, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 20 февраля 2007 г. № 223 «О некоторых мерах по совершенствованию архитектурной и строительной деятельности», заявления общества с ограниченной ответственностью «РАМТЕКС» Сенненский районный исполнительный комитет РЕШИЛ:

Разрешить обществу с ограниченной ответственностью «РАМТЕКС» производство проектно-изыскательских работ и строительство объекта «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области».

К строительству приступить после разработки, в соответствии с законодательством, проектной документации и согласования ее с заинтересованными службами.

Исполняющий обязанности  
председателя

Управляющий делами

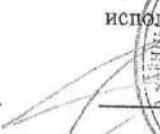
Михалевич 4 12 32



С.А.Галынчик

О.А.Тетюев

СОГЛАСОВАНО  
Председатель Витебского областного исполнительного комитета  
  
И.Н. Шерстнев  
(инициалы, фамилия)  
" 30 " 03 20 14 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Председатель Сенненского районного исполнительного комитета  
  
В.А. Чередник  
(инициалы, фамилия)  
" 30 " 03 20 14 г.

\* Согласование производится в случае, если изъятие и предоставление земельного участка входит в компетенцию областного исполнительного комитета.

**АКТ**  
**выбора места размещения земельного участка для строительства**

объекта "Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области"  
(наименование объекта)

Общество с ограниченной ответственностью "РАМТЕКС"  
(гражданин, индивидуальный предприниматель или юридическое лицо, испрашивающее земельный участок)

г. Сенно  
(место составления)

" 30 " 03 20 14 г.

Комиссия, созданная для выбора места размещения земельного участка решением  
Сенненского районного исполнительного комитета от " 19 " января 20 17 г. № 44

в составе:

председателя комиссии - \_\_\_\_\_ заместителя председателя Сенненского райисполкома  
(должность)

Медведева И.Д.  
(фамилия, инициалы)

членов комиссии: начальника землеустроительной службы Сенненского райисполкома - Криштопенко А.Н.  
(должность члена комиссии, фамилия, инициалы)

и.о. начальника отдела архитектуры и строительства Сенненского райисполкома - Михалевич О.С.

начальника Сенненской районной инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды - Якубовича А.В.

главного государственного санитарного врача Сенненского района - Метелца С.Ф.

начальника Сенненского районного отдела Министерства по чрезвычайным ситуациям - Недвецкого П.А.

начальника Сенненского района электрических сетей - Шидловского С.А.

начальника Сенненского районного узла электрической связи - Пустельникова А.М.

начальника Сенненского района газоснабжения ПУ "Чашникагаз" - Лосика А.В.

председателя Немойтовского сельского исполнительного комитета - Барановского А.Л.

представителя УП «Проектный институт Витебскгипрозем» - начальника отдела Ковтун О.В.  
(гражданин, индивидуальный предприниматель или представитель юридического лица)

а также: зам. директора ООО "РАМТЕКС" - Серда П.В.  
(испрашивающие земельный участок, или победитель аукциона, фамилия, инициалы)

другие заинтересованные организации (по решению местного исполнительного комитета)

произвела рассмотрение земельно-кадастровой документации о размещении земельного участка для строительства объекта "Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области"

(далее - объект), архитектурно-планировочного задания и технических условий на его инженерно-техническое обеспечение в случае выбора земельного участка в г. Минске или областном центре юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю для строительства капитальных строений (зданий, сооружений).

1. Размещение объекта предусмотрено на основании поручения Сенненского районного исполнительного комитета № 400/12-01-07 от 29.12.2016 года, заявления ООО "РАМТЕКС" Республики Беларусь, государственная программа, утвержденная Президентом Республики Беларусь или Советом №272 от 26.12.2016 года.

Министров Республики Беларусь, градостроительный проект (в том числе детального планирования), генеральный

план, схема землеустройства района, проект внутрихозяйственного землеустройства, производственная необходимость,

план капитального строительства, решение вышестоящего органа о строительстве объекта, иное)

и вызвано необходимостью подолчением электроэнергии

(обоснование необходимости размещения объекта)

2. В результате рассмотрения земельно-кадастровой документации (архитектурно-планировочного задания, технических условий на инженерно-техническое обеспечение объекта при выборе земельного участка в г. Минске или областном центре) и учитывая требования технических нормативных правовых актов в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности, санитарно-эпидемиологического благополучия населения и охраны окружающей среды, комиссия считает целесообразным размещение объекта на испрашиваемом

земельном участке на землях унитарного сельскохозяйственного предприятия "Дружбинец"

(наименование землепользователя, землевладельца, собственника, арендатора земельного участка,

Земельный участок имеет ограничение в использовании, так как расположен в придорожной полосе (контролируемой зоне) автомобильной дороги.

наличие сервитута, ограничений (обременений) прав в использовании земельного участка)

и рекомендует его к утверждению со следующими условиями предоставления земельного участка:

Без возмещения потерь и убытков сельскохозяйственного производства. Строения, сооружения и многолетние насаждения на земельном участке отсутствуют. Имеются объекты растительного мира (дикорастущая травяная и кустарниковая растительность).

обследований, сноса расположенных на участке объектов недвижимости согласно прилагаемому перечню, снятия, сохранения

Размещение объекта не создаст дополнительных трудностей для использования земельных участков смежными землепользователями. С условием оформления акта выбора на инженерные сети вторым этапом.

и использования плодородного слоя почвы, право вырубки древесно-кустарниковой растительности и использование древесины,

С правом вырубки древесно-кустарниковой растительности. Вырубку древесно-кустарниковой растительности произвести силами ООО "РАМТЕКС" с реализацией древесины в установленном порядке.

обсуждение размещения объекта, иное)

3. Участок предлагается предоставить аренда

(постоянное (временное) пользование, пожизненное наследуемое владение, собственность, аренда)

4. Характеристика земельного участка, выбранного для размещения объекта:

№ пп	Показатели	Единица измерения	Значение
1	Общая площадь земельного участка	га	2,5528
2	Земли сельскохозяйственного назначения - всего	га	2,5528
	В том числе:		
	пахотных земель / из них осушенных	га	-
	залежных земель	га	-
	земель под постоянными культурами	га	-
	луговых земель / из них осушенных	га	-
	других земель	га	2,5528
3	Земли населенных пунктов, садоводческих товариществ и дачного строительства - всего	га	-
	В том числе:		
	сельскохозяйственных земель	га	-
	земель под застройкой	га	-
	земель общего пользования	га	-
	других земель / из них земель граждан	га	-
4	Земли промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны и иного назначения	га	-
5	Земли природоохранного, оздоровительного, рекреационного, историко-культурного назначения	га	-
6	Земли лесного фонда - всего	га	-
	В том числе:		
	леса I группы / из них лесных земель / в том числе покрытых лесом	га	-
	нелесных земель / в том числе сельскохозяйственных	га	-
	леса II группы / из них лесных земель / в том числе покрытых лесом	га	-
	нелесных земель / в том числе сельскохозяйственных	га	-
7	Земли водного фонда	га	-
8	Земли запаса	га	-
9	Ориентировочные суммы убытков и потерь - всего	млн. руб.	-
	в том числе: убытки / из них связанные со сносом объектов недвижимости	млн. руб.	-/-
	потери сельскохозяйственного производства	млн. руб.	-
	потери лесохозяйственного производства	млн. руб.	-
10	Кадастровая стоимость земельного участка	млн. руб.	0,008770
11	Группы почв / балл кадастровой оценки земель		-/-

5. Срок подготовки проектной документации на строительство объекта с учетом ее государственной экспертизы не должен превышать 2 года

6. Срок предоставления в организацию по землеустройству генерального плана объекта с проектируемыми инженерными сетями, разработанного в составе проектной документации - архитектурного проекта или утверждаемой части строительного проекта, проектов организации и застройки территорий садоводческого товарищества, дачного кооператива до 2 - х лет

(до двух лет со дня утверждения данного акта или до одного года

при выборе земельного участка в г.Минске или областном центре).

7. Акт составлен в 4 экземплярах, из которых один экземпляр остается в комиссии, второй - направлен лицу, заинтересованному в предоставлении земельного участка, третий вместе с земельно-кадастровой документацией - в организацию по землеустройству, четвертый (при необходимости) - Витебский областной исполнительный комитет

(в областной исполнительный комитет или в комитет (управление, отдел) архитектуры и градостроительства городского поселения (г.Минска или областного центра)

8. Особое мнение:  
проектирование осуществлять строго в границах выбранного участка

уполномоченное должностное лицо территориального органа Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды указывает на необходимость возмещения в установленном порядке потерь, вызванных удалением объектов растительного мира, расположенных на землях населенных пунктов (при их наличии)

Приложение:

1. Копия земельно-кадастрового плана (части плана) землепользования с границами выбранного земельного участка и земельного участка, который будет улучшаться снимаемым плодородным слоем почвы, а также границами водоохраных зон и прибрежных полос водных объектов и особо охраняемых природных территорий (при их наличии).

При выборе земельного участка в г. Минске или областном центре юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю для строительства капитальных строений (зданий, сооружений) также:

2. Архитектурно-планировочное задание.

3. Технические условия (по перечню, установленному городским исполнительным комитетом) на инженерно-техническое обеспечение объекта.

4. Заключение о возможности размещения объекта (администрация района, Департамента по геологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, территориального органа (подразделения) по чрезвычайным ситуациям, государственного органа (учреждения), осуществляющего государственный санитарный надзор, землеустроительной службы местного исполнительного комитета, иные заключения, указанные в поручении организации по землеустройству).

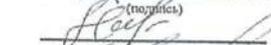
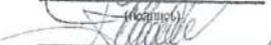
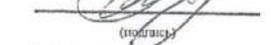
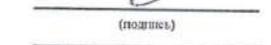
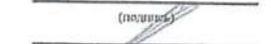
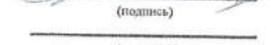
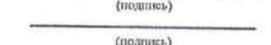
5. Перечень находящихся на земельном участке объектов недвижимости, подлежащих сносу, прав, ограничений (обременений) прав на них.

Председатель комиссии

Члены комиссии:

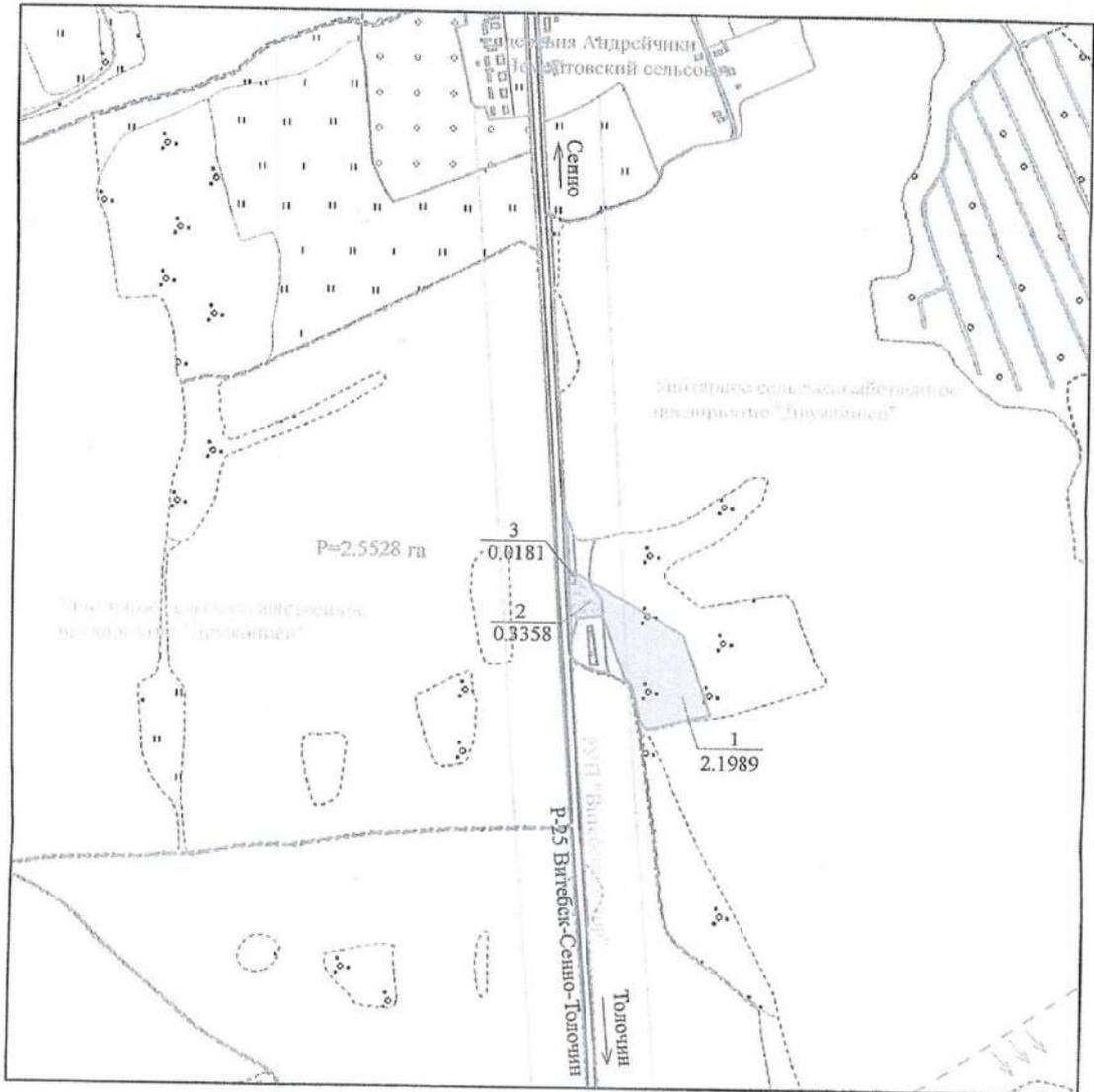
Лицо, заинтересованное в предоставлении земельного участка

Победитель аукциона

	И.Д. Медведев (инициалы, фамилия)
	А.Н. Криштопенко (инициалы, фамилия)
	О.С. Михалевич (инициалы, фамилия)
	А.В. Якубович (инициалы, фамилия)
	С.Ф. Метелница (инициалы, фамилия)
	П.А. Недвецкий (инициалы, фамилия)
	С.А. Шныловский (инициалы, фамилия)
	А.М. Пустельников (инициалы, фамилия)
	А.В. Лосик (инициалы, фамилия)
	А.Л. Барановский (инициалы, фамилия)
	О.В. Ковтун (инициалы, фамилия)
	(инициалы, фамилия)
	(инициалы, фамилия)
	(инициалы, фамилия)
	(инициалы, фамилия)
	(инициалы, фамилия)
	(инициалы, фамилия)
	(инициалы, фамилия)

## ЗЕМЕЛЬНО-КАДАСТРОВЫЙ ПЛАН ВЫКОПИРОВКА С ЧАСТИ ПЛАНА ЗЕМЕЛЬ СЕННЕНСКОГО РАЙОНА ВІ

(Согласование места размещения земельного участка)



Согласовано земель всего - 2,5528га  
в том числе земли унитарного сельскохозяйственного предприятия "Дружбинец" - 2,5528 га  
(аренда)

Масштаб 1 :10 000  
в 1 сантиметре 100 метров

## ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Инв. № 461 Зкз. 1-1

Снятие копий (размножение) и использование содержания не допускается без разрешения УП "Проектный институт Витебскгипрозем"

Границы земельного участка, испрашиваемого обществом с ограниченной ответственностью "РАМТЕКС" для строительства объекта "Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области" в Сенненском районе Витебской области

### СОГЛАСОВАЛИ:

И.о. начальника отдела архитектуры и строительства  
Сенненского райисполкома

"20" *СЕНТЯБ* 2017 г.  О.С. Михалевич

Начальник землеустроительной службы Сенненского  
районного исполнительного комитета

"20" *СЕНТЯБ* 2017 г.  А.Н. Криштопенко

Зам. директора ООО "РАМТЕКС"

"20" *СЕНТЯБ* 2017 г.  И.В. Середа

### Условные обозначения :

$\frac{1}{2,7986}$  номер и площадь контура

— граница землепользования

$P=0,2481$  га общая площадь земельного участка

 испрашиваемый земельный участок

— граница придорожной полосы  
(контролируемой зоны)  
автомобильных дорог

- - - граница природных территорий, подлежащих  
специальной охране (в водоохранной зоне реки, водоема)  
(р.Немойтянка)

*В зоне производства работ  
назначено координатное  
пробное исследование  
границы участка  
И.В. - Владелец участка*

Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь			
Дочернее унитарное предприятие "Проектный институт "Витебскгипрозем" Республиканского унитарного предприятия "Проектный институт Белгипрозем"			
Изготовил	Инженер	Т.В. Костицкая	29.01.2017г.
Проверил	Сп.специалист	О.Н. Карпюшич	29.01.2017 г.
Масштаб			1:10 000
оцифровано по залету выполненном в 2002 году точность оцифровки соответствует масштабу 1:10 000			



МІНІСТЭРСТВА ПРЫРОДНЫХ РЭСУРСАЎ  
І АХОВЫ НАВАКОЛЬНАГА АСЯРОДДЗЯ  
РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ

ДЗЯРЖАЎНАЯ ўСТАНОВА  
«РЭСПУБЛІКАНСКІ ЦЭНТР ПА  
ГІДРАМЕТЭАРАЛОГІІ, КАНТРОЛЮ  
РАДЫЕАКТЫЎНАГА ЗАБРУДЖВАННЯ І  
МАНІТОРЫНГУ НАВАКОЛЬНАГА АСЯРОДДЗЯ»  
(ГІДРАМЕТ)

пр. Незалежнасці, 110, 220114, г. Мінск,  
тэл. (017) 267 22 31, факс (017) 267 03 35  
E-mail: kanc@hmc.by  
р.р. № 360490000652 у ААТ «Ашчадны банк  
«Беларусбанк», ф-л 510  
г.Мінска, код 603, АКПА 38215542, УНП 192400785

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ  
И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ПО  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ, КОНТРОЛЮ  
РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ И  
МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»  
(ГИДРОМЕТ)

пр. Независимости, 110, 220114, г. Минск  
тел. (017) 267 22 31, факс (017) 267 03 35  
E-mail: kanc@hmc.by  
р.сч. № 3604900000652 в ОАО «Сбергательный  
банк «Беларусбанк», ф-л 510  
г.Минска, код 603, ОКПО 38215542, УНП 192400785

17.02.2017 № 14.4-18/190  
на № 23 от 01.02.2017

ООО «РАМТЕКС»  
Начальнику управления по инвестициям и  
развитию энергетических проектов  
Середе П.В.  
ул. Красnozвездная, 18б, пом. 26, ком. 27  
220034, г. Минск

О фоновых концентрациях и  
расчетных метеохарактеристиках

Предоставляем специализированную экологическую информацию (значения фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе по объекту "Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области"):

№ п/ п	Код загрязняю- щего вещества	Наименование загрязняющего вещества	ПДК, мкг/м <sup>3</sup>			Значения фоновых концентраци й, мкг/м <sup>3</sup>
			максимальная разовая	средне- суточная	среднего- довая	
1	2	3	4	5	6	7
1	2902	Твердые частицы*	300,0	150,0	100,0	69
2	0008	ТЧ10**	150,0	50,0	40,0	26
3	0330	Серы диоксид	500,0	200,0	50,0	37
4	0337	Углерода оксид	5000,0	3000,0	500,0	616
5	0301	Азота диоксид	250,0	100,0	40,0	30
6	0303	Аммиак	200,0	-	-	49
7	1325	Формальдегид	30,0	12,0	3,0	18
8	1071	Фенол	10,0	7,0	3,0	3,1
9	0602	Бензол	100,0	40,0	10,0	0,9
10	0703	Бенз(а)пирен***	-	5,0 нг/м <sup>3</sup>	1,0 нг/м <sup>3</sup>	0,78 нг/м <sup>3</sup>

\*твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль)

\*\*твердые частицы, фракции размером до 10 микрон

\*\*\*для отопительного периода

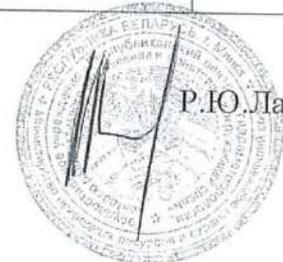
Фоновые концентрации рассчитаны в соответствии с ТКП 17.13-05-2012 (02120) Охрана окружающей среды и природопользование. Аналитический контроль и мониторинг. Качество воздуха. Правила расчета фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных пунктов, в которых отсутствуют стационарные наблюдения и действительны до **01.01.2019 г.**

**МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И КОЭФФИЦИЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ УСЛОВИЯ РАССЕИВАНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ**

Сенненский район

Наименование характеристик									Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А									160
Коэффициент рельефа местности									1
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, Т, °С									+23,0
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца (для котельных, работающих по отопительному графику), Т, °С									-6,6
Среднегодовая роза ветров, %									
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	штиль	
6	3	6	15	22	20	16	12	5	январь
12	7	6	8	13	14	22	18	7	июль
8	6	6	14	19	17	17	13	6	год
Скорость ветра U* (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с									7

Первый заместитель начальника Гидромета



Р.Ю.Лабазнов

РЭСПУБЛІКА БЕЛАРУСЬ  
СЕННЕНСКАЯ РАЙОННАЯ  
ІНСПЕКЦЫЯ ПРЫРОДНЫХ  
РЭСУРСАУ І АХОВЫ  
НАВАКОЛЬНАГА АСЯРОДДЗЯ

211120 г. Сянно, вул. ім.Машэрава,2  
тэл/факс. 4 23 18  
E-mail:<pr\_senno @ vitebsk.by

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ  
СЕННЕНСКАЯ РАЙОННАЯ  
ИНСПЕКЦИЯ ПРИРОДНЫХ  
РЕСУРСОВ И ОХРАНЫ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

211120. г. Сенно, ул. им. Машерова,2  
тел/факс. 4 23 18  
E-mail:<pr\_senno @ vitebsk.by

28.02.2017 г. № 22

Руководителю проекта  
Василевскому А.А.  
ООО «РАМТЕКС»  
220034 г. Минск,  
ул. Краснозвездная,  
д. 18б. пом.26, ком.27

Сенненская районная инспекция природных ресурсов и охраны окружающей среды на Ваш запрос от 15 февраля 2017 года № 32 сообщает, что согласно материалов по инвентаризации редкие и исчезающие виды растений, занесенные в Красную книгу Республики Беларусь на участке, выделенного под производство проектно-исследовательских работ и строительство объекта «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области» отсутствуют, а также заявленный участок не находится в водоохраных зонах и прибрежных полосах водных объектов.

Начальник районной инспекции  
природных ресурсов и охраны  
окружающей среды



А.В.Якубович



НАЦЫЯНАЛЬНАЯ АКАДЭМІЯ НАВУК БЕЛАРУСІ

Дзяржаўнае  
навукова-вытворчае аб'яднанне  
«НАВУКОВА-ПРАКТЫЧНЫ ЦЭНТР  
НАЦЫЯНАЛЬнай АКАДЭМІІ НАВУК  
БЕЛАРУСІ ПА БІЯРЭСУРСАХ»  
(ДНВА «НПЦ НАН Беларусі па біярэсурсах»)  
вул. Акадэмічная, 27, 220072, г. Мінск  
тэл. +375 17 284 15 93, факс 284 10 36  
e-mail: zoo@biobel.bas-net.by

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ

Государственное  
научно-производственное объединение  
«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
БЕЛАРУСИ ПО БИОРЕСУРСАМ»  
(ГНПО «НПЦ НАН Беларусі па біярэсурсах»)  
ул. Академическая, 27, 220072, г. Минск  
тел. +375 17 284 15 93, факс 284 10 36  
e-mail: zoo@biobel.bas-net.by

ад 09.02.2017 № 280-01/181  
На № \_\_\_\_\_ ад \_\_\_\_\_

ООО «РАМТЕКС»

Заклучение на размещение ветрогенераторной установки единичной мощностью 3МВт на объекте: «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области»

Государственное научно-производственное объединение «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам» в ответ на письмо от 02.02.2017 № 24 сообщает следующее: согласно ТКП «Охрана окружающей среды и природопользования. Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок» (№ 17.02-02-2010 (02120) от 01.07.2010) при проектировании ВЭУ не должны затрагиваться охраняемые заповедные зоны, участки, расположенные вдоль основных миграционных путей, а также территории, которые, благодаря особенностям ландшафта в сочетании с поймой реки, привлекают большие скопления птиц (например, заболоченные места, поймы рек, водохранилища и т.п.).

Анализ картографического материала показал, что территория, на которой планируется строительство ВЭУ единичной мощностью 3МВт (район д. Андрейчики Сенненского района Витебской области) находится вне основных путей миграции птиц. Планируемая площадка размещения ВЭУ располагается на небольшом участке среди пахотных полей, в относительной близости от населенных пунктов. Окрестности проектируемой территории характеризуются отсутствием широких пойм рек и крупных водоемов. Территория плотно заселена, отсутствуют крупные лесные и болотные массивы. Согласно ранее проведенным в данном регионе полевым исследованиям, мест обитания видов диких животных, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, в районе строительства ВЭУ выявлено не было. Инвентаризация мест обитания и скоплений летучих мышей для данной территории не проводилась.

Таким образом, согласно имеющимся данным, размещение одной ветрогенераторной установки единичной мощностью 3МВт в районе д. Андрейчики Сенненского района Витебской области не будет иметь существенного влияния на популяции охраняемых видов животных, а также на функционирование миграционных коридоров птиц. Размещение вышеперечисленного ветроэнергетического объекта соответствует ТКП 17.02.02.2010 (02120) «Правила размещения и проектирования ветроэнергетических установок».

Генеральный директор



О.И.Бородин

250Карлигонова 09.02.2017  
2842504



Общество с ограниченной ответственностью «РАМТЕКС»  
ул. Краснозвездная, 18б. пом. 26, ком. 27  
220034, г. Минск

Государственное предприятие «Белаэронавигация»

На № 17 от 27.01.2017

О согласовании размещения ВЭУ

Департамент по авиации Министерства транспорта и коммуникаций согласовывает размещение ветроэнергетических установок (ВЭУ), расположенных согласно представленным выкопировкам из карт:

у н.п. Рудавка Слонимского района Гродненской области, высотой 150,0 м абсолютной отметкой верха – 325,0 м;

у н.п. Андрейчики Сенненского района Витебской области высотой 180,0 м с абсолютной отметкой верха – 430,0 м.

ВЭУ подлежат светоограждению и дневной маркировке.

По окончании строительства ВЭУ исполнительную документацию с указанием координат и высот в системе WGS-84 и Балтийской системе представьте в адрес государственного предприятия «Белаэронавигация» (220039, г. Минск, ул. Короткевича, 19).

Согласование действительно по 30 марта 2022 года.

Заместитель директора  
департамента

А.И.Сикорский

Міністэрства аховы здароўя Рэспублікі Беларусь

Дзяржаўная ўстанова  
«ВІЦЕБСКІ АБЛАСНЫ ЦЭНТР ГІГІЕНЫ,  
ЭПІДЭМІЯЛОГІ І ГРАМАДСКАГА ЗДАРОВ'Я»

Дзяржаўная ўстанова  
«СЕННЕНСКІ РАЁННЫ ЦЭНТР  
ГІГІЕНЫ І ЭПІДЭМІЯЛОГІ»  
вул.К.Маркса,1, 211117, г.Сянно,  
Віцебкая вобласць  
Тэл./факс 5-18-53  
e-mail : cge\_senno@vitebsk.by  
р/р 3632301008916 у ЦБУ 218 ф. №200  
«ААБ Беларусбанк» Код 635

Министерство здравоохранения Республики Беларусь  
Государственное учреждение  
«ВИТЕБСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ,  
ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ»

Государственное учреждение  
«СЕННЕНСКИЙ РАЙОННЫЙ ЦЕНТР  
ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ»  
ул. К.Маркса, 1, 211117, г. Сенно,  
Витебская область  
Тел./факс 5-18-53  
e-mail : cge\_senno@vitebsk.by  
р/с 3632301008916 в ЦБУ 218 ф. №200  
«АСБ Беларусбанк» Код 635

ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 2  
от 20 февраля 2017 года

На основании Положения о порядке подготовки и выдачи разрешительной документации на строительство объектов, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 20 февраля 2007 г. N 223 "О некоторых мерах по совершенствованию архитектурной и строительной деятельности" (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2007 г., N 56, 5/24788; 2008 г., N 92, 5/27490), рассмотрев запрос

ООО «РАМТЕКС», г. Минск, ул. Краснозвездная, 18б, пом. 26, ком. 27

(наименование территориального подразделения архитектуры

и градостроительства, юридического лица или фамилия, собственное имя,

отчество (если таковое имеется) физического лица, индивидуального предпринимателя, дата и номер запроса)

и представленные документы: заявление выкопировка земельного участка, решение Сенненского РИК №69 от 26.01.2017 «О разрешении производства проектно-изыскательских работ и строительства»

(указывается полная опись представленных документов)

согласовывает проектирование объекта «Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области»

(возможность размещения (реконструкции, реставрации, капитального ремонта, благоустройства) объекта строительства

по адресу: Витебская область, Сенненский район, вблизи д. Андрейчики

( на конкретном земельном участке)

Разработку проектной документации по объекту строительства  
«Строительство ветрогенераторной установки вблизи д. Андрейчики Сенненского района Витебской области»

(название объекта строительства)

осуществлять в соответствии с

1. Требованиями Технического регламента Республика Беларусь "Здания и сооружения, строительные материалы и изделия. Безопасность"

(ТР 2009/013/ВУ), утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь 31.12.2009 N 1748.

2. Дополнительными требованиями: Санитарные нормы и правила «Требования к проектированию, строительству, капитальному ремонту, реконструкции, благоустройству объектов строительства, вводу объектов в эксплуатацию и проведению строительных работ», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 4 апреля 2014 г. № 24; Санитарные правила и нормы 2.1.2.12-25-2006 «Критерии гигиенической безопасности полимерных и полимерсодержащих материалов, изделий и конструкций, применяемых в промышленном и гражданском строительстве», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь от 22 ноября 2006 г. №147; Гигиенический норматив «Критерий оценки и степень риска неблагоприятного воздействия на человека акустической нагрузки территорий населенных мест», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 18 декабря 2012 г. № 199; Гигиенический норматив «Допустимые значения показателей комбинированного воздействия шума и вибрации на население в условиях проживания», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 25 мая 2016 г. № 73; Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к содержанию территорий населенных пунктов и организаций», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 1 ноября 2011 г. № 110, с изменением, утвержденным постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 12 октября 2015 г. № 102.



С.Ф.Метелица

**Эколог-Шум. Модуль печати результатов расчета**  
**Copyright © 2006-2014 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ"**  
**Источник данных: Эколог-Шум, версия 2.3.1.3868 (от 05.03.2015)**  
**Серийный номер 01-18-0026, ЭИКК ОДО "ЭНЭКА"**

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

N	Объект	Координаты точки			Пространственный угол	Уровни звукового давления (мощности, в случае R = 0), дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц										La,экв	В расчете
		X (м)	Y (м)	Высота подъема (м)		Дистанция замера (расчета) R (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
001	Ветроэнергетическая установка	-22.50	26.30	117.00	12.57		102.0	105.0	107.0	108.0	104.0	101.0	100.0	98.0	94.0	108.0	Да

**1.2. Источники непостоянного шума****2.1. Расчетные точки**

	Объект	Координаты точки			Тип точки	В расчете
		X (м)	Y (м)	Высота подъема (м)		
001	д. Андрейчики	-99.00	872.00	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны	Да
002	д. Андрейчики	-536.50	782.50	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны	Да
003	д. Будно	307.00	-702.00	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны	Да
004	д. Будно	628.00	-545.50	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны	Да
005	д. Будно	-86.50	-897.00	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны	Да
006	н.п. Глебовск	-2305.50	-14.00	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны	Да
007	н.п. Богданово	1007.00	1308.00	1.50	Расчетная точка на границе жилой зоны	Да

**2.2. Расчетные площадки**

N	Объект	Координаты точки 1		Координаты точки 2		Ширина (м)	Высота подъема (м)	Шаг сетки (м)		В расчете
		X (м)	Y (м)	X (м)	Y (м)			X	Y	
001	Расчетная площадка	-3051.00	-29.00	3095.00	-29.00	4744.00	1.50	558.73	431.27	Да

**Вариант расчета: "Эколог-Шум. Вариант расчета по умолчанию"**

**3. Результаты расчета (расчетный параметр "Звуковое давление")****3.1. Результаты в расчетных точках**

Точки типа: Расчетная точка на границе жилой зоны

Расчетная точка		Координаты точки		Высота (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Л.эжв	Л.макс
N	Название	X (м)	Y (м)												
001	д. Андрейчики	-99.00	872.00	1.50	35.4	38.3	39.8	40.1	34.8	29.3	23.1	10.9	0	36.30	
002	д. Андрейчики	-536.50	782.50	1.50	34.7	37.7	39.1	39.4	34	28.2	21.7	8.7	0	35.40	
003	д. Будно	307.00	-702.00	1.50	35.9	38.8	40.3	40.7	35.5	30.1	24.2	12.6	0	37.00	
004	д. Будно	628.00	-545.50	1.50	35.2	38.1	39.6	39.9	34.6	29	22.8	10.3	0	36.00	
005	д. Будно	-86.50	-897.00	1.50	34.6	37.5	39	39.2	33.9	28.1	21.5	8.3	0	35.30	
007	н.п. Богданово	1007.00	1308.00	1.50	29.7	32.5	33.5	33.2	26.7	18.8	7.9	0	0	28.20	
006	н.п. Глебовск	-2305.50	-14.00	1.50	26.8	29.6	30.2	29.4	22	12.1	0	0	0	23.80	

Точки типа: Расчетные точки площадок

Координаты точки		Высота (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Л.эжв	Л.макс
X (м)	Y (м)												
-3051.00	2343.00	1.50	23.2	25.8	25.6	23.5	13.8	0	0	0	0	17.10	
-2492.27	2343.00	1.50	23.9	26.6	26.6	24.9	15.8	2.7	0	0	0	18.80	
-1933.55	2343.00	1.50	24.7	27.4	27.6	26.2	17.7	5.7	0	0	0	20.20	
-1374.82	2343.00	1.50	25.4	28.2	28.6	27.4	19.4	8.3	0	0	0	21.60	
-816.09	2343.00	1.50	26.2	29	29.5	28.5	20.9	10.5	0	0	0	22.80	
-257.36	2343.00	1.50	26.6	29.4	30	29.2	21.7	11.7	0	0	0	23.50	
301.36	2343.00	1.50	26.6	29.4	30	29.1	21.6	11.6	0	0	0	23.50	
860.09	2343.00	1.50	26.1	28.9	29.4	28.4	20.7	10.2	0	0	0	22.70	
1418.82	2343.00	1.50	25.3	28	28.4	27.2	19.1	7.9	0	0	0	21.30	
1977.55	2343.00	1.50	24.6	27.3	27.5	26	17.4	5.2	0	0	0	20.00	
2536.27	2343.00	1.50	23.8	26.5	26.4	24.7	15.5	2.1	0	0	0	18.50	
3095.00	2343.00	1.50	23.1	25.7	25.4	23.3	13.4	0	0	0	0	16.80	
-3051.00	1911.73	1.50	23.6	26.3	26.2	24.3	14.9	1.2	0	0	0	18.10	
-2492.27	1911.73	1.50	24.5	27.2	27.3	25.8	17.2	4.9	0	0	0	19.80	
-1933.55	1911.73	1.50	25.4	28.2	28.5	27.4	19.4	8.3	0	0	0	21.60	
-1374.82	1911.73	1.50	26.7	29.5	30.1	29.2	21.7	11.8	0	0	0	23.60	
-816.09	1911.73	1.50	27.8	30.6	31.3	30.7	23.6	14.5	1.2	0	0	25.30	
-257.36	1911.73	1.50	28.4	31.2	32.1	31.6	24.7	16	3.6	0	0	26.30	
301.36	1911.73	1.50	28.3	31.2	32	31.5	24.6	15.9	3.4	0	0	26.20	
860.09	1911.73	1.50	27.6	30.4	31.2	30.5	23.4	14.1	0.6	0	0	25.10	
1418.82	1911.73	1.50	26.5	29.3	29.8	28.9	21.4	11.2	0	0	0	23.30	
1977.55	1911.73	1.50	25.2	28	28.3	27.1	19	7.7	0	0	0	21.20	
2536.27	1911.73	1.50	24.3	27.1	27.1	25.6	16.8	4.3	0	0	0	19.50	
3095.00	1911.73	1.50	23.5	26.2	26	24	14.6	0.6	0	0	0	17.80	
-3051.00	1480.45	1.50	24	26.7	26.7	25	15.9	2.9	0	0	0	18.90	
-2492.27	1480.45	1.50	25	27.7	28	26.7	18.4	6.8	0	0	0	20.80	
-1933.55	1480.45	1.50	26.4	29.2	29.7	28.8	21.2	11	0	0	0	23.10	
-1374.82	1480.45	1.50	28	30.8	31.6	31.1	24.1	15.1	2.2	0	0	25.70	
-816.09	1480.45	1.50	29.6	32.4	33.4	33.1	26.6	18.7	7.7	0	0	28.10	
-257.36	1480.45	1.50	30.6	33.5	34.6	34.4	28.2	20.8	10.9	0	0	29.60	
301.36	1480.45	1.50	30.5	33.4	34.5	34.3	28.1	20.6	10.6	0	0	29.40	
860.09	1480.45	1.50	29.4	32.2	33.2	32.8	26.3	18.2	6.9	0	0	27.70	
1418.82	1480.45	1.50	27.8	30.6	31.3	30.7	23.6	14.5	1.2	0	0	25.30	
1977.55	1480.45	1.50	26.1	28.9	29.4	28.4	20.7	10.3	0	0	0	22.70	

2536.27	1480.45	1.50	24.8	27.5	27.8	26.4	18	6.2	0	0	0	20.40
3095.00	1480.45	1.50	23.8	26.5	26.5	24.7	15.6	2.2	0	0	0	18.60
-3051.00	1049.18	1.50	24.3	27	27.1	25.5	16.7	4.1	0	0	0	19.50
-2492.27	1049.18	1.50	25.4	28.2	28.6	27.5	19.4	8.4	0	0	0	21.60
-1933.55	1049.18	1.50	27.3	30.1	30.8	30	22.8	13.3	0	0	0	24.50
-1374.82	1049.18	1.50	29.4	32.2	33.2	32.9	26.3	18.2	7	0	0	27.80
-816.09	1049.18	1.50	31.7	34.6	35.8	35.8	29.9	23	14.2	0	0	31.20
-257.36	1049.18	1.50	33.5	36.5	37.8	38	32.4	26.2	18.9	4.3	0	33.80
301.36	1049.18	1.50	33.4	36.3	37.6	37.8	32.1	25.9	18.4	3.5	0	33.50
860.09	1049.18	1.50	31.4	34.2	35.4	35.3	29.3	22.3	13.1	0	0	30.70
1418.82	1049.18	1.50	29	31.9	32.8	32.4	25.7	17.4	5.8	0	0	27.20
1977.55	1049.18	1.50	26.9	29.7	30.4	29.6	22.2	12.5	0	0	0	24.00
2536.27	1049.18	1.50	25.2	27.9	28.3	27.1	18.9	7.7	0	0	0	21.20
3095.00	1049.18	1.50	24.1	26.8	26.9	25.3	16.3	3.5	0	0	0	19.10
-3051.00	617.91	1.50	24.5	27.2	27.4	25.9	17.3	5	0	0	0	19.90
-2492.27	617.91	1.50	25.9	28.7	29.1	28.1	20.3	9.7	0	0	0	22.30
-1933.55	617.91	1.50	28	30.8	31.6	31	24	15	1.9	0	0	25.60
-1374.82	617.91	1.50	30.6	33.5	34.6	34.4	28.2	20.7	10.9	0	0	29.60
-816.09	617.91	1.50	34.1	37	38.4	38.6	33.1	27.1	20.1	6.2	0	34.50
-257.36	617.91	1.50	37.8	40.8	42.4	42.9	37.9	33	28.1	18.4	0	39.60
301.36	617.91	1.50	37.3	40.3	41.9	42.3	37.3	32.3	27.2	17	0	38.90
860.09	617.91	1.50	33.4	36.3	37.7	37.9	32.3	26.1	18.7	3.9	0	33.60
1418.82	617.91	1.50	30.1	33	34.1	33.8	27.5	19.8	9.4	0	0	28.90
1977.55	617.91	1.50	27.6	30.4	31.2	30.5	23.4	14.1	0.6	0	0	25.00
2536.27	617.91	1.50	25.6	28.4	28.8	27.7	19.7	8.8	0	0	0	21.90
3095.00	617.91	1.50	24.3	27.1	27.2	25.6	16.9	4.3	0	0	0	19.60
-3051.00	186.64	1.50	24.6	27.3	27.5	26.1	17.6	5.4	0	0	0	20.10
-2492.27	186.64	1.50	26.1	28.9	29.4	28.4	20.7	10.3	0	0	0	22.70
-1933.55	186.64	1.50	28.3	31.2	32	31.5	24.6	15.8	3.3	0	0	26.20
-1374.82	186.64	1.50	31.3	34.2	35.4	35.3	29.2	22.1	12.9	0	0	30.60
-816.09	186.64	1.50	35.8	38.7	40.2	40.6	35.3	29.9	24	12.2	0	36.80
-257.36	186.64	1.50	44.5	47.5	49.3	50.1	45.6	41.7	39	33.4	22.2	47.90
301.36	186.64	1.50	42.6	45.6	47.3	48	43.5	39.4	36.1	29.7	16.7	45.60
860.09	186.64	1.50	34.9	37.8	39.3	39.6	34.2	28.5	22.1	9.3	0	35.60
1418.82	186.64	1.50	30.7	33.6	34.7	34.6	28.4	21	11.3	0	0	29.80
1977.55	186.64	1.50	27.9	30.8	31.5	30.9	23.9	14.9	1.8	0	0	25.60
2536.27	186.64	1.50	25.8	28.6	29	28	20.1	9.4	0	0	0	22.20
3095.00	186.64	1.50	24.4	27.2	27.3	25.8	17.1	4.7	0	0	0	19.80
-3051.00	-244.64	1.50	24.6	27.3	27.5	26.1	17.5	5.4	0	0	0	20.10
-2492.27	-244.64	1.50	26.1	28.8	29.4	28.4	20.6	10.2	0	0	0	22.60
-1933.55	-244.64	1.50	28.3	31.1	31.9	31.4	24.5	15.7	3.1	0	0	26.10
-1374.82	-244.64	1.50	31.2	34.1	35.2	35.1	29.1	21.9	12.6	0	0	30.40
-816.09	-244.64	1.50	35.5	38.4	39.9	40.2	35	29.4	23.4	11.3	0	36.40
-257.36	-244.64	1.50	42.7	45.6	47.4	48.1	43.6	39.4	36.2	29.8	16.9	45.70
301.36	-244.64	1.50	41.3	44.3	46	46.7	42	37.7	34.1	27	12.6	44.00
860.09	-244.64	1.50	34.7	37.6	39	39.3	33.9	28.1	21.5	8.4	0	35.30
1418.82	-244.64	1.50	30.7	33.5	34.6	34.5	28.3	20.9	11	0	0	29.60
1977.55	-244.64	1.50	27.9	30.7	31.5	30.9	23.8	14.8	1.7	0	0	25.50
2536.27	-244.64	1.50	25.8	28.5	29	27.9	20.1	9.3	0	0	0	22.20

3095.00	-244.64	1.50	24.4	27.2	27.3	25.8	17.1	4.7	0	0	0	19.70
-3051.00	-675.91	1.50	24.5	27.2	27.3	25.8	17.2	4.8	0	0	0	19.80
-2492.27	-675.91	1.50	25.8	28.6	29	28	20.1	9.4	0	0	0	22.20
-1933.55	-675.91	1.50	27.8	30.6	31.4	30.8	23.7	14.6	1.4	0	0	25.40
-1374.82	-675.91	1.50	30.3	33.2	34.3	34	27.8	20.2	10	0	0	29.20
-816.09	-675.91	1.50	33.5	36.4	37.7	37.9	32.3	26.1	18.7	4	0	33.70
-257.36	-675.91	1.50	36.5	39.5	41	41.4	36.3	31.1	25.6	14.7	0	37.90
301.36	-675.91	1.50	36.2	39.1	40.6	41	35.8	30.5	24.8	13.5	0	37.40
860.09	-675.91	1.50	32.9	35.8	37.1	37.2	31.5	25.1	17.4	1.8	0	32.90
1418.82	-675.91	1.50	29.9	32.7	33.8	33.5	27.1	19.3	8.6	0	0	28.50
1977.55	-675.91	1.50	27.5	30.3	31	30.3	23.1	13.7	0	0	0	24.80
2536.27	-675.91	1.50	25.5	28.3	28.7	27.5	19.6	8.6	0	0	0	21.70
3095.00	-675.91	1.50	24.3	27	27.1	25.5	16.7	4.2	0	0	0	19.50
-3051.00	-1107.18	1.50	24.2	26.9	27	25.4	16.6	3.9	0	0	0	19.30
-2492.27	-1107.18	1.50	25.3	28	28.4	27.2	19.2	8	0	0	0	21.40
-1933.55	-1107.18	1.50	27	29.8	30.5	29.7	22.4	12.7	0	0	0	24.20
-1374.82	-1107.18	1.50	29	31.9	32.8	32.4	25.8	17.5	5.9	0	0	27.30
-816.09	-1107.18	1.50	31.2	34	35.2	35.1	29	21.9	12.5	0	0	30.40
-257.36	-1107.18	1.50	32.7	35.6	36.9	37	31.2	24.7	16.8	0.8	0	32.60
301.36	-1107.18	1.50	32.5	35.4	36.7	36.8	31	24.5	16.4	0.2	0	32.40
860.09	-1107.18	1.50	30.8	33.7	34.8	34.7	28.5	21.2	11.6	0	0	29.90
1418.82	-1107.18	1.50	28.7	31.5	32.4	32	25.2	16.7	4.7	0	0	26.80
1977.55	-1107.18	1.50	26.7	29.5	30.2	29.3	21.9	12	0	0	0	23.70
2536.27	-1107.18	1.50	25.1	27.8	28.2	26.9	18.7	7.3	0	0	0	21.00
3095.00	-1107.18	1.50	24.1	26.8	26.8	25.1	16.2	3.2	0	0	0	19.00
-3051.00	-1538.45	1.50	23.9	26.6	26.6	24.8	15.7	2.5	0	0	0	18.70
-2492.27	-1538.45	1.50	24.8	27.6	27.8	26.5	18.1	6.3	0	0	0	20.50
-1933.55	-1538.45	1.50	26.1	28.9	29.4	28.4	20.7	10.3	0	0	0	22.70
-1374.82	-1538.45	1.50	27.7	30.5	31.2	30.6	23.5	14.3	0.8	0	0	25.20
-816.09	-1538.45	1.50	29.1	31.9	32.9	32.5	25.8	17.6	6	0	0	27.30
-257.36	-1538.45	1.50	30	32.9	33.9	33.6	27.3	19.5	9	0	0	28.70
301.36	-1538.45	1.50	29.9	32.8	33.8	33.5	27.1	19.3	8.7	0	0	28.60
860.09	-1538.45	1.50	28.9	31.7	32.6	32.2	25.5	17.1	5.3	0	0	27.00
1418.82	-1538.45	1.50	27.4	30.2	31	30.2	23.1	13.7	0	0	0	24.80
1977.55	-1538.45	1.50	25.9	28.7	29.1	28.1	20.3	9.7	0	0	0	22.30
2536.27	-1538.45	1.50	24.7	27.4	27.6	26.2	17.7	5.7	0	0	0	20.20
3095.00	-1538.45	1.50	23.8	26.4	26.3	24.6	15.3	1.9	0	0	0	18.40
-3051.00	-1969.73	1.50	23.5	26.2	26	24.1	14.7	0.8	0	0	0	17.90
-2492.27	-1969.73	1.50	24.3	27.1	27.2	25.6	16.8	4.3	0	0	0	19.50
-1933.55	-1969.73	1.50	25.2	27.9	28.3	27	18.9	7.6	0	0	0	21.20
-1374.82	-1969.73	1.50	26.3	29.1	29.7	28.7	21.1	10.9	0	0	0	23.10
-816.09	-1969.73	1.50	27.3	30.1	30.9	30.1	22.9	13.5	0	0	0	24.60
-257.36	-1969.73	1.50	27.9	30.7	31.5	30.9	23.9	14.9	1.8	0	0	25.50
301.36	-1969.73	1.50	27.9	30.7	31.5	30.8	23.8	14.7	1.6	0	0	25.50
860.09	-1969.73	1.50	27.2	30	30.7	29.9	22.7	13.1	0	0	0	24.40
1418.82	-1969.73	1.50	26.2	28.9	29.5	28.5	20.8	10.4	0	0	0	22.80
1977.55	-1969.73	1.50	25	27.8	28.1	26.8	18.6	7.1	0	0	0	20.90
2536.27	-1969.73	1.50	24.2	26.9	27	25.4	16.5	3.8	0	0	0	19.30
3095.00	-1969.73	1.50	23.4	26	25.8	23.9	14.3	0.2	0	0	0	17.60

-3051.00	-2401.00	1.50	23.1	25.7	25.4	23.3	13.5	0	0	0	0	16.90
-2492.27	-2401.00	1.50	23.8	26.5	26.4	24.6	15.4	2.1	0	0	0	18.50
-1933.55	-2401.00	1.50	24.5	27.2	27.4	25.9	17.3	5	0	0	0	19.90
-1374.82	-2401.00	1.50	25.1	27.9	28.2	27	18.8	7.5	0	0	0	21.10
-816.09	-2401.00	1.50	25.8	28.6	29.1	28	20.2	9.5	0	0	0	22.30
-257.36	-2401.00	1.50	26.2	29	29.6	28.6	20.9	10.6	0	0	0	22.90
301.36	-2401.00	1.50	26.2	29	29.5	28.5	20.9	10.5	0	0	0	22.80
860.09	-2401.00	1.50	25.7	28.5	29	27.9	20	9.3	0	0	0	22.10
1418.82	-2401.00	1.50	25	27.8	28.1	26.8	18.6	7.1	0	0	0	20.90
1977.55	-2401.00	1.50	24.4	27.1	27.2	25.7	17	4.6	0	0	0	19.70
2536.27	-2401.00	1.50	23.7	26.4	26.3	24.4	15.1	1.6	0	0	0	18.20
3095.00	-2401.00	1.50	22.9	25.6	25.2	23.1	13.1	0	0	0	0	16.60

## Отчет

Вариант расчета: Эколог-Шум. Вариант расчета по умолчанию

Тип расчета: Уровни шума

Код расчета: La (Уровень звука)

Параметр: Уровень звука

Высота 1,5м

