



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

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

**Гелиоэнергетическая установка «Сосны»**

Заместитель генерального директора по  
коммерческим вопросам ОДО «ЭНЭКА»

 Лебецкий А.Б.

**Минск 2018**

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ведущий инженер-эколог

Синица Е.В.

**Синица Е.В.**

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

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

и прошел(а) итоговую аттестацию в форме экзамена 9 (девять) отметкой

Руководитель М.В. Соловьянич  
М.П.

Секретарь В.В. Голенкова

Город Минск  
10 февраля 20 17 г.

Регистрационный № 451

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**  
**о повышении квалификации**  
№ 2790061

Настоящее свидетельство выдано Синице  
Елене Владимировне

в том, что он (она) с 30 января 20 17 г.  
по 10 февраля 20 17 г. повышал а  
квалификацию в Государственном учреждении образования  
"Республиканский центр государственной  
экологической экспертизы и повышения квалификации  
руководящих работников и специалистов" Министерства  
природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики  
Беларусь  
по курсу "Реализация Закона Республики Беларусь "О  
государственной экологической экспертизе, стратегической  
экологической оценке и оценке воздействия на окружающую  
среду" (подготовка специалистов по проведению оценки  
воздействия на окружающую среду)

## РЕФЕРАТ

Отчет 94 с., 33 рис., 13 табл., 22 источников.

СОЛНЕЧНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ, ГЕНЕРИРУЮЩИЙ ОБЪЕКТ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ, ВЫРАБОТКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ.

**Объект исследования** – окружающая среда района планируемой хозяйственной деятельности по объекту «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»».

**Предмет исследования** – возможные изменения состояния окружающей среды при реализации планируемой хозяйственной деятельности при строительстве генерирующего объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»».

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение.....	6
1. Правовые аспекты планируемой хозяйственной деятельности.....	7
1.1. Требования в области охраны окружающей среды.....	7
1.2. Процедура проведения оценки воздействия на окружающую среду.....	9
2. Общая характеристика планируемой деятельности.....	11
2.1. Краткая характеристика объекта.....	11
2.2. Информация о заказчике планируемой деятельности.....	13
2.3. Район планируемого размещения объекта.....	14
2.4. Основные характеристики предпроектных решений.....	16
2.5. Альтернативные варианты планируемой деятельности.....	18
3. Оценка современного состояния окружающей среды региона планируемой деятельности.....	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.....	24
3.1.3. Климатические условия.....	28
3.1.4. Гидрографические особенности изучаемой территории.....	31
3.1.5. Атмосферный воздух.....	33
3.1.6. Рельеф и геоморфологические особенности изучаемой территории. Почвенный покров.....	36
3.1.7. Растительный и животный мир региона.....	40
3.1.8. Природные комплексы и природные объекты.....	49
3.1.9. Природно-ресурсный потенциал.....	51
3.2. Природоохранные и иные ограничения.....	52
3.3. Социально-экономические условия региона планируемой деятельности.....	53
3.3.1. Демографическая ситуация.....	53
3.3.2. Социально-экономические условия.....	56
4. Источники воздействия планируемой деятельности на окружающую среду.....	61
4.1. Оценка воздействия на земельные ресурсы.....	61
4.2. Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	62
4.3. Воздействие физических факторов.....	64
4.3.1. Шумовое воздействие.....	64
4.3.2. Воздействие вибрации.....	65
4.3.3. Воздействие инфразвуковых колебаний.....	68
4.3.4. Воздействие электромагнитных излучений.....	70

4.4. Водопотребление, водоотведение. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды.....	72
4.4.1. Водопотребление проектируемого объекта после ввода в эксплуатацию.....	72
4.4.2 Воздействие на поверхностные и подземные воды.....	72
4.5. Оценка воздействия на растительный и животный мир.....	74
4.6. Оценка воздействия на окружающую среду при обращении с отходами...	76
4.7. Прогноз и оценка изменения состояния природных объектов, подлежащих особой или специальной охране.....	79
4.8. Прогноз и оценка последствий вероятных аварийных ситуаций.....	80
4.9. Прогноз и оценка изменения социально-экономических условий.....	84
5. Мероприятия по предотвращению или снижению потенциальных неблагоприятных последствий при строительстве и эксплуатации проектируемого объекта.....	85
6. Программа послепроектного анализа (локального мониторинга).....	89
7. Оценка значимости планируемой деятельности на окружающую среду.....	90
8. Выводы по результатам проведения оценки воздействия.....	92
Список использованных источников.....	93

Приложения:

1. Решение Минского городского исполнительного комитета №2626 от 04.08.2017г. «О решении проведения проектно-изыскательских и строительных работ и возведения объекта»;
2. Письмо Министерства культуры Республики Беларусь №11-06/4978/н от 02.09.2016г. «О согласовании размещения объекта»;
3. Выкопировка из государственного градостроительного кадастра;
4. Архитектурно-планировочное задание №73/17 от 26.01.2017г.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий отчет подготовлен по результатам проведенной оценки воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности по строительству объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»».

Планируемая хозяйственная деятельность по строительству объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»» попадает в перечень объектов, для которых проводится оценка воздействия на окружающую среду, как объект промышленности энергии, у которого базовый размер санитарно-защитной зоны не установлен, в соответствии с пунктом 1.2. ст. 7 Закона Республики Беларусь №399-З от 18 июля 2016г. «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду».

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

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

– принятие эффективных мер по минимизации возможного значительного негативного воздействия планируемой деятельности на окружающую среду и здоровье человека.

Для достижения указанной цели были поставлены и решены следующие задачи:

1. Проведен анализ проектных решений.
2. Оценено современное состояние окружающей среды района планируемой деятельности, в том числе: природные условия, существующие уровень антропогенного воздействия на окружающую среду; состояние компонентов природной среды.
3. Представлена социально-экономическая характеристика района планируемой деятельности.
4. Определены источники и виды воздействия планируемой деятельности на окружающую среду.
5. Проанализированы предусмотренные проектными решениями и определены дополнительные необходимые меры по предотвращению, минимизации или компенсации значительного вредного воздействия на окружающую природную среду в результате строительства объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»».

# 1. ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ПЛАНИРУЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## 1.1. ТРЕБОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 26 ноября 1992 г. № 1982-ХІІ (в редакции Закона Республики Беларусь от 17 июля 2017 г.) 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 для объектов, перечень которых устанавливается законодательством Республики Беларусь в области государственной экологической экспертизы, стратегической экологической оценки и оценки воздействия 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 Республики Беларусь «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду» № 399-З от 18.07.2016 г.

## 1.2. ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Оценка воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной деятельности проводится в соответствии с требованиями [1-4]. Оценка воздействия проводится на первой стадии проектирования и включает в себя следующие этапы:

- I. Разработка и утверждение программы проведения ОВОС;
- II. Проведение ОВОС;
- III. Разработка отчета об ОВОС;
- IV. Проведение общественных обсуждений отчета об ОВОС;
- V. Доработка отчета об ОВОС, в том числе по замечаниям и предложениям, поступившим в ходе проведения общественных обсуждений отчета об ОВОС и от затрагиваемых сторон, в случаях, определенных законодательством о государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду;
- VI. Утверждение отчета об ОВОС заказчиком с условиями для проектирования объекта в целях обеспечения экологической безопасности планируемой деятельности;
- VII. Представление на государственную экологическую экспертизу разработанной проектной документации по планируемой деятельности с учетом условий для проектирования объекта в целях обеспечения экологической безопасности планируемой деятельности, определенных при проведении ОВОС, а также утвержденного отчета об ОВОС, материалов общественных обсуждений отчета об ОВОС.

Реализация проектных решений по объекту «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»» не будет сопровождаться вредным трансграничным воздействием на окружающую среду.

Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (далее – Конвенция) была принята в ЭСПО (Финляндия) 25.02.1991 года и вступила в силу 10.09.1997 года. Конвенция призвана содействовать обеспечению устойчивого развития посредством поощрения международного сотрудничества в деле оценки вероятного воздействия планируемой деятельности на окружающую среду. Она применяется, в частности, к деятельности, осуществление которой может нанести ущерб окружающей среде в других странах. В конечном итоге Конвенция направлена на предотвращение, смягчение последствий и мониторинг такого экологического ущерба.

Трансграничное воздействие – любые вредные последствия, возникающие в результате изменения состояния окружающей среды, вызываемого деятельностью человека, физический источник которой расположен полностью или частично в районе, находящемся под юрисдикцией той или иной Стороны, для окружающей среды, в районе, находящемся под юрисдикцией другой Стороны. К числу таких последствий для окружающей среды относятся

последствия для здоровья и безопасности человека, флоры, почвы, воздуха, вод, климата, ландшафта и исторических памятников или других материальных объектов.

Данный объект строительства не входит в Добавление I к Конвенции, содержащий перечень видов деятельности, требующих применение Конвенции в случае возникновения существенного трансграничного воздействия на окружающую среду.

Проектируемый объект расположен на расстоянии около 150 км от границы Республики Беларусь и Литовской Республики. На территории проектируемого объекта отсутствуют источники негативного воздействия на окружающую среду по химическому и физическому воздействию. 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 проектные решения хозяйственной деятельности, в случае необходимости, могут дорабатываться в случаях выявления одного из следующих условий, не учтенных в отчете об ОВОС:

- ✓ планируется увеличение суммы валового выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух более чем на пять процентов от первоначально предусмотренной в отчете об ОВОС и (или) проектной документации;
- ✓ планируется увеличение объемов сточных вод более чем на пять процентов от первоначально предусмотренных в отчете об ОВОС и (или) проектной документации;
- ✓ планируется предоставление дополнительного земельного участка;
- ✓ планируется изменение назначения объекта.

## 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 2.1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

Гелиоэнергетическая установка «Сосны» - фотоэлектрическая станция (далее по тексту ФЭС) предназначена для выработки электрической энергии за счет естественного солнечного излучения. Максимальная установленная мощность электроустановки ФЭС (максимальная генерируемая мощность переменного тока в точке подключения к энергосистеме) - 2 МВт.

Принцип работы установки основан на преобразовании солнечной энергии в постоянный ток в фотоэлектрических модулях. На основании предварительных технических условий № 28-19Б/2-4336 от 26.04.2016 подключение установки предусматривается к ПС 110 кВ «Сосны» через ЛЭП 10 кВ. Для подключения СЭС к ЛЭП 10 кВ предусматривается строительство трансформаторной подстанции 0,69/10 кВ мощностью 2500 кВ\*А. Для преобразования постоянного тока от солнечных панелей в переменный предусматривается использование центральных инверторов. Для первой и второй площадок используются инверторы. Технические характеристики центральных инверторов представлены в Таблице 1.

Таблица 1.

Технические характеристики центральных инверторов

Наименование показателя	Инвертор первой площадки	Инвертор второй площадки
<b>Входные параметры (DC)</b>		
Максимальное напряжение, В	1000	1000
Рабочее напряжение, В	470-900	470-900
Количество модулей	3	4
Максимальный ток	2082 А (3x694А)	2776 А (4x694А)
Количество входов	15	20
<b>Выходные параметры (AC)</b>		
Мощность, кВт	1170	1560
Выходное напряжение, В	690	
Максимальный ток	975 А	1300 А
Частота, Гц	50	
Эффективность	98 % (98,7% - max)	
<b>Габариты, мм</b>		
Длина	2920	2920
Ширина	3720	4420
Высота	1520	1520
Вес	3800	4600
Рабочая температура, град.	-20...+60	
Цельсия		

Участок проектируемой установки расположен на расстоянии 3,7 км от Минской кольцевой автодороги в Могилевском направлении.

Для обеспечения санитарно – гигиенических и эстетических требований на территории предусматриваются мероприятия по благоустройству территории. Территория, свободная от застройки и автодорог благоустраивается.

Для обслуживания солнечных элементов и подстанции устраиваются внутриплощадочные проезды.

**Целесообразность** осуществления данного проекта состоит в возможности применять неограниченную энергию солнца, не нанося при этом ущерб окружающей среде.

Использование солнечной энергии для получения электричества имеет ряд преимуществ перед другими технологиями:

1. Для производства электроэнергии **не требуется топливо** – использование солнечной энергии не требует сжигания топлива, и, как следствие, нет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.
2. **Непрерывная работа** - солнечная система регулируется автоматически. Ее не нужно постоянно включать и выключать как большинство других механизмов.
3. **Отсутствие шумового воздействия** – поскольку электричество производится путем прямого преобразования энергии света, то нет абсолютно никаких шумов.
4. **Безаварийная работа при длительной эксплуатации** – качественные солнечные панели рассчитаны на работу в течение не менее 25 лет. За это время происходит постепенное небольшое снижение мощности. Следующие 20 лет система будет вырабатывать примерно 80% энергии от изначальной мощности. Таким образом, общий срок службы составляет 45 лет и выше. При этом, поскольку в солнечных панелях нет движущихся частей, то практически исключены износ и поломка.
5. **Надежная работа системы** – солнечная система гарантированно вырабатывает электроэнергию каждый день от восхода до заката. Производительность снижается в пасмурную погоду, но все же солнечные панели дают электроэнергию и в этом случае. В сравнении же с жидкотопливными системами можно предположить, что дизель более прогнозируем и надежен в плане обеспечения электроэнергии. Однако, следует помнить, что дизель может не завестись, поломаться, а также его работа зависит от наличия топлива. С учетом этих факторов солнечные панели могут оказаться и надежнее.
6. **Общедоступность** – солнечный свет есть практически везде. Для солнечных панелей требуется лишь не затененная поверхность, желательно обращенная на южную сторону. Преимущества у солнечных панелей по доступности установки есть и по причине отсутствия необходимости доставки топлива.
7. **Возможность произвольного изменения мощности системы** – у солнечных систем величина изменения мощности системы произвольная. Объем вырабатываемой электроэнергии регулируется количеством и размерами панелей.

## 2.2. ИНФОРМАЦИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Совместное общество с ограниченной ответственностью (СЗАО) «ТелДаФакс Экотех МН».

СЗАО «ТелДаФакс Экотех МН» – ведущее предприятие в области разработки и планирования технологий для окружающей среды, переработки отходов, использования альтернативной «зеленой» энергии. Предприятие учитывает тенденции будущего и меняет свое мышление и стиль работы в соответствии с глобальными, экономическими, политическими, общественными и техническими изменениями. Это дает возможность соответствовать быстро изменяющимся рыночным условиям и инновациям.

Спектр услуг включает в себя все стадии разработки проектов, начиная со стратегического планирования и заканчивая сдачей проекта «под ключ» и последними ноу-хау в управлении. Спектр услуг дополняется поиском инвесторов и менеджментом проектов.

## 2.3. РАЙОН ПЛАНИРУЕМОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА

Проектируемый объект «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»» будет расположена по пр. Партизанский, 195 на полигоне «Гростенец», на расстоянии 3,7 км от Минской кольцевой автодороги в Могилевском направлении.

Участок размещения проектируемого объекта приведен на рисунке 1.

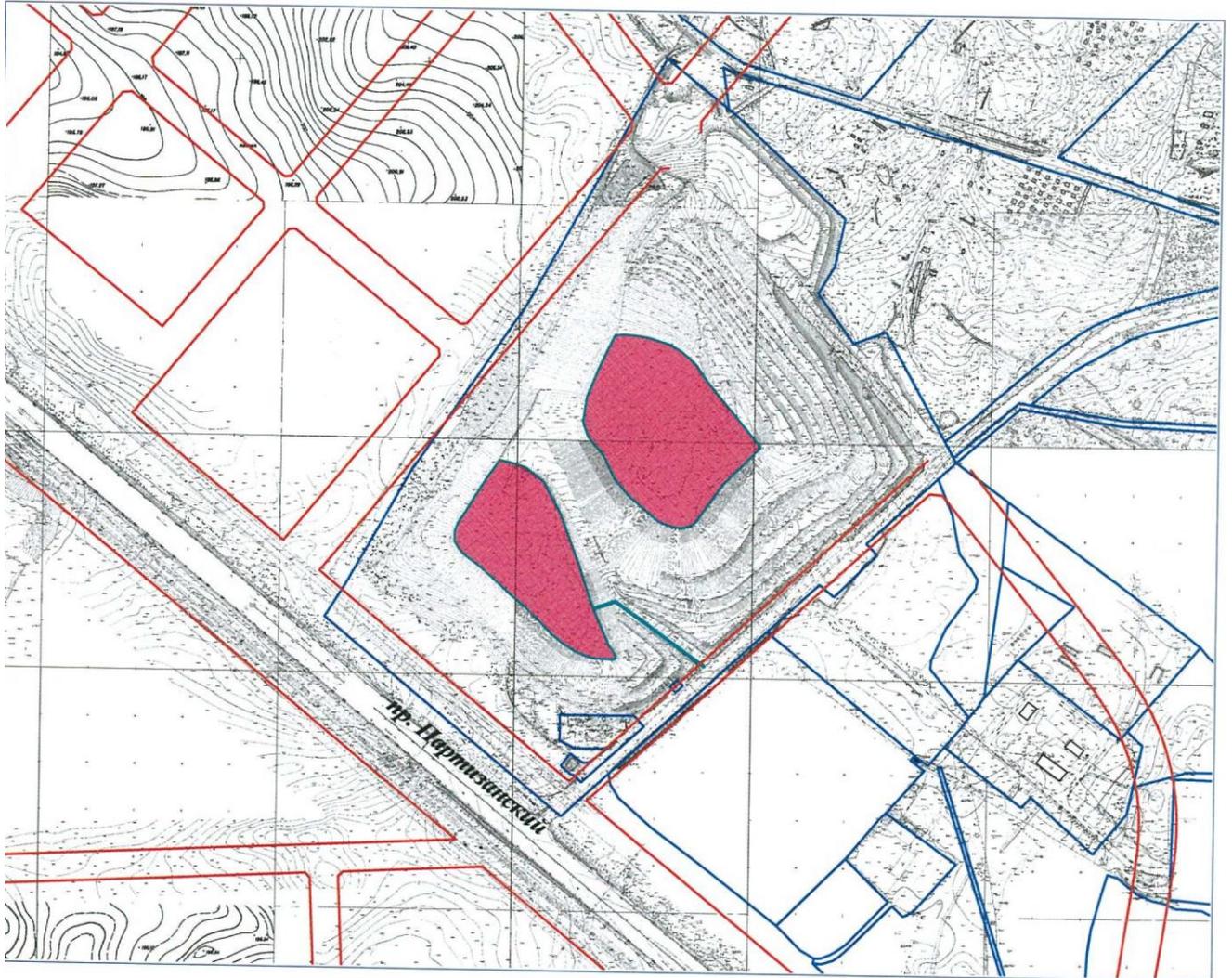


Рисунок 1. Участок размещения объекта

Проектируемый объект располагается на земельном участке преимущественно спокойного рельефа местности по пр. Партизанскому, 195 в Заводском административном районе г. Минска.

В соответствии с регламентами генерального плана г. Минска с прилегающими территориями в пределах перспективной городской черты, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 23.04.2003г. №165, а также внесенными изменениями и дополнениями, проектируемый объект находится в зоне ландшафтно-рекреационных территорий специального назначения города Минска.

Согласно проекту зон охраны историко-культурной ценности – «Территория бывшего лагеря смерти «Тростенец» в заводском районе г. Минска, который утвержден постановлением Министерства культуры от 23 октября 2007 года №43, участок для размещения солнечной электростанции расположен в зоне регулирования застройки II режима содержания. На рассматриваемой территории запрещено функционирование и развитие объектов производственного назначения. Однако в связи с тем, что работа солнечной электростанции не приводит к выбросу загрязняющих веществ в атмосферу и увеличению грузовых потоков, Министерство культуры полагает возможным размещение проектируемого объекта на специфическом сооружении «Полигон твердых коммунальных отходов «Тростенец».

Площадка размещения проектируемого объекта не попадает в зоны радиоактивного заражения, химического загрязнения и катастрофического затопления, однако в районе площадки объекта могут наблюдаться опасные природные процессы (штормовой ветер, ливень, град, обильный снегопад).

Ближайшая жилая зона (д. Малый Тростенец) располагается в западном и юго-западном направлениях на расстоянии около 300м. от границы выделенного для размещения проектируемого объекта земельного участка.

## 2.4. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Гелиоэнергетическая установка «Сосны» предназначена для выработки электрической энергии за счет естественного солнечного излучения. Максимальная установленная мощность электроустановки ФЭС (максимальная генерируемая мощность переменного тока в точке подключения к энергосистеме) - 2 МВт.

Принцип работы установки основан на преобразовании солнечной энергии в постоянный ток в фотоэлектрических модулях. На основании предварительных технических условий № 28-19Б/2-4336 от 26.04.2016 подключение установки предусматривается к ПС 110 кВ «Сосны» через ЛЭП 10 кВ. Для подключения СЭС к ЛЭП 10 кВ предусматривается строительство трансформаторной подстанции 0,69/10 кВ мощностью 2500 кВ\*А. Для преобразования постоянного тока от солнечных панелей в переменный предусматривается использование центральных инверторов. Для первой и второй площадок используются инверторы. Технические характеристики центральных инверторов представлены в Таблице 1.

Таблица 1.

Технические характеристики центральных инверторов

Наименование показателя	Инвертор первой площадки	Инвертор второй площадки
<b>Входные параметры (DC)</b>		
Максимальное напряжение, В	1000	1000
Рабочее напряжение, В	470-900	470-900
Количество модулей	3	4
Максимальный ток	2082 А (3x694А)	2776 А (4x694А)
Количество входов	15	20
<b>Выходные параметры (AC)</b>		
Мощность, кВт	1170	1560
Выходное напряжение, В	690	
Максимальный ток	975 А	1300 А
Частота, Гц	50	
Эффективность	98 % (98,7% - max)	
<b>Габариты, мм</b>		
Длина	2920	2920
Ширина	3720	4420
Высота	1520	1520
Вес	3800	4600
Рабочая температура, град. Цельсия	-20...+60	

Участок проектируемой установки расположен на расстоянии 3,7 км от Минской кольцевой автодороги в Могилевском направлении.

Для обеспечения санитарно – гигиенических и эстетических требований на территории предусматриваются мероприятия по благоустройству территории. Территория, свободная от застройки и автодорог благоустраивается.

Для обслуживания солнечных элементов и подстанции устраиваются внутриплощадочные проезды.

Солнечная энергетика сегодня является одной из самых перспективных отраслей возобновляемой энергетики. Выработка энергии происходит с помощью специальных фотоэлементов, преобразующих солнечную энергию в энергию тепловую либо электрическую. Преобразование в электричество происходит с помощью фотоэлектрических преобразователей (ФЭП). Преобразование энергии в ФЭП основано на фотоэлектрическом эффекте, который возникает в неоднородных полупроводниковых структурах (p-n переходах) при воздействии на них солнечного излучения.

Солнечные элементы (СЭ) изготавливаются из материалов, которые напрямую преобразуют солнечный свет в электричество. Большая часть из коммерчески выпускаемых СЭ изготавливается из кремния (химический символ Si). Кремний – это полупроводник. Он широко распространен на земле в виде песка, который является диоксидом кремния (SiO<sub>2</sub>), также известного под именем "кварцит". СЭ может быть следующих типов: монокристаллический, поликристаллический и аморфный (тонкопленочный).

Солнечный элемент производит электричество (постоянный электрический ток), когда он освещается светом. В зависимости от интенсивности света (измеряемой в Вт/м<sup>2</sup>) солнечный элемент производит больше или меньше электричества.

#### Состав основного оборудования и принцип функционирования ФЭС

ФЭС предназначена для выработки электрической энергии за счет естественного солнечного излучения и дальнейшей передачи выработанной электроэнергии в электрическую сеть.

Режим работы ФЭС – непрерывный, без постоянного обслуживающего персонала, с выдачей мощности в светлое время суток. Контроль за работой ФЭС осуществляется удаленно посредством VPN соединения через Internet.

- Состав основного оборудования ФЭС включает:
- Фотоэлектрические модули
- Инверторы
- Трансформаторные подстанции
- РУ
- ЗРУ
- Распредустройство
- Транзитная часть ОРУ

## 2.5. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В данной работе рассматривалось несколько альтернативных вариантов решения проектируемого объекта:

1. Вариант размещения проектируемого объекта (строительство солнечной станции мощностью 2000 кВт с использованием солнечных панелей единичной мощностью 250 Вт с двурядным размещением) на выделенной площадке (по пр. Партизанский, 195 на полигоне «Тростенец»)

Производительность проектируемого оборудования зависит от климатических и географических условий места нахождения установки, а также от ориентации солнечной установки. Географическое положение Республики Беларусь имеет большой потенциал для развития сектора солнечной энергетики.

Средний месячный уровень солнечной радиации в городах Беларуси (кВтч/м<sup>2</sup>/день) – средний показатель за 22 года – (по исследованиям NASA Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства) приведен в таблице 2.

Таблица 2.

Средний месячный уровень солнечной радиации в городах Беларуси (кВтч/м<sup>2</sup>/день)

Регионы/ Месяцы	январь	фев	март	апр	май	июнь	июль	авг	сентя	окт	ноя	дека	средн
Брест	0,88	1,61	2,69	3,80	5,00	4,97	4,78	4,34	2,86	1,65	0,87	0,68	2,85
Гродно	0,80	1,50	2,62	3,70	4,98	4,90	4,75	4,33	2,82	1,58	0,77	0,61	2,78
Витебск	0,72	1,50	1,70	3,87	5,20	5,24	5,21	4,24	2,75	1,52	0,80	0,51	2,86
Могилев	0,86	1,69	2,85	3,82	5,01	5,05	4,99	4,23	2,84	1,66	0,85	0,65	2,88
Гомель	0,93	1,74	2,91	3,90	5,11	5,18	5,09	4,42	2,95	1,76	0,92	0,69	2,97
<b>Минск</b>	<b>0,81</b>	<b>1,64</b>	<b>2,76</b>	<b>3,75</b>	<b>4,94</b>	<b>4,95</b>	<b>4,86</b>	<b>4,32</b>	<b>2,73</b>	<b>1,55</b>	<b>0,82</b>	<b>0,57</b>	<b>2,81</b>

На выделенной территории предусматривается строительство солнечной станции мощностью 2000 кВт с использованием солнечных панелей единичной мощностью 250 Вт с двурядным размещением. Угол установки солнечных панелей составляет 36 градусов и расстояние между рядами 4,5 м (от начала одного ряда до начала другого). Для передачи электроэнергии в сети принято решение объединить 20 панелей последовательно в столы, а затем 8 столов параллельно объединяются для подключения к инвертору.

Плюсы размещения солнечных панелей по настоящему варианту:

- увеличение удельной установленной мощности на единицу площади;
- малая протяженность кабельных линий, следовательно, низкие потери в сетях постоянного тока;
- высокое применение данной системы в мировой практике.
- выработка электроэнергии больше, по сравнению с панелями мощностью 260 Вт (увеличенное КПД панели мощностью 260 Вт не дает увеличение выработки электроэнергии)

Минусы размещения солнечных панелей по настоящему варианту:

- увеличение нагрузки на опоры

## 2. Строительство объекта по получению энергии за счет сжигания топлива

Получение энергии за счет сжигания топлива приведет к загрязнению окружающей среды отходами энергетического производства. Эти отходы значительны по массе и содержат большое количество различных вредных компонентов.

Так, при производстве 106 кВт·ч электроэнергии на современной электростанции, работающей на твердом топливе, в окружающую среду сбрасываются 14000 кг шлака, 80000 кг золы, 1000000 кг диоксида углерода, 14000 кг диоксида серы, 4000 кг окислов азота, 100000 кг водяных паров, а также соединения фтора, мышьяка, ванадия и других элементов. А ведь количество вырабатываемой в год электроэнергии исчисляется сотнями и тысячами миллиардов киловатт-часов. Следствием всего этого являются кислотные дожди, отравления сельхозугодий, водоемов и тому подобные явления. Причем природа уже не в состоянии естественными физико-химическими и микробиологическими способами переработать эти загрязнения и самовосстановиться.

В то же время производство электричества за счет солнечной энергии обладает рядом преимуществ:

- неиссякаемый источник энергии;
- бесплатная энергия, основным источником является Солнце;
- чистая энергия, не вносят вклад в глобальное потепление, кислотные дожди и смог, снижает вредные выбросы;
- использование для различных целей: транспортные средства, работающие на солнечной энергии;
- возобновляется;
- предоставляет возможность использовать энергию в отдаленных районах;
- развитие новых технологий, позволяет хранить солнечную энергию в аккумуляторах;
- производится там, где потребляется;
- не используется топливо, следовательно, не способствуют амортизации транспорта и транспортировки топлива или радиоактивных отходов;
- энергия производится без вмешательства;
- минимальное обслуживание;
- сохраняет деньги на долгосрочной основе;
- оборудование просто в установке.

По оценкам, для обеспечения потребностей Беларуси в электроэнергии при современном технологическом уровне требуемая площадь фотоэлектрического преобразования составляет 200-600 км<sup>2</sup>, то есть 0,1 – 0,3 % площади республики. Для нашей республики реально использование солнечной энергии для сушки семян, кормов, фруктов, овощей, подъема и подогрева воды на технологические и бытовые нужды.

3. Вариант размещения проектируемого объекта (строительство солнечной станции мощностью 2000 кВт с использованием солнечных панелей единичной мощностью 260 Вт с трехрядным размещением) на выделенной площадке (по пр. Партизанский, 195 на полигоне «Тростенец»)

Размещение на выделенной территории солнечной станции мощностью 2000 кВт с использованием солнечных панелей единичной мощностью 260 Вт с трехрядным размещением.

Плюсы размещения солнечных панелей по настоящему варианту:

- малая протяженность кабельных линий.

Минусы размещения солнечных панелей по настоящему варианту:

- большая длина отбрасываемой тени;  
- снижение удельной установленной мощности на единицу площади;  
- большая нагрузка на опору, малоемкость конструкции;  
- большая ветровая и снеговая нагрузка;  
- выработка электроэнергии меньше, по сравнению с панелями мощностью 250 Вт (увеличенное КПД панели мощностью 260 Вт не дает увеличение выработки электроэнергии).

3. Нулевой вариант – отказ от реализации строительства

Также в качестве альтернативного варианта рассматривался отказ от строительства объекта.

Отказ от реализации проектных решений приведет к отсутствию источника электрической энергии в регионе.

Главным приоритетом энергетической политики нашего государства является повышение эффективности использования энергии как средства для снижения затрат общества на энергоснабжение, обеспечения устойчивого развития страны, повышения конкурентоспособности производительных сил и охраны окружающей среды.

На основе параметров перспективного топливно-энергетического баланса республики определены основные направления дальнейшего развития белорусской энергетической системы.

При этом должно быть обеспечено достижение следующих основных целей и комплексное решение экономических, организационных и технических задач:

1. Устойчивое и надежное энергообеспечение.
2. Способность обеспечить потребности республики в электрической энергии за счет собственных генерирующих источников.
3. Повышение технического уровня в электроэнергетике за счет нового строительства.
4. Обеспечение отрасли необходимыми инвестиционными ресурсами для дальнейшего развития и совершенствования.

Выполнение вышеперечисленных условий возможно только при условии строительства объектов по производству электроэнергии.

**ВЫВОД:**

**Вариант I - Вариант размещения проектируемого объекта (строительство солнечной станции мощностью 2000 кВт с использованием солнечных панелей единичной мощностью 250 Вт с двурядным размещением) на выделенной площадке (по пр. Партизанский, 195 на полигоне «Тростенец») – является наиболее 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 СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕГИОНА ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### 3.1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РЕГИОНА

##### 3.1.1. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Минск — столица Беларуси, административный центр Минской области и Минского района, в состав которых не входит, поскольку является самостоятельной административно-территориальной единицей с особым (столичным) статусом. Крупнейший транспортный узел, политический, экономический, культурный и научный центр страны. Десятый по численности населения (без учёта пригородов) город в Европе, третий — в ЕАЭС. Город расположен недалеко от географического центра страны и стоит на реке Свислочи. Площадь составляет 348,84 км<sup>2</sup>, население — 1959,8 тыс. человек (на начало 2016 года).

Минский район располагается в центре Минской области, имеет площадь 2 тыс. км кв. Поверхность территории в основном возвышенная, большая часть ее относится к Минской возвышенности, лишь юго-восточная окраина является частью Центрально-Березинской равнины (рисунок 2). 25% территории имеет высоту 180 – 200 м, 67% – 200–250 м, 7% – высоту 250 – 300 м.

Минская возвышенность является наиболее крупной в республике системой моренных возвышений. Высокие и крутые холмы здесь пересекаются ложбинами. В пределах Минского района находится одна из высших точек Минского района и всей республики – гора Лысая (342 м).

В тектоническом отношении район расположен в пределах Приоршанской моноклинали погребенного выступа Белорусской антеклизы. Фундамент залегает на глубине около 300 м.

Мощность осадочного чехла колеблется от 300 до 700 м. Он представлен глинами, мергелем; в центре значительные площади занимают отложения меловой системы – мергель, мел, пески.

Антропогеновая система представлена моренными и водно-ледниковыми отложениями березинского, днепровского, сожского возраста. Ложе антропогена сильно расчленено. Абсолютные высоты у Заславля – 142 м. Поверхность разнообразится локальными поднятиями и депрессиями.

Наибольшую роль в строении территории играют ледниковые покровы днепровского оледенения, которые составляют около половины объема антропогеновых толщ. Моренные отложения представлены супесями, реже суглинками, сильно завалуненными. В геологическом смысле это сложный конгломерат краевых образований, которые образуют мощные узлы, сформированные главным образом в результате фаз и осцилляций в днепровское и сожское время. В строении моренных и водно-ледниковых толщ выделяют днепровскую, минскую, ошмянскую стадии.

Они образуют верхний и нижний разновозрастные комплексы. Нижний комплекс представлен основной мореной, оформленной в виде угловых массивов. Верхний комплекс

представлен моренами напора несогласно залегающими с нижним комплексом, наложенным на него в эпоху регрессивного этапа деятельности ледника. Верхний комплекс представлен типичным конечно-моренным холмистым рельефом, а также формами неподвижного льда и термокарста. В пределах возвышенности также ярко выражены маргинальные фронтальные гряды.

Геология и геоморфология Минского района окончательно сформировалась в эпоху сожского оледенения, неоднократно наложенного на днепровское основание. Отложения поозерского возраста представлены перигляциальными образованиями.

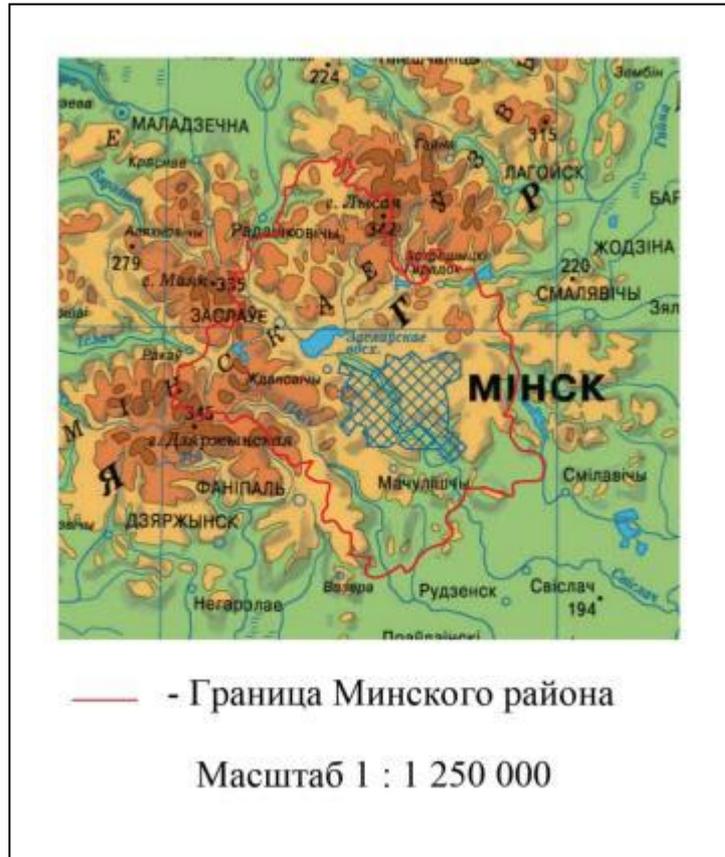


Рисунок 2. Физическая карта Минского района

Сложность строения, большие абсолютные и относительные высоты в пределах Минского района создают признаки вертикальной ярусности. Верхний ярус (250–300 м) образуют узлы и угловые массивы. Они отличаются крупнохолмистым и грядовым рельефом с относительными высотами до 80 м над уровнем Центральноберезинской равнины. Холмы имеют куполовидную форму, придающую ландшафту облик сопочного мелкогорья. Значительные (до 30°) уклоны способствуют движению грунта по склонам и образованию скелетных почв. Вершины чаще всего покрыты лесом, на супесях преобладают сосновые лишайниковые боры с можжевельником в подлеске. В местах распространения суглинистых морен в составе леса появляется ель, а подлесок более богат.

Средний ярус занимает высоты 250–220 м. Представлен среднехолмистым, увалистым рельефом с относительными превышениями 40–50 м над поверхностью равнин. В составе

морен преобладают валунные суглинки и супеси. Вершины нередко увенчаны куполовидными камами, сложенными слоистыми песчаными отложениями. Активно развиваются склоновые процессы и формирование делювия.

Характерную особенность рельефу придают лессовидные породы. Они образуют плащ мощностью до 2–4 м на высотах 180–220 м. Лессовидные суглинки и супеси залегают непосредственно на моренных и водно-ледниковых отложениях и по возрасту относятся к позднему поозерью или раннему позднеледниковью. Благодаря значительной распаханности эти районы отличает интенсивная древняя и современная эрозия. На склонах балок и речных долин образуются молодые эрозионные рытвины, а на плакорах – суффозионные западины. Заметную роль в облике возвышенности играют техногенные формы, представленные карьерами, выемками по добыче торфа и др.

### 3.1.2. РЕЛЬЕФ И ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ

Рельеф в городе Минске разнообразен. Колебания в черте города составляют почти 100 м.

Рельеф Минска характеризуется значительной холмистостью, что открывает широкие потенциальные возможности для панорамного контурного и фрагментарного восприятия застройки.

Перепад отметок в целом по городу составляет около 100 м: самые высокие площадки находятся в западном (Фрунзенском) и северо-восточном (Советском) планировочных районах города и составляют соответственно 280 и 240 м, наиболее пониженные южная (Ленинский район) и юго-восточная (Заводской район) части города имеют отметки около 180 - 190 м. На западе в окрестностях Раковского шоссе - наиболее возвышенная часть города с абсолютной высотой 280,4 м. Самая низкая отметка (184,1 м) находится на юго-востоке города в пойме Свислочи в районе Чижовки.

Важным элементом рельефа города является пологовогнутая долина реки Свислочь с 2 надпойменными террасами, расположенными на высоте 10-20 м над меженным уровнем реки. В сторону долины Свислочи местность понижается до 220-200 м. Юго-восточная окраина города постепенно выдвигается в сторону Центральноберезинской равнины, характеризующейся сглаженными формами рельефа, заболоченностью, слабой расчленённостью и небольшими уклонами.

По происхождению и морфологии рельефа в пределах города Минска выделено 7 основных типов и более 11 видов форм.

Здесь представлены следующие типы рельефа: ледниковый, водно-ледниковый, флювиальный, озерный, биогенный, склоновый и антропогенный. Большинство из них, кроме антропогенного, имеют закономерное ярусное расположение.

Верхний ярус (выше 260 м) образует ледниково-гляциотектонический рельеф. Он расположен южнее пос. Ждановичи и д. Масюковщина, севернее д. Дегтяровка. Его образуют грядово-холмистые и холмисто-увалистые напорные конечные морены и ложбины выдавливания. Напорные конечные морены простираются через территорию г. Минска в виде

нешироких прерывистых субширотно вытянутых полос, а ледниковые ложбины унаследуются субширотными долинами рек – притоков Свислочи и Заславским водохранилищем.

К среднему уровню тяготеют формы водно-ледникового рельефа – супрагляциальные конусы выноса и дельты, камы и озы. Конусы выноса и дельты занимают большую часть г. Минска и прилегающих территорий, кроме площадей, расположенных на юго-востоке и вдоль речных долин. Их поверхность постепенно снижается в юго-восточном направлении от абсолютных высот 260-240 м до 200 м. По морфометрии выделяются грядово- и холмисто-увалистые рельефы.

В нижнем ярусе в интервале абсолютных высот 220-180 м расположены зандровые равнины и большинство флювиальных и биогенных форм. Зандры широко развиты на выровненных поверхностях у деревень Боровая и Копище, охватывают площади на междуречьях Свислочи-Слепни, Лошицы-Свислочи, а также протягиваются почти сплошной полосой, то сужающейся, то расширяющейся вдоль долины р. Свислочь. Поверхность их слабовхолменная, реже пологоволнистая со слабым (1-30) уклоном к долине р. Свислочь.

Балки и овраги расчленяют склоны более высокой западной части г. Минска и прилегающей территории, участки распространения лессовидных пород и придолинные полосы. Они развиваются на поверхностях с уклонами 30 и круче. Густота балочного расчленения территории города изменяется от 0,7 до 3,6 км/км<sup>2</sup>. Глубина балок до 15 – 18 м, ширина до 300 м. Продольные уклоны днищ составляют 5 – 22 м.

Флювиальный рельеф в значительной мере определяет расчлененный, сильно денудированный облик поверхности города.

Озерный и биогенный рельеф распространен ограниченно на днищах ледниковых ложбин, поймах рек и в зарастающих озерах. Болота в основном низинные, с ровной или мелкобугристой поверхностью, в большинстве случаев осушены. На поймах речных долин вблизи водохранилищ они нередко подтоплены, со стоячей водой.

Техногенный рельеф встречается повсеместно в районах, подверженных мелиоративному освоению, строительству, добычи строительных материалов, складирования отходов и т.д. В результате мелиорации спрямлены русла рек, изменена их глубина и ширина, засыпаны овраги и ручьи, построены дренажные каналы и обваловывающие их насыпи, осушены болота. При строительстве возникли дамбы водохранилищ и дорожные насыпи. Уплощенные поверхности и строительные котлованы тяготеют к районам новостроек. Выемки прослеживаются на участках пересечения дорогами гряд и холмов. Крупные карьеры и отвалы грунта имеют место в районах добычи песка и гравия на окраинах деревень Малиновки, Шабаны и Колядичи, а также пос. Сосны. Среди искусственных положительных форм самые крупные – отвалы промышленно-бытовых отходов «Северный», «Тростенец», «Прудиче».

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.

В соответствии с почвенно-географическим районированием район исследования относится к Ошмянско-Минскому району дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почв Центрального округа Центральной (Белорусской) провинции.

Современный почвенный покров Минска сформировался в результате совместного действия природных и антропогенных факторов. Исходная пестрота почвенного покрова связана с разнообразием форм рельефа и материнских пород, частой сменой крутых склонов и понижений. К западу и юго-западу от долины Свислочи преобладают дерново-подзолистые супесчаные и суглинистые почвы, развивающиеся на лессовидных и моренных супесях и суглинках. На левобережье Свислочи на валунных и песчаных супесях распространены в основном дерново- подзолистые супесчаные и песчаные почвы. К долинам рек приурочены аллювиальные и торфяно-болотные почвы, которые также характерны для заболоченных понижений.

В результате многовековой хозяйственной деятельности исходные почвы на территории города сильно трансформированы. При строительстве в городах широко практикуются такие работы, как срезание холмов и выполяживание склонов, засыпка оврагов, пойм, заболоченных понижений, заключение мелких речек в трубы. Одна из отличительных особенностей городов – широкое распространение техногенных отложений как следствие применения насыпного грунта для нивелирования поверхности и формирования новых почв. Часто для улучшения свойств почв газонов, палисадников, огородов применяют торф, органоминеральные смеси, ранее снятый дерновый (дерново-перегнойный) горизонт, обогащенный органическим веществом. Мощность техногенных отложений существенно варьирует, достигая максимальных значений в наиболее старых районах городов.

В Минске, как и во многих крупных городах мира, техногенные факторы почвообразования доминируют над природными. Преимущественно это насыпные грунты с участием строительных отходов, золы древесины, стекла, бытовых отходов, шлака и других субстратов. Наиболее трансформированы почвы на территории промышленных предприятий, характеризующихся наибольшей долей перекрытых поверхностей (до 80-90 % территорий). Естественные и близкие к ним почвы в пределах города сохранились по градостроительно неосвоенным окраинам, в виде отдельных участков в городских лесах и лесопарках, в пределах речных пойм и заболоченных территорий. В структуре земельного фонда города преобладают земли под улицами и иными местами общего пользования (39,7 %), под застройкой (29,1 %), значителен удельный вес лесных земель (9,5 %).

Земельный фонд г. Минска и его использование представлен в таблице 3.

Таблица 3.

Земельный фонд г. Минска и его использование

Виды земель	тыс. га	%
Общая площадь земель:	34,8	100
сельскохозяйственных всего	2,8	8,0
Из них пахотных	1,9	5,5
залежных	0	0
используемых под постоянные культуры	0,5	1,4
луговых	0,4	1,1
лесных земель	5,8	16,7
земель, покрытых древесно-кустарниковой растительностью	1,7	4,9
под болотами	0	0
под водными объектами	0,8	2,3

под дорогами и иными транспортными коммуникациями	1,8	5,2
под улицами и иными местами общественного пользования	11,4	32,8
под застройкой	9,0	25,9
нарушенных	0,1	0,3
неиспользуемых	1,3	3,6
иных	0,1	0,3

Одним из важнейших индикаторов типовой принадлежности почвы, ее состояния и степени трансформации является реакция почвенного раствора. Для ненарушенных почв Беларуси характерна преимущественно кислая и слабокислая реакция среды: рН для большинства почвенных разновидностей находится в пределах 4,2–5,8.

Для почв г. Минска реакция почвенной среды характеризуется как близкая к нейтральной, хотя в спектре почвенных разновидностей чаще всего доминируют дерново-подзолистые автоморфные почвы различной степени трансформированности. Это означает, что по сравнению с естественными почвами явно выражено смещение в сторону подщелачивания почв. Величина рН превышает 7 в 30% случаев. Слабокислая среда характерна для почв рекреационных зон (рН=5,52), хотя в ряде парков и сохранившихся зеленых массивов Минска реакция среды оказалась слабощелочной. Наибольшие изменения величины рН отмечаются в почвах типично городских ландшафтов (многоэтажной застройки, промышленных, saniрующих), где реакция почвенных растворов близка к нейтральной или слабощелочной. Причиной подщелачивания городских почв является, прежде всего, привнесение в почву (почвогрунты) золы, цементной пыли, строительных отходов, характеризующихся щелочной реакцией среды.

Для городских территорий характерно загрязнение почв тяжелыми металлами: по сравнению с незагрязненными почвами (местным фоном) почвы города обогащены кадмием и медью в среднем в 2,6 раза, свинцом и цинком – в 2,0 раза, никелем и марганцем – в 1,7–1,8 раза. Наиболее высокие уровни накопления свинца, меди, никеля и цинка отмечаются в почвах производственной зоны.

Статистические параметры содержания тяжелых металлов в почвах г. Минска, мг/кг сухого вещества представлены в таблице 4.

Таблица 4.  
Статистические параметры содержания тяжелых металлов в почвах г. Минска сухого вещества, мг/кг

Параметры	Cd	Pb	Zn	Cu	Ni
Среднее	0,53	20,5	39,3	13,3	8,8
Максимум	7,88	491	1077	716	217
Коэффициент вариации, %	88,5	115,0	118,3	219,5	113,6
Коэффициент аномальности	2,6	2,3	2,0	2,8	1,8

Перспективные для развития г. Минска территории по сравнению с уже освоенными городскими характеризуются меньшими уровнями накопления тяжелых металлов.

В отличие от тяжелых металлов, содержание полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) и полихлорированных бифенилов (ПХБ) исследовано в меньшей

степени. Наиболее высокие концентрации ПАУ выявлены в почвах жилых микрорайонов вблизи тракторного завода (между ул. Долгобродская, Ванеева и Буденного) и автозавода (станция метро «Автозаводская»). Исследования показали, что почвы сохранившихся озелененных участков также значительно трансформированы: в большинстве случаев верхние горизонты (до 20 см) представлены техногенными отложениями. В некоторых случаях в качестве примесей хорошо идентифицируется остаточная зола. Вероятно, техногенные грунты являются основным источником поступления ПАУ в почвы указанных районов. В структурном составе ПАУ преобладают высокомолекулярные соединения. Содержание одного из наиболее токсичных соединений — бенз(а)пирена достигает 0,46 мг/кг, что в 23 раза выше допустимого уровня.

Содержание нефтепродуктов в почвах города при отсутствии локальных источников загрязнения варьирует в диапазоне 0–180 мг/кг при среднем содержании 11–36 мг/кг. При этом более высокие концентрации нефтепродуктов выявляются в почвах вблизи автостоянок и станций техобслуживания.

Сжигание различных видов топлив и многие технологические процессы сопровождаются выбросами в атмосферу больших количеств соединений серы, главным образом диоксида. Большая часть из них включается в дальний перенос, однако часть выпадает на подстилающую поверхность с жидкими осадками и твердыми частицами в непосредственной близости от источника в основном в виде сульфатов. Кроме того, сульфаты поступают в почвенный покров в составе промышленных и бытовых отходов. Относительно низко содержание сульфатов в почвах городских парков свидетельствует об определяющей роли бытовых и промышленных отходов, а также внесения минеральных и органических удобрений (на огородах) в загрязнении почв сульфатами на территории города.

Загрязнение почв г. Минска – преимущественно функция техногенного воздействия. Многообразие источников, их дискретный характер местоположения, длительная история техногенного воздействия обусловили формирование педогеохимических аномалий, приуроченных к источникам поступления загрязняющих веществ.

Современный почвенный покров территории г. Минска сформирован в результате вертикальной планировки территории и грунтовой подсыпки. Визуально различимые следы загрязнения грунтов, пятна разлива нефтепродуктов, скопления иных промышленных или органических отходов не обнаружено.

### 3.1.3. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Территория Беларуси находится в умеренном поясе на пути западных воздушных масс из Атлантики. Этим обусловлен умеренно континентальный — переходный от морского к континентальному — климат страны. В Беларуси мягкая и влажная зима, теплое лето и сырая осень. Республика располагается в зоне достаточного увлажнения. На ее территории в среднем за год выпадает 600–700 мм осадков и более.

Климат Минска – умеренно-континентальный со значительным влиянием атлантического морского воздуха (западный перенос воздушных масс).

Зима мягкая с неустойчивой погодой, часто пасмурная с оттепелями до +5°C...+10°C и

малым количеством осадков. Климатическая зима начинается во второй половине ноября и заканчивается во второй половине марта. Средняя температура января  $-4,5^{\circ}\text{C}$ .

Весна солнечная, отличается частым возвратом заморозков вплоть до начала мая. Лето приходит в город в конце мая. В этот сезон года даже в самые холодные года температура воздуха не опускается ниже  $0^{\circ}\text{C}$ . Самый теплый месяц – июль ( $+18,5^{\circ}\text{C}$ ). Жара в городе – не редкость и, как во всей Европе, от года к году начинает случаться все чаще, увеличивая свою продолжительность. Однако абсолютный максимум температуры воздуха был наблюден еще в июле 1936 г., когда столбик термометра поднялся до  $+35,0^{\circ}\text{C}$ . Осень начинается в середине сентября. Часто после первых похолоданий приходит «бабье лето». За три месяца среднесуточная температура воздуха в целом снижается на  $6^{\circ}\text{C}/\text{месяц}$ . Годовая сумма осадков составляет 690 мм. Их максимум приходится на июнь и июль (по 89 мм), а минимум – на февраль (39 мм). Изменчивость осадков в городе высока – от 360 мм в 1953 г. до 965 мм в 1998 г. Внутри года вариации величин имеют еще более широкий диапазон.

В период устойчивых холодов происходит формирование снежного покрова, который достигает своей максимальной высоты перед началом снеготаяния – в конце февраля (16 см). Максимальная высота снежного покрова за всю историю наблюдений в Минске составляет 76 см. В Минске преобладают ветры западных направлений, от 3 до 6 м/с. В целом климат города схож с климатом городов центральной Европы.

Климатические нормы температуры воздуха в г. Минске представлены в таблице 5.

Таблица 5.  
Климатические нормы температуры воздуха в г. Минске

Месяц	Средний минимум	Средняя	Средний максимум
Январь	-6,7	-4,5	-2,1
Февраль	-7,0	-4,4	-1,4
Март	-3,3	-0,5	3,8
Апрель	2,6	7,2	12,2
Май	8,1	13,3	18,7
Июнь	11,7	16,4	21,5
Июль	13,8	18,5	23,6
Август	12,8	17,5	22,8
Сентябрь	8,2	12,1	16,7
Октябрь	3,6	6,6	10,2
Ноябрь	-1,3	0,6	2,9
декабрь	-5,5	-3,4	-1,2
Год	3,1	6,7	10,6

К основным климатическим и метеорологическим явлениям, в совокупности влияющим на способность атмосферы рассеивать продукты выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и формировать некоторый уровень ее загрязнения относятся: режим ветра, штили, приподнятые инверсии, стратификация, температура воздуха, осадки, туманы.

Ветровой фактор является главным фактором, определяющим рассеивание примесей. С ветром связан горизонтальный перенос загрязняющих веществ, удаление их от источников

выбросов. Неблагоприятные для рассеивания примесей условия формируются при слабых ветрах со скоростью до 2,2 м/с и штилях. В таблице 6 приводятся климатические и метеорологические характеристики города Минска в районе размещения объекта согласно данных ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды» (Гидромет) о фоновых концентрациях и расчетных метеохарактеристиках.

Таблица 6.  
Климатические и метеорологические характеристики города Минска

Наименование	Размерность	Величина							
Коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы, А	$\frac{\text{мг} \times \text{с}^{2/3} \times \text{град}^{1/3}}{\text{г}}$	160							
Коэффициент рельефа местности	б/р	1							
Средняя температура наружного воздуха наиболее холодного месяца	град. С	-5,9							
Средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца	град. С	+23,0							
Второй режим: Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5%	м/с	5							
Повторяемость направлений ветра, %									
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Январь	6	4	9	12	20	17	20	12	3
Июль	14	9	9	6	10	12	20	20	7
Год	9	8	11	11	16	13	18	14	5

Рисунок 3. Графическое построение розы ветров в районе расположения проектируемого объекта

### 3.1.4. ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ

Характер гидрографической сети пригородной зоны Минска обусловлен географическим размещением вблизи Черноморско-Балтийского водораздела. Реки небольшие. Начинаются на южных склонах Минской возвышенности.

Гидрографическая сеть г. Минска представлена рекой Свислочь и ее притоками (Цна, Слепянка, Лошица, Мышка, Переспа, Немига, Дrajня и Тростянка), а также водохранилищами «Дрозды», «Комсомольское озеро», «Курасовщина», «Чижевское» и «Цнянское».

Река Свислочь – наиболее крупная река, протекающая по территории Минского района, является правым притоком р. Березины (бассейн Днепра). Общая длина - 285 км, площадь водосбора – 5200 км<sup>2</sup>. Река начинается на Минской возвышенности, возле вершины Шаповалы (334 м над уровнем моря) на главном европейском водоразделе, у деревни Шаповалы Минского района. Ледостав начинается обычно в декабре, вскрывается в марте — начале апреля. В 1976 году соединена с рекой Вилия (бассейн реки Неман) посредством Вилейско-Минской водной системы, в результате чего ее полноводность в верховьях возросла в десятки раз. Сток зарегулирован рядом водохранилищ, наиболее крупными из которых являются Заславское («Минское море») и Осиповичское.



Рисунок 4. Река Свислочь

Свислочь является наиболее загрязненной рекой республики. Масса загрязняющих веществ, поступающих от сосредоточенных и диффузных источников, по-прежнему значительно превышает разбавляющую способность и самоочистительный потенциал реки. Уровень загрязненности воды, донных отложений и степень деградации компонентов речной системы обусловлены тремя основными причинами:

- поступление загрязняющих (в основном биогенных) веществ со стоком реки, формирующимся в регионе с интенсивным сельскохозяйственным производством и высокой рекреационной нагрузкой;

- поступлением массы загрязняющих веществ со сточными водами промышленных предприятий и жилищно-коммунального хозяйства, а также с поверхностным стоком с территории города;

- вторичным загрязнением воды за счет поступления веществ, депонированных в донных отложениях водотока за предшествующий период.

Участок реки Свислочь, наиболее подверженный негативному влиянию городской агломерации, располагается между Минской очистной станцией аэрации (МОСА) и н.п. Свислочь.

По данным мониторинга поверхностных вод за последние годы значительных изменений качества речных вод не произошло. Согласно индексу загрязненности вод, вода Свислочи выше Минска характеризуется как относительно чистая, на территории города и ниже его, на участке до Минской очистной станцией аэрации (МОСА) – как умеренно загрязненная, у н.п. Королищевичи (ниже МОСА) – очень грязная, а около н.п. Свислочь – снова как умеренно загрязненная. По совокупности гидробиологических показателей состояние водной экосистемы р. Свислочь на разных участках оценивалось как «чистые - умеренно-загрязненные - загрязненные».

В тектоническом отношении территория города и окрестностей относится к Белорусской антиклизе. Кристаллический фундамент залегает на глубине от 360 м (в Минске) до 750 м (к юго-востоку от города) ниже уровня моря. Осадочный чехол сложен верхнепротерозойскими, палеозойскими и мезозойскими песками, песчаниками, алевритами и алевролитами, глинами и сланцами, мелом, мергелями и др. отложениями. Мощность осадочного чехла антропогенных отложений от 100 м на северо-западе до 160 м на юго-востоке; представлены они разного рода моренными и водно-ледниковыми песками, глинами, суглинками. Большие запасы подземных вод позволяют развивать питьевое водоснабжение города.

Зона пресных вод с минерализацией до 1 г/л достигает глубины 300 м, до 420 м размещается зона солоноватых вод с минерализацией 1-10 г/л, а еще глубже – зона соленой воды с минерализацией до 28 г/л. Воды верхней зоны используются как питьевые, средней – для лечебных целей как минеральная вода, нижней зоны – для лечебных ванн.

В настоящее время в Минске существует два типа источников питьевого водоснабжения – поверхностные и подземные. Доля питьевой воды из подземных источников составляет примерно 70% в общем объеме, из поверхностного, соответственно 30%. Жители Фрунзенского, Московского и часть Октябрьского районов г. Минска потребляют питьевую воду из поверхностного источника водоснабжения после соответствующей водоподготовки до требований действующих санитарных норм.

Жители остальных районов потребляют воду из подземных источников водоснабжения.

По данным наблюдений за качеством грунтовых и артезианских вод более 90% проб соответствуют санитарно-гигиеническим нормам. Среднее содержание основных контролируемых макрокомпонентов в подземных водах находилось в пределах от 0,07 до 0,25 ПДК, что свидетельствует об удовлетворительном качестве подземных вод.

### 3.1.5. АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

Мониторинг атмосферного воздуха г. Минска проводится на 11 стационарных станциях, в том числе на четырех автоматических станциях, установленных в районах пр. Независимости, 110, ул. Тимирязева, 23, ул. Радиальная, 50 и ул. Корженевского.

Доля выбросов от мобильных источников, из которых основным является транспорт, в общем количестве выбросов составляет более 80%. Основными стационарными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются ОАО «Минский тракторный завод», филиалы РУП «Минскэнерго» (ТЭЦ – 3, ТЭЦ – 4, Минские тепловые сети), УП «Минскводоканал», ОАО «Минский автомобильный завод», ОАО «Минский завод отопительного оборудования», ОАО «Минский завод строительных материалов», ОАО «Керамин», ЗАО «Атлант», УП «Минсккомунтеплосеть», ОАО «Минский моторный завод».

Распределение объемов выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников по территории города неравномерно. Наибольшая эмиссия характерна для Заводского, Фрунзенского и Партизанского районов. По результатам стационарных наблюдений, состояние воздуха в большинстве обследованных районов, как и в предыдущие годы, оценивалось как стабильно хорошее. Доля проб с концентрациями выше нормативов качества в районах станций с дискретным отбором проб была менее 0,1%.

Данные непрерывных измерений на автоматических станциях свидетельствуют, что содержание в воздухе диоксида серы, приземного озона, бензола и оксида углерода ниже целевых показателей, принятых в странах Европейского Союза.

По данным непрерывных измерений, среднегодовые концентрации азота диоксида ( $\text{NO}_2$ ) в районах станций №1 (пр. Независимости), №4 (ул. Тимирязева), №11 (ул. Корженевского) и №13 (ул. Радиальная) находились в пределах 0,70–1,18 ПДК, азота оксида ( $\text{NO}$ ) – 0,10–0,35 ПДК. По сравнению с предыдущим годом количество дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК существенно уменьшилось. Однако в периоды с неблагоприятными метеорологическими условиями, обусловившими формирование смога, эпизодически отмечали кратковременное (в течение 20 минут) ухудшение состояния атмосферного воздуха. Максимальные концентрации азота диоксида 2,5–2,8 ПДК зарегистрированы в районах станций №№ 13 и 4, азота оксида 2,5–3,7 ПДК – в районах станций №№ 11 и 4.

Для профилактики загрязнений ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды (Гидромет)» в случае наступления неблагоприятных погодных условий отправляет предупреждения предприятиям. Кроме того, ГАИ города периодически проводит комплекс мероприятий «Чистый воздух», в ходе которого организуются передвижные посты по проверке автомобилей на соответствие экологическим стандартам.

Значения величин фоновых концентраций загрязняющих веществ ( $\text{мкг/м}^3$ ) в атмосферном воздухе района расположения проектируемого предприятия предоставлены по данным ГУ «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды (Гидромет)» в Таблице 7.

Таблица 7.

Фоновые концентрации загрязняющих веществ  
в атмосферном воздухе района  
размещения проектируемого объекта

Код загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества	Нормативы качества атмосферного воздуха, мкг/м <sup>3</sup>			Значения концентраций, мкг/м <sup>3</sup>					
		максимально-разовая	средне-суточная	средне-годовая	При скорости ветра от 0 до 2 м/с	При скорости ветра 2-У <sup>3</sup> м/с и направлении				Средние значения фоновых концентраций, мкг/м <sup>3</sup>
						С	В	Ю	З	
2902	Твердые частицы*	300	150	100	55	55	55	55	55	55
0008	ТЧ10**	150	50	40	58	58	58	58	58	58
0330	Серы диоксид	500	200	50	28	28	28	28	28	28
0337	Углерода оксид	5000	3000	500	754	754	754	754	754	754
0301	Азота диоксид	250	100	40	73	73	73	73	73	73
1071	Фенол	10	7	3	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
0303	Аммиак	200	-	-	27	27	27	27	27	27
1325	Формальдегид	30	12	3	16	16	16	16	16	16
0184	Свинец***	1,0	0,3	0,1	0,082	0,082	0,082	0,082	0,082	0,082
0124	Кадмий****	3,0	1,0	0,3	0,0016	0,0016	0,0016	0,0016	0,0016	0,0016
0703	Бенз(а)пирен*****	-	5 нг/м <sup>3</sup>	1 нг/м <sup>3</sup>	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75

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

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

\*\*\* - свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)

\*\*\*\* - кадмий и его неорганические соединения (в пересчете на кадмий)

\*\*\*\*\* - для отопительного периода

Как видно из таблицы 7, существующий уровень загрязнения атмосферного воздуха площадки размещения проектируемого объекта г. Минске имеет максимальные значения по следующим загрязняющим веществам:

- Формальдегид – 0,37 доли ПДК;
- Аммиак – 0,14 доли ПДК;
- Фенол – 0,12 доли ПДК;
- Твердые частицы суммарно – 0,19 доли ПДК;
- Твердые частицы, фракции размером до 10 микрон – 0,41 доли ПДК;
- Углерода оксид – 0,105 доли ПДК;
- Азота диоксид – 0,78 доли ПДК;
- Свинец – 0,132 доли ПДК.

По остальным загрязняющим веществам, сведения о которых приведены в таблице 7, доли ПДК составляют менее 0,1.

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 полигон ТКО «Тростенецкий», транспортные потоки (автодорога М-4 Минск-Могилев).

Загрязнение атмосферного воздуха при эксплуатации проектируемого объекта осуществляться не будет.

### 3.1.6. РЕЛЬЕФ И ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ. ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

Рельеф в городе Минске разнообразен. Колебания в черте города составляют почти 100 м.

Рельеф Минска характеризуется значительной холмистостью, что открывает широкие потенциальные возможности для панорамного контурного и фрагментарного восприятия застройки.

Перепад отметок в целом по городу составляет около 100 м: самые высокие площадки находятся в западном (Фрунзенском) и северо-восточном (Советском) планировочных районах города и составляют соответственно 280 и 240 м, наиболее пониженные южная (Ленинский район) и юго-восточная (Заводской район) части города имеют отметки около 180 - 190 м. На западе в окрестностях Раковского шоссе - наиболее возвышенная часть города с абсолютной высотой 280,4 м. Самая низкая отметка (184,1 м) находится на юго-востоке города в пойме Свислочи в районе Чижовки.

Важным элементом рельефа города является пологовогнутая долина реки Свислочь с 2 надпойменными террасами, расположенными на высоте 10-20 м над меженным уровнем реки. В сторону долины Свислочи местность понижается до 220-200 м. Юго-восточная окраина города постепенно выдвигается в сторону Центральноберезинской равнины, характеризующейся сглаженными формами рельефа, заболоченностью, слабой расчленённостью и небольшими уклонами.

По происхождению и морфологии рельефа в пределах города Минска выделено 7 основных типов и более 11 видов форм.

Здесь представлены следующие типы рельефа: ледниковый, водно-ледниковый, флювиальный, озерный, биогенный, склоновый и антропогенный. Большинство из них, кроме антропогенного, имеют закономерное ярусное расположение.

Верхний ярус (выше 260 м) образует ледниково-гляциотектонический рельеф. Он расположен южнее пос. Ждановичи и д. Масюковщина, севернее д. Дегтяровка. Его образуют грядово-холмистые и холмисто-увалистые напорные конечные морены и ложбины выдавливания. Напорные конечные морены простираются через территорию г. Минска в виде нешироких прерывистых субширотно вытянутых полос, а ледниковые ложбины унаследуются субширотными долинами рек – притоков Свислочи и Заславским водохранилищем.

К среднему уровню тяготеют формы водно-ледникового рельефа – супрагляциальные конусы выноса и дельты, камы и озы. Конусы выноса и дельты занимают большую часть г. Минска и прилегающих территорий, кроме площадей, расположенных на юго-востоке и вдоль речных долин. Их поверхность постепенно снижается в юго-восточном направлении от абсолютных высот 260-240 м до 200 м. По морфометрии выделяются грядово- и холмисто-увалистые рельефы.

В нижнем ярусе в интервале абсолютных высот 220-180 м расположены зандровые равнины и большинство флювиальных и биогенных форм. Зандры широко развиты на выровненных поверхностях у деревень Боровая и Копище, охватывают площади на междуречьях Свислочи-Слепни, Лошицы-Свислочи, а также протягиваются почти сплошной

полосой, то сужающейся, то расширяющейся вдоль долины р. Свислочь. Поверхность их слабовсхолменная, реже пологоволнистая со слабым (1-30) уклоном к долине р. Свислочь.

Балки и овраги расчленяют склоны более высокой западной части г. Минска и прилегающей территории, участки распространения лессовидных пород и придолинные полосы. Они развиваются на поверхностях с уклонами 30 и круче. Густота балочного расчленения территории города изменяется от 0,7 до 3,6 км/км<sup>2</sup>. Глубина балок до 15 – 18 м, ширина до 300 м. Продольные уклоны днищ составляют 5 – 22 м.

Флювиальный рельеф в значительной мере определяет расчлененный, сильно денудированный облик поверхности города.

Озерный и биогенный рельеф распространен ограниченно на днищах ледниковых ложбин, поймах рек и в зарастающих озерах. Болота в основном низинные, с ровной или мелкобугристой поверхностью, в большинстве случаев осушены. На поймах речных долин вблизи водохранилищ они нередко подтоплены, со стоячей водой.

Техногенный рельеф встречается повсеместно в районах, подверженных мелиоративному освоению, строительству, добычи строительных материалов, складирования отходов и т.д. В результате мелиорации спрямлены русла рек, изменена их глубина и ширина, засыпаны овраги и ручьи, построены дренажные каналы и обваловывающие их насыпи, осушены болота. При строительстве возникли дамбы водохранилищ и дорожные насыпи. Уплощенные поверхности и строительные котлованы тяготеют к районам новостроек. Выемки прослеживаются на участках пересечения дорогами гряд и холмов. Крупные карьеры и отвалы грунта имеют место в районах добычи песка и гравия на окраинах деревень Малиновки, Шабаны и Колядичи, а также пос. Сосны. Среди искусственных положительных форм самые крупные – отвалы промышленно-бытовых отходов «Северный», «Тростенец», «Прудиче».

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.

В соответствии с почвенно-географическим районированием район исследования относится к Ошмянско-Минскому району дерново-подзолистых суглинистых и супесчаных почв Центрального округа Центральной (Белорусской) провинции.

Современный почвенный покров Минска сформировался в результате совместного действия природных и антропогенных факторов. Исходная пестрота почвенного покрова связана с разнообразием форм рельефа и материнских пород, частой сменой крутых склонов и понижений. К западу и юго-западу от долины Свислочи преобладают дерново-подзолистые супесчаные и суглинистые почвы, развивающиеся на лессовидных и моренных супесях и суглинках. На левобережье Свислочи на валунных и песчаных супесях распространены в основном дерново- подзолистые супесчаные и песчаные почвы. К долинам рек приурочены аллювиальные и торфяно-болотные почвы, которые также характерны для заболоченных понижений.

В результате многовековой хозяйственной деятельности исходные почвы на территории города сильно трансформированы. При строительстве в городах широко практикуются такие

работы, как срезание холмов и выполаживание склонов, засыпка оврагов, пойм, заболоченных понижений, заключение мелких речек в трубы. Одна из отличительных особенностей городов – широкое распространение техногенных отложений как следствие применения насыпного грунта для нивелирования поверхности и формирования новых почв. Часто для улучшения свойств почв газонов, палисадников, огородов применяют торф, органоминеральные смеси, ранее снятый дерновый (дерново-перегнойный) горизонт, обогащенный органическим веществом. Мощность техногенных отложений существенно варьирует, достигая максимальных значений в наиболее старых районах городов.

В Минске, как и во многих крупных городах мира, техногенные факторы почвообразования доминируют над природными. Преимущественно это насыпные грунты с участием строительных отходов, золы древесины, стекла, бытовых отходов, шлака и других субстратов. Наиболее трансформированы почвы на территории промышленных предприятий, характеризующихся наибольшей долей перекрытых поверхностей (до 80-90 % территорий). Естественные и близкие к ним почвы в пределах города сохранились по градостроительно неосвоенным окраинам, в виде отдельных участков в городских лесах и лесопарках, в пределах речных пойм и заболоченных территорий. В структуре земельного фонда города преобладают земли под улицами и иными местами общего пользования (39,7 %), под застройкой (29,1 %), значителен удельный вес лесных земель (9,5 %).

Земельный фонд г. Минска и его использование представлен в таблице 8.

Таблица 8.

Земельный фонд г. Минска и его использование

Виды земель	тыс. га	%
Общая площадь земель:	34,8	100
сельскохозяйственных всего	2,8	8,0
Из них пахотных	1,9	5,5
залежных	0	0
используемых под постоянные культуры	0,5	1,4
луговых	0,4	1,1
лесных земель	5,8	16,7
земель, покрытых древесно-кустарниковой растительностью	1,7	4,9
под болотами	0	0
под водными объектами	0,8	2,3
под дорогами и иными транспортными коммуникациями	1,8	5,2
под улицами и иными местами общественного пользования	11,4	32,8
под застройкой	9,0	25,9
нарушенных	0,1	0,3
неиспользуемых	1,3	3,6
иных	0,1	0,3

Одним из важнейших индикаторов типовой принадлежности почвы, ее состояния и степени трансформации является реакция почвенного раствора. Для ненарушенных почв Беларуси характерна преимущественно кислая и слабокислая реакция среды: рН для

большинства почвенных разновидностей находится в пределах 4,2–5,8.

Для почв г. Минска реакция почвенной среды характеризуется как близкая к нейтральной, хотя в спектре почвенных разновидностей чаще всего доминируют дерново-подзолистые автоморфные почвы различной степени трансформированности. Это означает, что по сравнению с естественными почвами явно выражено смещение в сторону подщелачивания почв. Величина рН превышает 7 в 30% случаев. Слабокислая среда характерна для почв рекреационных зон (рН=5,52), хотя в ряде парков и сохранившихся зеленых массивов Минска реакция среды оказалась слабощелочной. Наибольшие изменения величины рН отмечаются в почвах типично городских ландшафтов (многоэтажной застройки, промышленных, saniрующих), где реакция почвенных растворов близка к нейтральной или слабощелочной. Причиной подщелачивания городских почв является, прежде всего, привнесение в почву (почвогрунты) золы, цементной пыли, строительных отходов, характеризующихся щелочной реакцией среды.

Для городских территорий характерно загрязнение почв тяжелыми металлами: по сравнению с незагрязненными почвами (местным фоном) почвы города обогащены кадмием и медью в среднем в 2,6 раза, свинцом и цинком – в 2,0 раза, никелем и марганцем – в 1,7–1,8 раза. Наиболее высокие уровни накопления свинца, меди, никеля и цинка отмечаются в почвах производственной зоны.

Статистические параметры содержания тяжелых металлов в почвах г. Минска, мг/кг сухого вещества представлены в таблице 9.

Таблица 9.  
Статистические параметры содержания  
тяжелых металлов в почвах г. Минска сухого вещества, мг/кг

<b>Параметры</b>	<b>Cd</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>	<b>Cu</b>	<b>Ni</b>
Среднее	0,53	20,5	39,3	13,3	8,8
Максимум	7,88	491	1077	716	217
Коэффициент вариации, %	88,5	115,0	118,3	219,5	113,6
Коэффициент аномальности	2,6	2,3	2,0	2,8	1,8

Перспективные для развития г. Минска территории по сравнению с уже освоенными городскими характеризуются меньшими уровнями накопления тяжелых металлов.

В отличие от тяжелых металлов, содержание полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) и полихлорированных бифенилов (ПХБ) исследовано в меньшей степени. Наиболее высокие концентрации ПАУ выявлены в почвах жилых микрорайонов вблизи тракторного завода (между ул. Долгобродская, Ванеева и Буденного) и автозавода (станция метро «Автозаводская»). Исследования показали, что почвы сохранившихся озелененных участков также значительно трансформированы: в большинстве случаев верхние горизонты (до 20 см) представлены техногенными отложениями. В некоторых случаях в качестве примесей хорошо идентифицируется остаточная зола. Вероятно, техногенные грунты являются основным источником поступления ПАУ в почвы указанных районов. В структурном составе ПАУ преобладают высокомолекулярные соединения. Содержание одного из наиболее токсичных соединений — бенз(а)пирена достигает 0,46 мг/кг, что в 23 раза выше допустимого уровня.

Содержание нефтепродуктов в почвах города при отсутствии локальных источников загрязнения варьирует в диапазоне 0–180 мг/кг при среднем содержании 11-36 мг/кг. При этом более высокие концентрации нефтепродуктов выявляются в почвах вблизи автостоянок и станций техобслуживания.

Сжигание различных видов топлив и многие технологические процессы сопровождаются выбросами в атмосферу больших количеств соединений серы, главным образом диоксида. Большая часть из них включается в дальний перенос, однако часть выпадает на подстилающую поверхность с жидкими осадками и твердыми частицами в непосредственной близости от источника в основном в виде сульфатов. Кроме того, сульфаты поступают в почвенный покров в составе промышленных и бытовых отходов. Относительно низко содержание сульфатов в почвах городских парков свидетельствует об определяющей роли бытовых и промышленных отходов, а также внесения минеральных и органических удобрений (на огородах) в загрязнении почв сульфатами на территории города.

Загрязнение почв г. Минска – преимущественно функция техногенного воздействия. Многообразие источников, их дискретный характер местоположения, длительная история техногенного воздействия обусловили формирование педогеохимических аномалий, приуроченных к источникам поступления загрязняющих веществ.

Современный почвенный покров территории г. Минска сформирован в результате вертикальной планировки территории и грунтовой подсыпки. Визуально различимые следы загрязнения грунтов, пятна разлива нефтепродуктов, скопления иных промышленных или органических отходов не обнаружено.

### 3.1.7. РАСТИТЕЛЬНЫЙ И ЖИВОТНЫЙ МИР РЕГИОНА

**Растительный мир.** Растительность города представлена зелеными насаждениями, которые играют важную роль в формировании оптимальной городской среды, выполняя санитарно-гигиенические, рекреационные, эстетические, шумо- и почвозащитные, водоохранные и средообразующие функции. Организация экологически сбалансированной структуры ландшафтно-рекреационного комплекса города является одной из ведущих задач, определяющей комфортную среду обитания проживающих в нем граждан.

Наибольшую рекреационную ценность для горожан имеют благоустроенные ландшафтно-рекреационные территории — парки, лесопарки, скверы, бульвары, сады, озелененные территории общественных центров, водно-зеленых систем.

В таблице 10 представлены сведения о количестве и площади ландшафтно-рекреационных территорий (насаждений общего пользования) и лесов в городе Минске.

Таблица 10.

Ландшафтно-рекреационные территории г. Минск

Ландшафтно-рекреационные территории	шт.	га
Парки*	21	807
Скверы	160	429,3
Бульвары	25	114

Сады	11	90
Озелененные территории общественных центров (ОТОЦ)	62	106
Водно-зеленые системы у воды (ВЗС)**	-	679,4
Пляжи	2	17,3
Особо охраняемые территории (ООТ)	4	253
Леса, лесопарки, дендропарки	-	2854,8
* - с учетом Севастопольского парка, без учета Ботанического сада и зоопарка;		
** - с учетом скверов Слепянской и Свислочской водно-зеленых систем.		

Благоприятным для г. Минска является водно-зеленый ландшафт в пойме реки Свислочь и ее притоков, что пересекают город с севера-запада на юго-восток. На протяжении 20 км он имеет ряд водоемов (Чижовское, Дрозды, Комсомольское озеро), парков (Победы, им. Купалы, им. Коласа) и зеленых зон.

Необходимо отметить, что структура ландшафтно-рекреационного комплекса города организована неравномерно. Высоким уровнем благоустройства озелененных территорий отличаются центральная, восточная и северо-восточная части города. В западном и юго-западном секторах большая часть территорий природного комплекса не обустроена для рекреационного использования.

Дефицит благоустроенных ландшафтно-рекреационных территорий общего пользования отмечается в основном в кварталах жилой многоэтажной застройки в микрорайонах Запад, Юго-Запад, Кунцевщина, Лошица, ул. Аэродромная и др., что связано с отсутствием вблизи данных микрорайонов благоустроенных рекреационных объектов. В перспективе при создании здесь парков, садов, скверов, бульваров дефицит этот может быть ликвидирован. Учитывая высокую численность проживающего в данных микрорайонах населения, находящегося в условиях дефицита, темпы жилищного строительства в данном направлении, задача организации здесь благоустроенных насаждений должна быть первоочередной в планах развития ландшафтно- рекреационного комплекса города для целей рекреации.

Для озеленения города используются каштан, клен, липа, ряд видов тополя, боярышника, ива, береза повислая, береза пушистая, яблоня, лиственница и другие. Согласно литературным данным наиболее газоустойчивыми являются клен, лиственница сибирская, боярышник, ива, тополь, наиболее газопоглощательной способностью обладают липа и береза. Наиболее перспективными с точки зрения сочетания высокой газоустойчивости и газопоглощательной способности считаются береза повислая, береза пушистая, дуб черешчатый, ива белая, клен остролистный, пихта одноцветная и ряд видов тополя (бальзамический, берлинский, дельтовидный, душистый).



Рисунок 5. Береза повислая



Рисунок 6. Дуб черешчатый



Рисунок 7. Ива белая



Рисунок 8. Клен остролистный



Рисунок 9. Пихта одноцветная

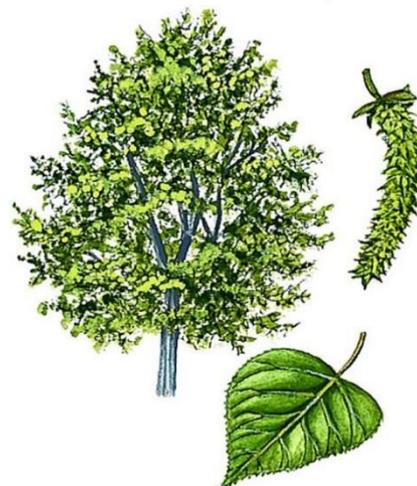


Рисунок 10. Тополь бальзамический

В структуре природного ландшафтного комплекса г. Минска помимо лесов значительное место (по площадям) занимают также резервные озелененные территории. Большая часть из

них представляет собой неблагоустроенные или частично благоустроенные территории природного комплекса (суходольные, пойменные луга, болота, древесно-кустарниковая растительность вблизи рек и водоемов). Как правило, подобные территории, находящиеся в непосредственной близости к жилым массивам, особенно с дефицитом благоустроенных насаждений, достаточно активно используются населением при повседневной рекреации.

Среди сохранившихся на территории г. Минска в естественном состоянии природных экосистем необходимо выделить болота и заболоченные территории с характерной для них и необычной для городской среды болотной растительностью. В настоящее время это наименее нарушенные участки природы в Минске, что связано с высокой обводненностью, труднодоступностью для градостроительного освоения, расположением в водоохранных зонах (прибрежных полосах) рек и водоемов.

Болота и заболоченные территории выполняют различные функции, среди которых необходимо выделить аккумулятивную, климато-средорегулирующую, газорегулирующую, гидрологическую, геохимическую, культурно-рекреационную. Кроме того, данные участки выполняют важную роль в поддержании ландшафтного и биологического разнообразия города. Так, на территории болот сформировались разнообразные растительные ассоциации с участием осок, ситника, пушицы и подмаренника, наумбургии кистецветной, зюзника европейского, голубики, андромеды, сфагновых мхов и др., которые обычно редко встречаются в городах. Зарегистрированы редкие охраняемые виды растений — пальчатокоренник майский (III категория охраны). На городских болотах произрастает также большое количество лекарственных растений (сабельник болотный, валериана лекарственная, дудник лекарственный, вахта трехлистная, частуха подорожниковая, аир обыкновенный и др.).



Рисунок 11. Пальчатокоренник майский



Рисунок 12. Сабельник болотный

Болота являются ценными объектами для сохранения биологического и ландшафтного разнообразия городской территории. Среди них можно отметить болото Масюковское, входящее в состав заказника «Лебяжий» (общая площадь 50,3 га).

Интерес представляет заболоченная пойма р. Свислочь в районе Серебрянки с образовавшимися здесь старичными водоемами, открытыми, закустаренными и залесенными участками, различными травянисто-болотными ассоциациями растений. К данным объектам относятся также болото Дряжня (площадь 1 га) — единственное сохранившееся в городе

верховое болото, сопряженные с водоемами болота переходного типа — Сухарево (площадью 1,5 га) и Кунцевщина (площадью 1 га), а также восстанавливающееся болото Озерище (площадью 8 га). Практически все болотные комплексы входят в состав ландшафтно-рекреационных зон, выделенных в Генплане, т. е. впоследствии основная их функция — рекреационная.

Трансформация и уничтожение болотных экосистем приводят к снижению ландшафтного разнообразия города, сокращению количества видов растений, мест обитания водоплавающих птиц, в том числе и редких.

Сохранение биологического и ландшафтного разнообразия Минска, наряду с решением социально-экономических задач, должно стать одним из направлений градостроительной политики, тем более что оно заявлено в ряде государственных законов и программ.

Общее состояние древостоев лесов и лесопарков города и его ближайших окрестностей удовлетворительное. Самыми поврежденными являются дубовые и высоковозрастные еловые насаждения к юго-западу и югу города, что свидетельствует о необходимости проведения санитарных мероприятий. Повреждения дуба и осины связаны, как правило, с активностью насекомых – вредителей леса. Ослабление ели является следствием, прежде всего, значительного возраста и чрезвычайно неблагоприятной природно-климатической ситуации (засух) в вегетационные периоды.

Серьезной проблемой является загрязнение насаждений промышленными, строительными и бытовыми отходами, которые не только снижают эстетическую привлекательность ландшафта, но и является источником токсичных для живых организмов веществ и соединений, которые вовлекаются в биологический круговорот и проникают в грунтовые воды. Значительная часть выброшенных в лесах отходов (например, пластмассовые изделия) не разлагается микроорганизмами лесной подстилки и занимает значительные участки в лесных насаждениях. В большей степени засорены участки, прилегающие к автомобильным трассам, коммуникациям и расположенные вблизи жилых массивов.

Таким образом, современное удовлетворительное состояние лесов и лесопарков Минска не является устойчивым, так как подавляющая их часть в различной степени подвержена депрессии, особенно данный процесс проявляется в растительных сообществах, обладающих пониженной устойчивостью к рекреационным и техногенным нагрузкам. Ограничения хозяйственной деятельности на территории заказников, лесов, памятников природы установлены соответствующими постановлениями, решениями, приказами органов государственного управления.

**Животный мир.** Минск расположен в центральном зоогеографическом районе зоны смешанных лесов царства Палеоарктики Голарктической области. В Минске встречаются около 25 видов млекопитающих, 102 гнездящихся вида птиц, около 10 видов земноводных, а также пресмыкающиеся, насекомые, ракообразные. Разнообразие фауны обусловлено большой территорией города и способностью животных приспосабливаться к условиям городской среды (для некоторых видов эти условия более благоприятны, чем естественные).

Из млекопитающих наиболее полно на территории города представлен отряд грызунов, среди которых встречаются представители лесной фауны, а также синантропные виды. На

ландшафтно-рекреационных территориях обитают виды, характерные для лесных экосистем: лесная мышь, мышь-малютка, обыкновенная, рыжая и пашенная полевки, белка обыкновенная. Из синантропных видов на территории города преобладают серая крыса и домовая мышь, преимущественными местами локализации которых являются жилая застройка, а также предприятия по хранению и переработки пищевых продуктов.

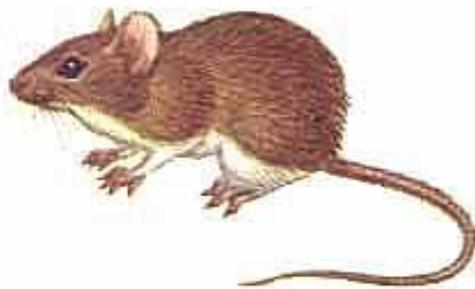


Рисунок 13. Лесная мышь



Рисунок 14. Белка обыкновенная

Видовой состав и численность птиц существенно различается в разных функциональных зонах. Наиболее встречаемые – серая ворона, галка, грач, домовый воробей, скворец, пестрый дятел, зяблик, белая трясогузка, черноголовая славка, пеночка-весничка, пеночка-трещетка, зарянка, мухоловка-пеструшка, серая мухоловка, большая синица, лазаревка, зеленая пересмешка.



Рисунок 15. Белая трясогузка



Рисунок 16. Черноголовая славка



Рисунок 17. Пеночка-весничка



Рисунок 18. Зарянка



Рисунок 19. Мухоловка-пеструшка



Рисунок 20. Лазаревка

На городских водоемах независимо от их происхождения (природные и трансформированные) обитает более 40 видов птиц, в том числе водоплавающие. К таким местообитаниям тяготеют кряква, лысуха, озерная чайка. Кроме этого, встречаются нехарактерные для урбанизированных территорий птицы – большая выпь, обыкновенный поганьш, соловьиный сверчок, речная крачка, черная крачка, а также редкие, требующие охраны птицы, такие как лебедь-шипун, малая крачка, малая поганка.



Рисунок 21. Лебедь-шипун



Рисунок 22. Малая крачка



Рисунок 23. Малая поганка

Территории жилых и общественных зон г. Минска отличаются бедным видовым составом и высокой плотностью гнездящихся птиц, 70% среди которых занимают сизый голубь и домовый воробей.

Наиболее благоприятным местообитанием земноводных и рептилий являются озелененные территории природного комплекса вблизи рек и водоемов, увлажненные местообитания и входящие в их состав водные объекты. Герпетофауна представлена обыкновенным тритоном, краснобрюхой жерлянкой, чесночницей обыкновенной, зеленой жабой, остромордой лягушкой, травяной лягушкой, съедобной и прудовой лягушками.



Рисунок 24. Тритон обыкновенный

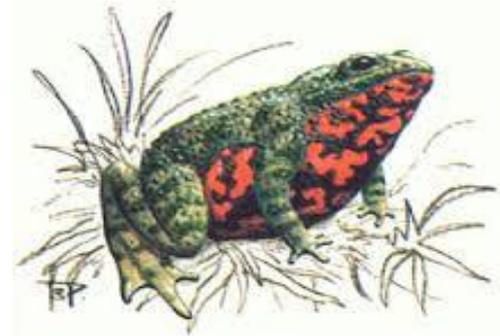


Рисунок 25. Краснобрюхая жерлянка



Рисунок 26. Чесночница обыкновенная



Рисунок 27. Остромордой лягушка

Из рептилий отмечены живородящая ящерица, обыкновенный уж, гадюка обыкновенная, основным местообитанием которой является заказник «Лебяжий». Кроме этого, изредка встречаются серая жаба, камышовая жаба, квакша обыкновенная, не имеющие на территории города постоянных местообитаний.

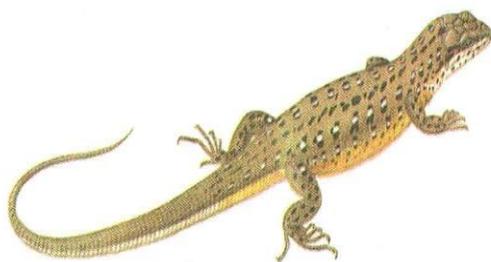


Рисунок 28. Живородящая ящерица

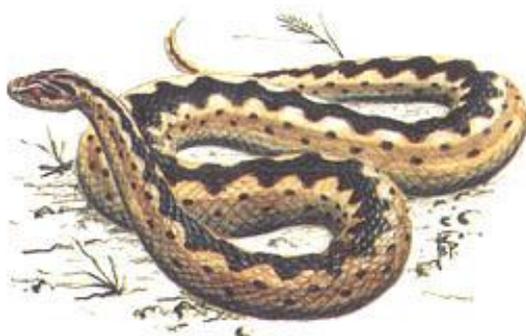


Рисунок 29. Гадюка обыкновенная

### 3.1.8. ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Согласно ландшафтному районированию природных ландшафтов территория планируемого строительства находится на границе двух ландшафтных провинций: Минского района холмисто-моренно-эрозионных ландшафтов с широколиственно-еловыми и сосновыми лесами Белорусской Возвышенной провинции и Верхнептичского района вторичных водно-ледниковых ландшафтов с сосновыми и широколиственно-еловыми лесами Предполесской провинции.

Территория планируемой деятельности приурочена к среднехолмистым ландшафтам в ранге вида с сосновыми кустарничково-зеленомошными лесами на дерново-слабоподзолистых почвах.

Существующая сеть особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Минского района включает 17 ООПТ (по данным Минского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды на 2010 г.) общей площадью 11 244,2 га или 6,5% территории района.

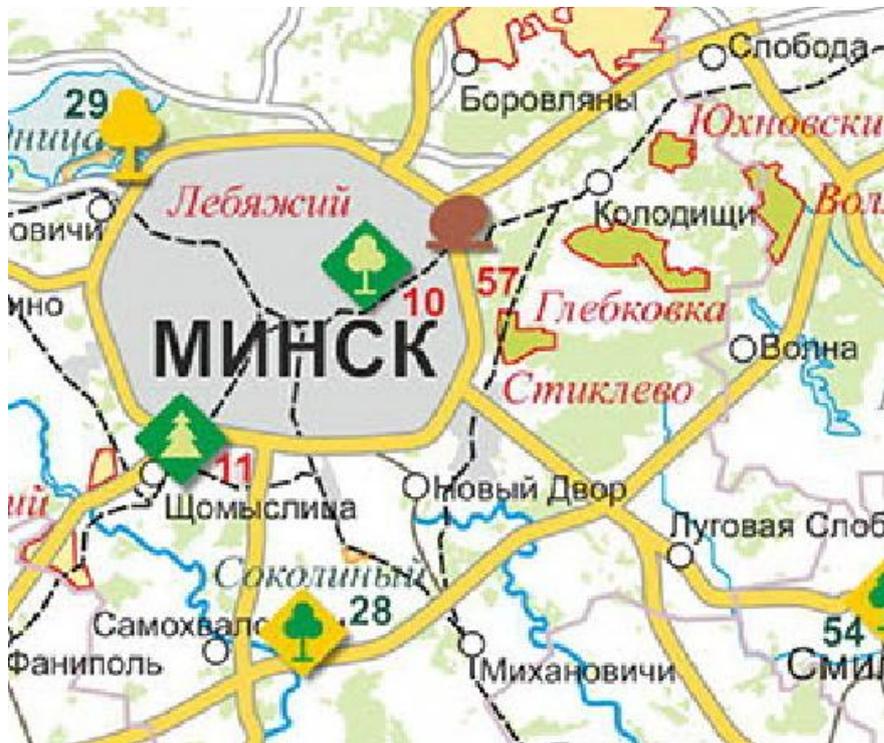


Рисунок 30. Схема ООПТ г. Минска

СТИКЛЕВО, биологический заказник республиканского значения в Минском р-не. Образован в 2001 для сохранения в естественном состоянии участков ценных лесных формаций с популяциями редких и исчезающих видов животных. Площадь 412 га (2006), расположен в границах лесопарковой части зелёной зоны г. Минска. Ландшафт холмисто-волнистой равнины. Преобладает лесная растительность — сосняки, ельники, березняки, встречаются виды, включённые в Красную книгу Беларуси: арника горная, купальница европейская, лилия кудреватая, линнея северная, пустельга обыкновенная. В заказнике

разбивка тур. лагерей, разведение костров, стоянка автомобилей разрешены только в специально отведённых местах.

ГЛЕБКОВКА, биологический заказник республиканского значения в Минском р-не. Образован в 2001 с целью сохранения в естественном состоянии ценных лесных формаций с редкими животными и растениями. Площадь 964 га (2006). Лесной массив относится к лесопарковой части зелёной зоны Минска, имеет водоохранное значение для истоков р. Глебковка. Среднехолмистая возвышенность с дерново-слабоподзолистыми почвами, сосновыми лесами. Флора включает 496 высших сосудистых растений, 14 видов включено в Красную книгу Беларуси. В фауне 13 видов млекопитающих (косуля, куница, лисица), 70 птиц (в Красной книге — пустельга), 7 амфибий и рептилий. Объект экологического туризма.

ЛЕБЯЖИЙ, биологический заказник республиканского значения образован в 1984 г. и является единственным заказником в черте г. Минска. Заказник был объявлен в целях сохранения ценного в научном и эстетическом отношении поселения водоплавающих и болотных птиц, а также охраны редких видов птиц, включенных в Красную книгу Беларуси. В границах заказника за весь период его существования учеными установлено обитание 11 видов птиц, занесенных в Красную книгу Беларуси. В числе видов, подлежащих охране, большой веретенник, коростель, серощёкая поганка, малая выпь, малая чайка, малая крачка. "Лебяжий" расположен на северо-западе города (к юго-западу от транспортной развязки МКАД с проспектом им. Победителей). Рядом с заказником находится Комсомольское водохранилище на р. Свислочь с несколькими лесными участками по берегам. Ядро заказника — пруд, который служит местом обитания редких, подлежащих охране видов птиц. Есть участок низинного осокового болота, в составе растительности которого отмечены редкие для пригородной зоны Минска виды растений. Птицы заказника — наиболее многообразная и многочисленная группа среди позвоночных животных — более ста видов. Доминируют водно-болотные виды. Благодаря наличию небольших лесных участков, лугов, пустырей с сорной растительностью, кустарниковых и тростниковых зарослей, а также близости городской застройки видовой состав птиц очень разнообразен.

### 3.1.9. ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Минский район обладает значительным природно-ресурсным потенциалом. Эффективность его использования наряду с рациональным природопользованием является одним из основных факторов устойчивого развития.

Минский район располагает достаточными запасами водных ресурсов для удовлетворения современных перспективных потребностей в воде. По данным статистического сборника «Охрана окружающей среды в Республике Беларусь 2010-2014 гг» в 2014 году объем забора воды из природных источников составил 76,6 млн. куб. метров, сброс сточных вод всего – 5,7 млн. куб. метров, из них в водные объекты – 0,2 млн. куб. метров.

Подземные водные ресурсы района интенсивно эксплуатируются. На территории района размещаются полностью или частично 7 из 11 крупных групповых водозаборов г. Минска. Для централизованного водоснабжения используются, в основном, подземные воды днепровско-сожского водоносного комплекса. Наряду с подземными водозаборами на территории района располагается также искусственный водоем Крылово, предназначенный для хозяйственно-питьевого водоснабжения города, в котором накапливаются водные ресурсы, поступающие по каналу Вилейско-Минской водной системы.

Из полезных ископаемых есть песчано-гравийный материал, строительные пески, глины и суглинки, Ждановичский минеральный источник.

При агропромышленной направленности хозяйственного комплекса района основным ресурсом развития являются земельные ресурсы. Площадь сельскохозяйственных угодий на 1 января 2013 года составляла 97914 га, из них 72840 га пашни (74%), луговых 19789 га (20%). Средний балл плодородия сельскохозяйственных угодий – 34, пашни – 35,5.

Природные особенности предопределили довольно значительные различия в структуре сельскохозяйственных угодий района. В структуре всех сельхозугодий сельскохозяйственных предприятий преобладает пашня. Наиболее высокий удельный вес пашни (от 80 до 96%) в структуре сельхозугодий характерен для центральной части района в непосредственной близости от г. Минска, а наименьший (менее 70%) на юге и севере. В центральной же зоне самые высокие значения плодородия (бальности) земель.

### 3.2. ПРИРОДООХРАННЫЕ И ИНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

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

Проектируемый объект «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»» будет расположена по пр. Партизанский, 195 на полигоне «Тростенец», на расстоянии 3,7 км от Минской кольцевой автодороги в Могилевском направлении.

В границах воздействия строящегося объекта природные комплексы и природоохранные объекты отсутствуют. Проектируемый объект не попадает в водоохранные и прибрежные зоны водных объектов.

В соответствии с регламентами генерального плана г. Минска с прилегающими территориями в пределах перспективной городской черты, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 23.04.2003г. №165, а также внесенными изменениями и дополнениями, проектируемый объект находится в зоне ландшафтно-рекреационных территорий специального назначения города Минска.

Согласно проекту зон охраны историко-культурной ценности – «Территория бывшего лагеря смерти «Тростенец» в заводском районе г. Минска, который утвержден постановлением Министерства культуры от 23 октября 2007 года №43, участок для размещения солнечной электростанции расположен в зоне регулирования застройки II режима содержания. На рассматриваемой территории запрещено функционирование и развитие объектов производственного назначения. Однако в связи с тем, что работа солнечной электростанции не приводит к выбросу загрязняющих веществ в атмосферу и увеличению грузовых потоков, Министерство культуры полагает возможным размещение проектируемого объекта на специфическом сооружении «Полигон твердых коммунальных отходов «Тростенец».

### 3.3. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕГИОНА ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### 3.3.1. ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ

Численность населения г. Минска на начало 2017 г. составила 1 974,8 тыс. человек и по сравнению с началом предыдущего года увеличилась на 15,0 тыс. человек.

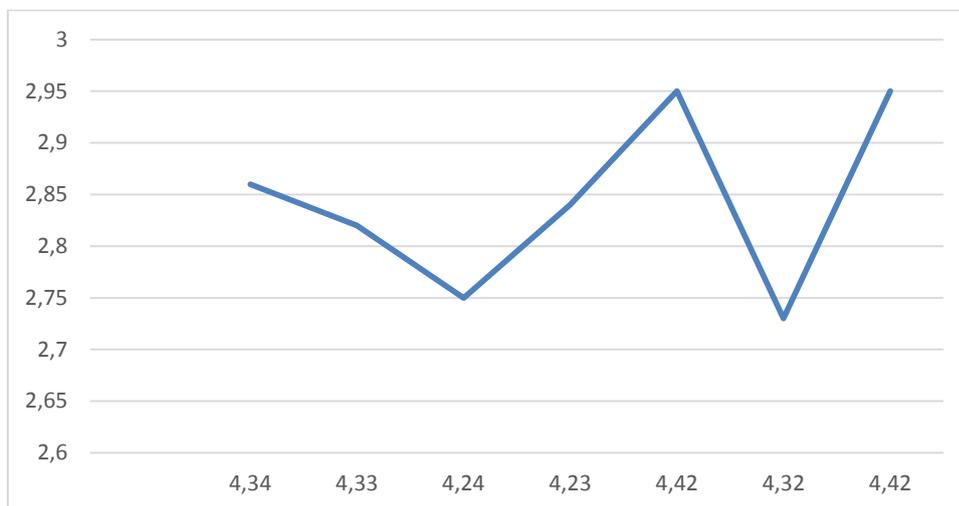


Рисунок 31. Численность населения г. Минска 2010 - 2017 гг.

Продолжительность жизни мужчин и женщин по г. Минску с 2014 г до 2016 гг. представлена на рисунке 32.

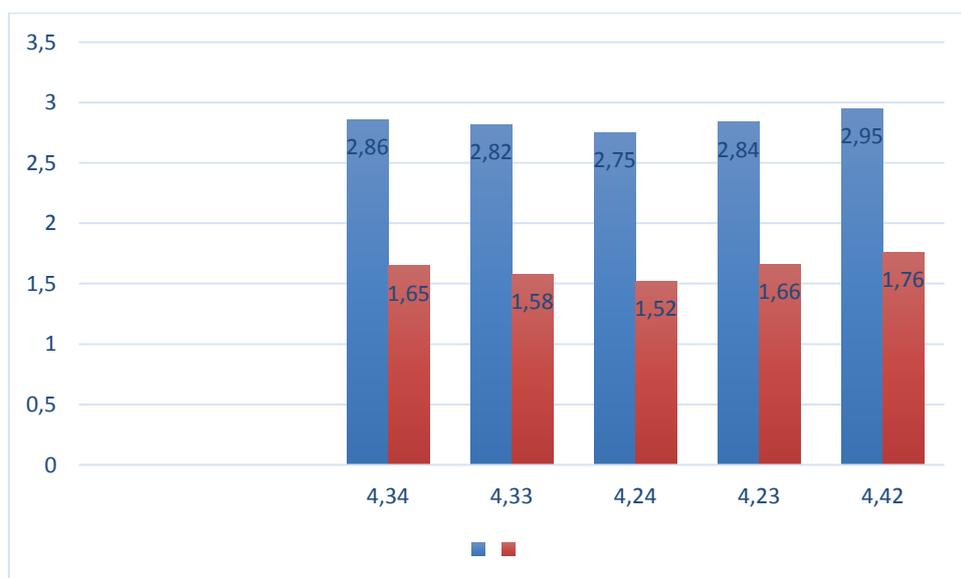


Рисунок 32. Продолжительность жизни мужчин и женщин при рождении

Численность занятого населения по г. Минску по видам экономической деятельности, в процентах к итогу 2017 года представлена на рисунке 33.

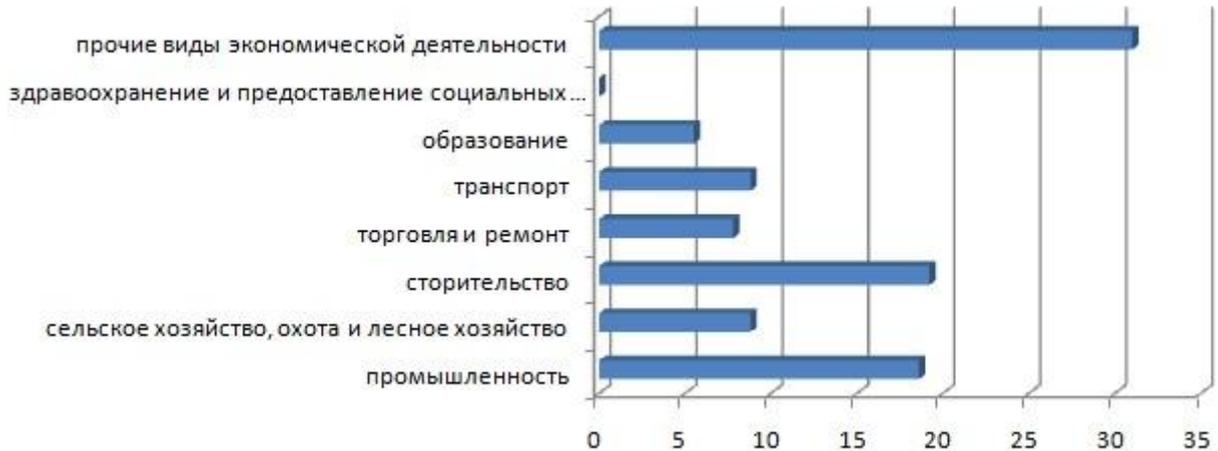


Рисунок 33. Численность занятого населения по г. Минску по видам экономической деятельности, в процентах к итогу 2017 года

В первые шесть месяцев 2016 г. зарегистрирован 6 191 брачный союз, официально расторгли брак 3 779 семей. В 2015 г. по сравнению с 2014 г. количество зарегистрированных браков увеличилось на 574, количество разводов уменьшилось на 248.

Таблица 11.  
Браки и разводы г. Минска

	2014 г.		2015 г.		2016 г.	
	всего	на 1000 человек населения	всего	на 1000 человек населения	всего	на 1000 человек населения
Число браков	17613	9,1	18187	9,3	15131	7,7
Число разводов	7764	4,0	7516	3,9	7470	3,8

Заболеваемость – одна из важнейших характеристик здоровья. Анализ заболеваемости различных групп населения позволяет определять приоритетные проблемы в охране здоровья, оценивать эффективность лечебных и профилактических мероприятий. За последние годы структура заболеваемости г. Минска не изменилась. Ведущей причиной заболеваемости на протяжении многих лет остаются болезни органов дыхания, которые представляют одну из наиболее распространенных патологий в структуре, как общей, так и первичной заболеваемости. Второе место заболеваемости населения в 2017 году занимали травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин.

За 2016 г. миграционный прирост населения составил 5584 человек.

Международный обмен г. Минска происходит в основном со странами СНГ в 2015 - 2016 гг. из этих стран в город прибыло 2723 человек.

Направления миграционных перемещений населения г. Минска характеризуются данными, представленными в таблице 12.

Таблица 12.

## Направления миграционных перемещений населения г. Минска

	2014 г.			2015 г.			2016 г.		
	число при- бывших	число вы- бывших	мигра- ционный прирост	число при- бывших	число вы- бывших	мигра- цион- ный прирост	число при- бывших	число вы- бывших	мигра- цион- ный прирост
Миграция населения:	44419	33713	10706	53220	37247	15973	49469	39665	9804
внутриреспубликанская	39709	30256	9453	46912	34861	12051	44373	37039	7334
международная	4710	3457	1253	6308	2386	3922	5096	2626	2470

Сохраняющиеся проблемы в развитии демографических процессов требуют новых подходов к их решению, поэтому проводится ряд мероприятий для дальнейшей стабилизации демографической ситуации, также реализуется «Национальная программа демографической безопасности Республики Беларусь на 2016-2020 годы».

Для улучшения демографической ситуации в г. Минске 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

Минск – крупнейший промышленный центр Республики Беларусь. В столице сосредоточена пятая часть всех промышленно-производственных фондов Республики Беларусь, функционирует более 4 тысяч организаций, которые осуществляют выпуск промышленной продукции, и формируют четверть объемов производства в республике.

Специализацию города в экономической системе республики определяют такие отрасли как: промышленность, строительство, наука и научное обслуживание. Предприятия Минска производят более одной пятой объема промышленной продукции республики. Около 60 процентов производимой в городе продукции вывозится за пределы республики. Основными экспортными позициями являются тракторы, грузовые автомобили, металлообрабатывающие станки, бытовые холодильники и морозильники, телевизоры, мотоциклы и велосипеды. Товары с минской маркой экспортируются более чем в 100 стран мира.

Основные потребители товаров из Минска находятся в России, Украине, странах Балтии, Германии, Великобритании и Нидерландах.

В Минске находятся крупнейшие сборочные предприятия: тракторный завод МТЗ выпускавший около 8-10 % от мирового рынка колёсных тракторов, МАЗ, завод колёсных тягачей VOLAT, производитель дизельных двигателей ММЗ, три станкостроительных завода, а также завод Амкордор — производитель дорожно-строительной и прочей специализированной техники и оборудования. После распада СССР были организованы новые предприятия, такие как Белкоммунмаш, ныне один из крупнейших в СНГ производителей электротранспорта — был создан в начале 1990-х годов на базе ремонтного трамвайно-троллейбусного завода.

Помимо крупных машиностроительных предприятий существует ряд высокотехнологичных производств, таких как завод высокоточной оптики Цейсс-БелОМО и лазеров ЛЭМТ. Производитель телевизионной и бытовой техники Горизонт, Белорусский радиоэлектронный завод (БелВАР), завод бытовой техники Атлант и производитель полупроводниковых и микроэлектронных изделий Интеграл.

В последнее время активно развивается промышленность, основанная на местной сырьевой базе. К ней относится деревообрабатывающее направление, производство строительных материалов, а также бумажно-целлюлозная промышленность. Собственная сырьевая база – один из пунктов, по которым ведется политика снижения материальных затрат производства. Акцент делается также на сбережении энергетических и других ресурсов. За счет экономии в этой области власти города могут направлять средства на улучшение уровня жизни населения за счет увеличения зарплат.

Город является также основой научно-технического потенциала республики. Более 70% всех научных сотрудников страны входят в состав минского научного ядра. В городе расположено большое число центров, ведущих исследования в разных областях. Так, одним из самых крупных является НИИ радиоматериалов, занимающийся узлами СВЧ-техники, оптоэлектронными компонентами, сенсорной и медицинской техникой, переработкой отходов. НИИ стройматериалов разрабатывает широкую номенклатуру материалов для строительства, в том числе энергосберегающих. НИИ ЭВМ направляет свою деятельность не только на

изобретение, но и на производство, а также последующее внедрение средств автоматике и вычислительной техники, а также производство нестандартного оборудования по предоставленным схемам.

Уровень зарегистрированной безработицы в г. Минске на январь-июнь 2017 г. составил 0,4 процента к численности экономически активного населения.

### ***ТРУД И ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА***

За январь-июнь 2016 года номинальная среднемесячная заработная плата работников столицы сложилась на уровне 9992,1 тыс. рублей, в том числе за июнь – 10454,8 тыс. рублей, что на 42,9% выше номинальной начисленной заработной платы за январь-май текущего года в целом по республике. Наиболее высокооплачиваемыми остаются работники сферы информации и связи, финансовой и страховой деятельности, транспортной деятельности, профессиональной, научной и технической деятельности. Среднемесячная заработная плата работников бюджетных организаций г.Минска составила 6921,7 тыс. рублей, в том числе за июнь – 7531,1 тыс. рублей. По сравнению с соответствующим периодом 2015 года темп роста номинальной заработной платы работников бюджетных организаций составил 105,2%, реальная заработная плата с учетом индекса роста потребительских цен снизилась на 6,4%.

### ***ЗДРАВООХРАНЕНИЕ***

Медицинскую помощь населению столицы оказывают 117 учреждений здравоохранения, в том числе 71 поликлиника (39 поликлиник для взрослых, 20 – для детей, 12 стоматологических, 1 врачебная амбулатория); 26 стационаров (6 для детского населения и 20 для взрослого); 8 специализированных диспансеров, из которых 5 имеют коечный фонд.

Скорая и неотложная помощь осуществляется силами 153 бригад городской станции скорой медицинской помощи.

Общая мощность амбулаторно-поликлинических учреждений составляет 41 тыс. посещений в поликлиники в смену, стационарная помощь оказывается на 12 тыс. коек. Ежегодно столичным здравоохранением удовлетворяется до 21 млн. посещений к врачам всех специальностей поликлиник, диспансеров, более 510 тыс. вызовов скорой и неотложной помощи. Стационарное лечение получают около 420 тыс. пациентов, до 12% из них – жители других регионов республики, ближнего и дальнего зарубежья, что связано со стабильно высокой степенью доверия к столичному здравоохранению.

В учреждениях здравоохранения города работают 9675 врачей и 17187 специалиста со средним медицинским образованием.

Внедрение информационных технологий и вычислительной техники продолжает оставаться одним из ключевых направлений развития городского здравоохранения. Информатизация отрасли здравоохранения направлена на автоматизацию организаций здравоохранения амбулаторно-поликлинического типа; подключения организаций здравоохранения к электронной почте и сети Интернет для обеспечения внедрения электронного документооборота и обмена данными; развитие телемедицинских технологий.

За 6 месяцев 2016 года в учреждениях здравоохранения города выполнено 36 трансплантаций печени, 96 трансплантаций почки, 18 94 трансплантации костного мозга и стволовых клеток, 707 эндопротезирований коленных и тазобедренных суставов.

1 июля 2016г. в микрорайоне Каменная горка-2 состоялось торжественное открытие детской поликлиники (УЗ «4-я городская детская клиническая поликлиника»). До конца 2016 года планируется ввести в эксплуатацию детскую поликлинику в микрорайоне Дружба-1, взрослую поликлинику в Каменной Горке-3, палатный корпус детской инфекционной клинической больницы, завершить модернизацию 33-й городской поликлиники.

В настоящее время ведутся работы по реконструкции 4-й городской клинической больницы (далее – ГКБ) (возведение терапевтического корпуса), корпусов онкодиспансера, 9-й ГКБ (4-й, 7-й блоки), ведется реконструкция корпусов детской инфекционной клинической больницы, неврологического корпуса 5-й ГКБ, здания 6-й ГКБ под городской центр трансфузиологии, здания патологоанатомического бюро; строительство детской поликлиники в микрорайоне Дружба-1, взрослой поликлиники в Каменной Горке-3 и др.

### **ОБРАЗОВАНИЕ**

Сеть учреждений общего среднего образования включает 242 учреждения коммунальной формы собственности с численностью 177636 учащихся.

Функционируют 8 учреждений общего среднего образования частной формы собственности (комплексы детский сад-школа).

Отличительной чертой образования г. Минска стало профильное обучение на III ступени общего среднего образования. Открыто 200 профильных классов (51% от общего количества десятых классов), из них 11 классов профессиональной направленности: 1 военно-патриотической направленности, 2 правовых, 10 педагогических.

Наибольшее количество профильных классов с сочетанием предметов русский и иностранный язык – 59, на втором месте физика и математика – 40, на третьем – 21 класс, где изучают на повышенном уровне химию и биологию.

Среди новых направлений – математика и иностранный язык, химия и математика, русский и история, математика и русский язык, обществоведение и иностранный язык. Наиболее востребованным оказалось сочетание математика и иностранный язык – 18 классов, по остальным направлениям открыто по одному классу.

Свидетельства об общем базовом образовании с отличием вручены 704 учащимся, что составило 4,6% от числа выпускников базовой школы.

Золотыми медалями награжден 351 учащийся, серебряными – 41. За особые успехи в изучении отдельных предметов награждены похвальным листом 1379 учащихся.

Сфера дошкольного образования представлена 446 государственными учреждениями, из них 433 учреждения – в ведении управлений образования, 9 – ведомственной принадлежности, 4 – республиканской собственности (НАН РБ). Кроме того, в 9 частных учреждениях образования реализуется программа дошкольного образования. В настоящее время в городе функционируют 26 санаторных учреждений дошкольного образования, 14 дошкольных центров развития ребёнка, 12 специальных дошкольных учреждений. В столице функционируют 22 учреждения профессионально-технического и среднего специального

образования, из них 12 профессионально-технических колледжей, 8 профессиональных лицеев, 2 учреждения среднего специального образования.

### **СПОРТ И ТУРИЗМ**

В г.Минске функционирует 6 городских центров олимпийского резерва, 48 СДЮШОР и 7 ДЮСШ, УО «Минское государственное городское училище олимпийского резерва», где проходят подготовку более 23 тыс. спортсменов-учащихся по 62 видам спорта.

В течение I полугодия 2016 года проведены следующие мероприятия:

- X Международный турнир ветеранов по волейболу среди команд городов-героев и городов воинской Славы России и Беларуси, посвященный 71-ой годовщине со Дня Победы в Великой Отечественной войне;
- XXVII международный турнир «Кубок клубных команд Европы» по хоккею на траве в закрытых помещениях среди женских команд;
- финал 18-го чемпионата Европы по индорхоккею (хоккей на траве в закрытых помещениях) среди женских команд;
- 2016 ИИХФ чемпионат мира по хоккею среди юниоров Дивизион I Группа А и другие.

Кроме этого столичные спортсмены приняли участие в 55 международных соревнованиях.

В рамках республиканского и городского календарного плана спортивно-массовых и физкультурно-оздоровительных мероприятий проведено 75 соревнований, в которых приняли участие более 13 тыс. человек.

В целях популяризации велосипедного движения и привлечения минчан к активному и здоровому образу жизни 30 апреля 2016 года проведен II велосипедный парад по маршруту: обелиск «Минск – город- герой» – МКСК «Минск-арена» – обелиск «Минск – город-герой». В данном мероприятии приняли участие более 9 тыс. человек.

21 июня 2016 года был введен в эксплуатацию стадион «Орбита»

Туристические услуги оказывают 694 организации, из них 25 организаций занимаются организацией въездного туризма, 16 – внутреннего и 422 выездного.

По данным сводной статистической информации за январь-май 2016 года темп роста объемов экспорта туруслуг, относительно аналогичного периода 2015 года, в городе Минске составил 90,4% (28395,4 тыс. долларов США). Из них услуги гостиниц, не включенные в стоимость путевок – 93,2%, реализация комплекса туруслуг составила – 118,2%, и прочие туруслуги – 63,6%. Сальдо сохраняется положительное и составляет 19161,7 тыс. долларов США.

Ведется работа по продвижению г. Минска на туристском рынке. Город был представлен на 19-ой международной весенней ярмарке туристских услуг «ОТДЫХ-2016» (с 6 по 9 апреля, г.Минск), 18-ой Международной ярмарке туризма в Грузии «Caucasus Tourism Fair» (с 14 по 16 апреля, г.Тбилиси, Грузия), а также в Комплексной презентации в Деловом и культурном комплексе Посольства Республики Беларусь в Российской Федерации (28 апреля, г.Москва, Российская Федерация).

## ***ТРАНСПОРТ***

Минск является крупнейшим транспортным узлом Белоруссии. Он расположен на пересечении транспортных коридоров, связывающих Россию с Польшей и Украину с Прибалтикой.

Полностью на территории города находится трасса М9 (Минская кольцевая автомобильная дорога). Планируется построить на значительном удалении от МКАД вторую кольцевую дорогу. По планам департамента «Белавтодор» длина МКАД-2 будет составлять около 158 км против 56 км у действующей МКАД.

Городской общественный транспорт Минска активно развивается. Построено 29 станций метрополитена, в новых периферийных районах организовано движение троллейбусов (однако ликвидирована значительная часть контактной сети в центре города), а на отдельных участках трамвайные пути перенесены на выделенную полосу. Подвижной состав наземного транспорта также активно обновляется.

В 2014 году в общественном транспорте началось внедрение системы оплаты проезда с помощью бесконтактных электронных проездных, а для гашения одноразовых талонов начали устанавливаться электронные компостеры. Первая очередь Минского метрополитена открылась в 1984 году. Ныне он состоит из двух линий общей длиной 37,2 км и 29 станций. В будущем планируется третья линия, которая свяжет центр с южными и северными районами.

## ***КУЛЬТУРА***

В Минске насчитывается 26 парков, 159 скверов и 26 бульваров общей площадью более 2 тыс. га. В 2011 – 2015 годах в Минске была реализована программа строительства и реконструкции парков, скверов и бульваров.

В Минске функционируют 27 гостиниц (5,4 тыс. мест), преобладает государственная (16 гостиниц) форма собственности. От 2 до 5 звёзд имеют 11 гостиниц Минска. Для туристов насчитывается более 200 средств размещения (гостиницы, мини-отели, хостелы).

В Минске расположено более 20 музеев (с учётом ведомственных — 150). В них представлены как постоянные экспозиции, так и периодически действующие выставки.

Имеются как мелкие, так и крупные магазины (супермаркеты, гипермаркеты, дискаунтеры, торговые центры и др.).

В г. Минске работают 84 учреждения культуры коммунальной формы собственности, в том числе театрально-зрелищные учреждения, музейные учреждения, библиотеки, учреждения образования, 26 детских школ искусств, Минский государственный музыкальный колледж им. М.И.Глинки, центр «Национальная школа красоты», ГУ «Минскконцерт», ГКПУ «Дворец культуры «Лошицкий», ГУ «Белорусский культурный центр духовного Возрождения».

В коммунальной собственности города работают пять театров: Белорусский государственный академический музыкальный театр; 22 Белорусский республиканский театр юного зрителя; Белорусский государственный молодежный театр; Белорусский государственный театр кукол; Новый драматический театр.

## 4. ИСТОЧНИКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

### 4.1. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

#### При строительстве объекта:

Проектируемый объект «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»» будет расположена по пр. Партизанский, 195 на полигоне «Тростенец», на расстоянии 3,7 км от Минской кольцевой автодороги в Могилевском направлении.

Проектные решения по восстановлению нарушенных земель и по предотвращению или снижению до минимума загрязнения земельных ресурсов включают следующие мероприятия:

- организация мест временного накопления отходов с соблюдением экологических, санитарных, противопожарных требований;
- своевременный вывоз образующихся отходов на предприятия по размещению и переработке отходов;
- применение технически исправных машин и механизмов с отрегулированной топливной арматурой, исключающей потери ГСМ;
- заправка ГСМ транспортных средств, грузоподъемных и других машин будет производиться только в специально оборудованных местах;
- санитарная уборка территории, временное складирование материалов и конструкций на водонепроницаемых покрытиях.
- минимально необходимое снятие почвенно-растительного слоя;
- благоустройство территории;
- озеленение территории;
- проветривание территории;
- устройство организованной схемы поверхностного водоотвода.

Природоохранные мероприятия позволят обеспечить защиту от загрязнения почв и земельных ресурсов в период строительных работ.

#### При эксплуатации объекта:

При эксплуатации проектируемого объекта негативное воздействие на почвенный покров оказано не будет, поскольку строительство объекта предусматривается на теле закрытого ТКО.

## 4.2. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

Воздействие объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»» по выработке электроэнергии на основе естественного солнечного излучения» на атмосферу будет происходить только на стадии строительства объекта.

Источниками воздействия на атмосферу на стадии строительства являются:

- автомобильный транспорт и строительная техника, используемые при подготовке строительной площадки и в процессе строительно-монтажных работ (снятии плодородного почвенного слоя, рытье 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.), кровельные, штукатурные, окрасочные, сварочные и другие работы.

При снятии плодородного слоя, осуществлении земляных работ, передвижении автотехники по не асфальтированным дорогам происходит пыление почвенного грунта. Данные процессы носят нестационарный характер.

Приоритетными загрязняющими веществами являются пыль неорганическая, сварочные аэрозоли, летучие органические соединения, окрасочный аэрозоль, твердые частицы суммарно, оксид углерода, азота диоксид, сажа, серы оксид, углеводороды предельные C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>, углеводороды предельные C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>.

Для минимизации загрязнения атмосферного воздуха в процессе строительства объекта 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, а также учитывая предусмотренные проектом мероприятия, влияние на атмосферный воздух источников выделения загрязняющих веществ при строительстве объекта будет допустимым.

Что касается эксплуатации самих солнечных панелей, то производство солнечной электроэнергии является абсолютно экологически чистым способом, поэтому выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух происходить не будет.

Таким образом, после реализации проектных решений по строительству объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»», общее экологическое состояние атмосферного воздуха в районе расположения объекта не изменится и сохранится в пределах ПДК.

## 4.3. ВОЗДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

### 4.3.1. ШУМОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Шумовое воздействие от проектируемого объекта будет осуществляться только на стадии строительства.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха шумовым воздействием при строительстве объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»» будут являться:

- автомобильный транспорт и строительная техника, используемые при подготовке строительной площадки и в процессе строительно-монтажных работ (снятии плодородного почвенного слоя, рытье 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.), кровельные, штукатурные, окрасочные, сварочные и другие работы.

Для минимизации загрязнения атмосферного воздуха шумовым воздействием 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) и 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 вибрацию и сильный шум только дневной сменой;
- запрещается применение громкоговорящей связи.

Учитывая расстояние от проектируемого объекта до ближайшей жилой зоны (около 300 м.), непродолжительность (9 месяцев), а также шумозащитные мероприятия, проведение строительных работ не окажет негативного акустического воздействия на близлежащие жилые территории (д. Малый Тростенец) и окружающую природную территорию.

### 4.3.2. ВОЗДЕЙСТВИЕ ВИБРАЦИИ

Основанием для разработки данного раздела служит Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь №132 от 26.12.2013г. «Об утверждении Санитарных норм и правил «Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий», Гигиенического норматива «Предельно допустимые и допустимые уровни нормируемых параметров при работах с источниками производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий»» (в редакции Постановления Минздрава №57 от 15.04.2016г.).

Вибрация – механические колебания и волны в твердых телах.

Допустимый уровень вибрации в жилых помещениях и помещениях административных и общественных зданий – уровень параметра вибрации, который не вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к вибрационному воздействию

Согласно Главы 2 Постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь №132 от 26.12.2013г. по направлению действия вибрацию подразделяют на:

- общую вибрацию;
- локальную вибрацию (возникает при непосредственном контакте с источником вибрации).

Общая вибрация в зависимости от источника ее возникновения подразделяется на:

- общую вибрацию 1 категории – транспортная вибрация, воздействующая на человека на рабочих местах самоходных машин, машин с прицепами и навесными приспособлениями, транспортных средств при движении по местности, агрофонам и дорогам (в том числе при их строительстве).
- общую вибрацию 2 категории – транспортно-технологическая вибрация, воздействующая на человека на рабочих местах машин, перемещающихся по специально подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок.
- общую вибрацию 3 категории – технологическая вибрация, воздействующая на человека на рабочих местах стационарных машин или передающуюся на рабочие места, не имеющие источников вибрации.

Общую вибрацию 3 категории по месту действия подразделяют на следующие типы:

- ✓ тип «а» – на постоянных рабочих местах производственных помещений предприятий;
- ✓ тип «б» – на рабочих местах на складах, в столовых, бытовых, дежурных и других производственных помещений, где нет машин, генерирующих вибрацию;
- ✓ тип «в» – на рабочих местах в помещениях заводоуправления, конструкторских бюро, лабораторий, учебных пунктов, вычислительных центров, здравпунктов, конторских помещениях, рабочих комнатах и других помещениях для работников интеллектуального труда;
- ✓ общую вибрацию в жилых помещениях и помещениях административных и общественных зданий от внешних источников: городского рельсового транспорта (линии метрополитена мелкого заложения и открытые линии метрополитена, трамваи, железнодорожный транспорт) и автомобильного транспорта; промышленных предприятий и передвижных промышленных установок (при эксплуатации гидравлических и механических прессов, строгальных, вырубных и других металлообрабатывающих механизмов, поршневых компрессоров, бетономешалок, дробилок, строительных машин и другое);
- ✓ общую вибрацию в жилых помещениях и помещениях административных и общественных зданий от внутренних источников: инженерно-технического оборудования зданий и бытовых приборов (лифты, вентиляционные системы, насосные, пылесосы, холодильники, стиральные машины и другое), оборудования торговых организаций и предприятий коммунально-бытового обслуживания, котельных и других.

Нормируемый диапазон частот измерения вибрации устанавливается для общей вибрации в жилых помещениях, палатах больничных организаций, санаториев, в помещениях административных и общественных зданий – в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 2; 4; 8; 16; 31,5; 63 Гц.

Нормируемыми параметрами постоянной и непостоянной вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий являются средние квадратические значения виброускорения и виброскорости и скорректированные по частоте значения виброускорения и (или) их логарифмические уровни.

Допустимые значения нормируемых параметров вибрации в жилых помещениях, палатах больничных организаций, санаториев, в помещениях административных и общественных зданий устанавливаются согласно таблицам 11 и 12 Гигиенического норматива, утвержденного Постановлением Минздрава №132 от 26.12.2013г.

Измерения параметров вибрации в жилых и общественных зданиях проводят в соответствии с ГОСТ 31191.1-2004 (ИСО 2631-1:1997) «Вибрация и удар. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Общие требования». Средства измерений должны соответствовать ГОСТ ИСО 8041-2006 «Вибрация. Воздействие вибрации на человека. Средства измерений», введенного в действие постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 20 февраля 2009г. №8 «Об утверждении, введении в действие, изменении и отмене технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации».

На стадии строительства проектируемого объекта на площадке строительства будут размещаться источники общей вибрации 1 и 2 категорий.

Источники общей вибрации 1 категории:

- погрузочно-разгрузочное оборудование.

Источники общей вибрации 2 категории:

- легковые автомобили на территории автомобильных парковок.

Для минимизации загрязнения атмосферного воздуха воздействием вибрации 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) и безвибрационного инструмента;
- при производстве работ не применяются машины и механизмы, создающие повышенный уровень шума и вибрации;
- стоянки личного, грузового и специального автотранспорта на строительной площадке не предусмотрены;
- ограничение пользования механизмами и устройствами, производящими вибрацию и сильный шум только дневной сменой;
- запрещается применение громкоговорящей связи.

Учитывая расстояние от проектируемого объекта до ближайшей жилой зоны (около 300 м.), непродолжительность, а также шумозащитные мероприятия, проведение строительных работ не окажет негативного вибрационного воздействия на близлежащие жилые территории (д. Малый Тростенец) и окружающую природную территорию.

### 4.3.3. ВОЗДЕЙСТВИЕ ИНФРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ

Звуком называют механические колебания в упругих средах и телах, частоты которых лежат в пределах от 17-20 Гц до 20 000 Гц. Эти частоты механических колебаний способны воспринимать человеческое ухо. Механические колебания с частотами ниже 16 Гц называют инфразвуками.

Согласно Постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь №121 от 06.12.2013г. «Об утверждении Санитарных норм и правил «Требования к инфразвуку на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки», Гигиенического норматива «Предельно допустимые уровни инфразвука на рабочих местах, допустимые уровни инфразвука в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки»» (в редакции Постановления Минздрава №16 от 08.02.2016г.):

Нормируемыми параметрами постоянного инфразвука являются уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8 и 16 Гц, измеренные на временной характеристике «медленно» шумомера. Постоянным инфразвуком является инфразвук, общий уровень звукового давления которого изменяется за время наблюдения не более чем на 6 дБ при измерениях по шкале шумомера «линейная» на временной характеристике «медленно». При одночисловой оценке постоянного инфразвука нормируемым параметром является общий уровень звукового давления.

Нормируемыми параметрами непостоянного инфразвука являются эквивалентные по энергии уровни звукового давления в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8 и 16 Гц и эквивалентный общий уровень звукового давления. Непостоянным инфразвуком является инфразвук, общий уровень звукового давления которого изменяется за время наблюдения более чем на 6 дБ при измерениях по шкале шумомера «линейная» на временной характеристике «медленно».

Предельно допустимым уровнем является такой уровень фактора, который при работе не более 40 часов в неделю в течение всего трудового стажа не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Допустимым уровнем является такой уровень фактора, который не вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к данному фактору.

В качестве характеристики для оценки инфразвука допускается использовать уровни звукового давления в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0; 12,5; 16; 20 Гц.

Источники инфразвука условно разделяются на природные (землетрясения, молнии, бури, ураганы и др.) и техногенные.

Техногенный инфразвук генерируется разнообразным оборудованием при колебаниях поверхностей больших размеров, мощными турбулентными потоками жидкостей и газов, при ударном возбуждении конструкций, вращательном и возвратно-поступательном движении больших масс. Основными техногенными источниками инфразвука являются тяжёлые станки, ветрогенераторы, вентиляторы, электродуговые печи, поршневые компрессоры, турбины, виброплощадки, сабвуферы, водосливные плотины, реактивные двигатели, судовые двигатели. Кроме того, инфразвук возникает при наземных, подводных и подземных взрывах.

На территории объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»», по выработке электроэнергии на основе естественного солнечного излучения» во время строительства и при его эксплуатации отсутствует оборудование, способное производить инфразвуковые колебания.

#### 4.3.4. ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Основанием для разработки данного раздела служат:

- Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Гигиенические требования к электрическим и магнитным полям тока промышленной частоты 50 Гц при их воздействии на население», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21.06.2010 г. № 68;
- 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.

Электромагнитное поле вблизи воздушных линий электропередачи напряжением 330 кВ и выше переменного тока промышленной частоты может оказывать вредное воздействие на человека.

Различают следующие виды воздействия:

- непосредственное воздействие, проявляющееся при пребывании в электромагнитном поле. Эффект этого воздействия усиливается с увеличением напряженности поля и времени пребывания в нем;
- воздействие электрических разрядов (импульсного тока), возникающих при прикосновении человека к изолированным от земли конструкциям, корпусам машин и механизмов на пневматическом ходу и протяженным проводникам или при прикосновении человека, изолированного от земли, к растениям, заземленным конструкциям и другим заземленным объектам;
- воздействие тока (тока стекания), проходящего через человека, находящегося в контакте с изолированными от земли объектами – крупногабаритными предметами, машинами и механизмами, протяженными проводниками.

В качестве предельно допустимых уровней жилых территорий приняты следующие значения напряженности (магнитной индукции) электромагнитного поля:

- внутри жилых зданий – 0,5 кВ/м для напряженности (E) электрического поля и 4,0 А/м для напряженности (H) магнитного поля или 5,0 мкТл для магнитной индукции;

- на территории жилой застройки – 1 кВ/м для напряженности (Е) электрического поля и 8,0 А/м для напряженности (Н) магнитного поля или 10,0 мкТл для магнитной индукции;
- в населенных пунктах вне территории жилой застройки (в границах городов с учетом их перспективного развития на 10 лет, поселков городского типа и сельских населенных пунктов, включая территории огородов и садов) – 5 кВ/м для напряженности (Е) электрического поля и 16,0 А/м для напряженности (Н) магнитного поля или 20,0 мкТл для магнитной индукции.

Согласно п. 1 Главы 1 Санитарных правил и норм 2.1.8.12-17-2005: защита населения от воздействия электромагнитного поля воздушных линий электропередачи напряжением 220 кВ и ниже, удовлетворяющих требованиям правил устройства электроустановок и правил охраны высоковольтных электрических сетей, не требуется.

На территории объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»», по выработке электроэнергии на основе естественного солнечного излучения» во время строительства и при его эксплуатации отсутствует оборудование, способное производить значительное электромагнитное излучение. Отсутствуют источники электромагнитных излучений с напряжением электрической сети 330 кВ и выше, источники радиочастотного диапазона (частота 300 мГц и выше). Имеются источники электромагнитных излучений – токи промышленной частоты (50 Гц). Следовательно, защита населения от воздействия электромагнитного поля объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»», по выработке электроэнергии на основе естественного солнечного излучения» не требуется. Негативное воздействие от источников электромагнитного излучения объекта будет незначительным.

## 4.4. ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ, ВОДООТВЕДЕНИЕ. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

### 4.4.1. ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБЪЕКТА ПОСЛЕ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Эксплуатация проектируемой солнечной электростанции будет осуществляться без постоянного присутствия обслуживающего персонала, поэтому обеспечение объекта системами водоснабжения и канализации не предусматривается.

### 4.4.2. ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ И ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Воздействие на поверхностные и подземные воды от проектируемого объекта возможно только на стадии строительства.

В целях борьбы с загрязнением поверхностных и подземных вод необходимо обеспечить мероприятия по ликвидации загрязнений почвы, водоёмов и поверхностных стоков вредными веществами, особенно нефтепродуктами. Запрещается слив горюче-смазочных и окрасочных материалов в грунт. Заправка горюче-смазочными материалами транспортных средств, грузоподъёмных и других машин должна производиться только в специально оборудованных местах.

На территории стройплощадки необходимо не допускать затопления котлованов. Для очистки колёс автотранспорта, мойки кузовов самосвалов, транспортирующих товарные смеси раствора и бетона, необходимо устраивать пруды-отстойники, периодически откачивая отстоявшуюся воду в коллектор дождевой канализации и обеспечив вывоз осадочной части на свалку мусора.

В период проведения строительных работ предусмотрен следующий комплекс мероприятий:

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

Таким образом, с учетом выполнения природоохранных мероприятий, реализация проектных решений по строительству объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»», по выработке электроэнергии на основе естественного солнечного излучения, не вызовет негативного воздействия на поверхностные и подземные воды района размещения проектируемого объекта.

#### 4.5. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ И ЖИВОТНЫЙ МИР

Проектируемый объект «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»» будет расположена по пр. Партизанский, 195 на полигоне «Тростенец», на расстоянии 3,7 км от Минской кольцевой автодороги в Могилевском направлении.

На территории строительства объекта места обитания краснокнижных видов растений и животных маловероятно.

Для минимизации негативного воздействия на растительный и животный мир при строительстве проектируемого объекта будут предусмотрены ряд мероприятий.

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

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

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

- ограждать деревья, находящиеся на территории строительства, не подлежащие удалению;
- при производстве замощения и асфальтирования проездов, площадей, тротуаров оставлять вокруг дерева свободное пространство не менее 2 м<sup>2</sup> с последующей установкой приствольной решетки;
- выкапывание траншей при прокладке инженерных сетей производить от ствола дерева: при толщине ствола 15 см - на расстоянии не менее 2 м, при толщине ствола более 15 см - не менее 3 м, от кустарников - не менее 1,5 м, считая расстояния от основания крайней скелетной ветви;
- не складировать строительные материалы и не устраивать стоянки машин на газонах на расстоянии ближе 2,5 м от дерева и 1,5 м от кустарника;

- подъездные пути и места установки подъемных кранов располагать вне насаждений и не нарушать установленные ограждения деревьев;
- работы подкопом в зоне корневой системы деревьев и кустарников производить ниже расположения основных скелетных корней (не менее 1,5 м от поверхности почвы), не повреждая корневой системы.

При соблюдении всех предусмотренных проектом требований, негативное воздействие при строительстве проектируемого объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»» по выработке электроэнергии на основе естественного солнечного излучения на растительный и животный мир будет допустимым.

#### 4.6. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ

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

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

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

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

Временное хранение строительных отходов до их передачи на объекты по использованию и/или на объекты захоронения отходов (при невозможности использования) будет производиться на специально оборудованной твердым (уплотненным грунтовым) основанием площадке. Организация хранения отходов будет осуществляться в соответствии с требованиями статьи 22 Закона «Об обращении с отходами» №271-3 и техническими условиями на проектирование. Наиболее целесообразным способом использования отходов строительной деятельности является их применение по месту образования в качестве подсыпки при проведении планировочных работ на площадке.

В период строительства объектов запрещается проводить ремонт техники в полевых условиях без применения устройств (поддоны, емкости, подстилка из пленки и др.), предотвращающих попадание горюче-смазочных материалов в компоненты природной среды.

Ориентировочный перечень отходов, которые будут образовываться при строительстве и эксплуатации объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»», приведен в таблице 13.

Таблица 13.

Ориентировочный перечень отходов, образующихся при строительстве проектируемого объекта

Наименование отхода	Код	Класс опасности	Способ утилизации
1	2	3	5
Смешанные отходы строительства, сноса зданий и сооружений	3991300	4	Передача на использование в: ОДО «Экология города», 220109, ул. Павловского, 76, каб. 5, г. Минск*
Сучья, ветки, вершины	1730200	неопасные	
Отходы корчевания пней	1730300	неопасные	
Кусковые отходы натуральной чистой древесины	1710700	4	
Отрезки хлыстов, козырьки, откомлевки, обрезки при раскряжевке и т.п.	1730100	неопасные	
Синтетические и минеральные масла отработанные	5410201	3	Передача на использование в ООО «ПСВ Трэйдинг», г. Минск, ул. Замковая, 27, кааб. 17*

\* - либо в любую другую организацию, включенную в реестр объектов по использованию отходов РБ, принимающую данный вид отхода производства от других организаций.

По истечении срока эксплуатации солнечные панели будут разобраны, часть материала (каркасы, опорные конструкции) будет отправлена на использование на ОАО «Белвторчермет» или иные объекты, принимающие данный вид отходов и зарегистрированные в соответствующем реестре Минприроды, сами же панели подлежат захоронению на полигоне ТБО.

Перечень организаций, принимающих отходы производства на использование или обезвреживание 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 ТБО осуществляется только при наличии сопроводительных паспортов перевозки отходов производства. Захоронение отходов производства происходит согласно технологическому регламенту. Контроль за состоянием подземных вод в районе полигона ТБО проводится раз в полугодие.

Для снижения нагрузки на окружающую среду при обращении с отходами на стадии строительства проектируемого объекта предусмотрено:

- учет и контроль всего нормативного образования отходов;
- организация мест временного накопления отходов;
- селективный сбор отходов с учетом их физико-химических свойств, с целью повторного использования или размещения;
- передача по договору отходов, подлежащих повторному использованию или утилизации, специализированным организациям, занимающимся переработкой отходов;
- передача по договору отходов, не подлежащих повторному использованию, специализированным организациям, занимающимся размещением отходов на полигоне;
- организация мониторинга мест временного накопления отходов, условий хранения и транспортировки отходов, контроль соблюдения экологической, противопожарной безопасности и техники безопасности при обращении с отходами.

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

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

Проектируемый объект располагается на земельном участке преимущественно спокойного рельефа местности по пр. Партизанскому, 195 в Заводском административном районе г. Минска.

В соответствии с регламентами генерального плана г. Минска с прилегающими территориями в пределах перспективной городской черты, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 23.04.2003г. №165, а также внесенными изменениями и дополнениями, проектируемый объект находится в зоне ландшафтно-рекреационных территорий специального назначения города Минска.

Согласно проекту зон охраны историко-культурной ценности – «Территория бывшего лагеря смерти «Тростенец» в заводском районе г. Минска, который утвержден постановлением Министерства культуры от 23 октября 2007 года №43, участок для размещения солнечной электростанции расположен в зоне регулирования застройки II режима содержания. На рассматриваемой территории запрещено функционирование и развитие объектов производственного назначения. Однако в связи с тем, что работа солнечной электростанции не приводит к выбросу загрязняющих веществ в атмосферу и увеличению грузовых потоков, Министерство культуры полагает возможным размещение проектируемого объекта на специфическом сооружении «Полигон твердых коммунальных отходов «Тростенец».

Площадка размещения проектируемого объекта не попадает в зоны радиоактивного заражения, химического загрязнения и катастрофического затопления, однако в районе площадки объекта могут наблюдаться опасные природные процессы (штормовой ветер, ливень, град, обильный снегопад).

Ближайшая жилая зона (д. Малый Тростенец) располагается в западном и юго-западном направлениях на расстоянии около 300м. от границы выделенного для размещения проектируемого объекта земельного участка.

#### 4.8. ПРОГНОЗ И ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ВЕРОЯТНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Гелиоэнергетическая установка «Сосны» - фотоэлектрическая станция (далее по тексту ФЭС) предназначена для выработки электрической энергии за счет естественного солнечного излучения. Максимальная установленная мощность электроустановки ФЭС (максимальная генерируемая мощность переменного тока в точке подключения к энергосистеме) - 2 МВт.

Принцип работы установки основан на преобразовании солнечной энергии в постоянный ток в фотоэлектрических модулях. На основании предварительных технических условий № 28-19Б/2-4336 от 26.04.2016 подключение установки предусматривается к ПС 110 кВ «Сосны» через ЛЭП 10 кВ. Для подключения СЭС к ЛЭП 10 кВ предусматривается строительство трансформаторной подстанции 0,69/10 кВ мощностью 2500 кВ\*А. Для преобразования постоянного тока от солнечных панелей в переменный предусматривается использование центральных инверторов.

Указанный технологический процесс является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду как воздушную, так и водную, а уровень шума и вибрации, которые могут создаваться оборудованием, не превышает допустимых величин. В связи с этим проведение воздухо- и водоохранных мероприятий и мероприятий по снижению уровня производственного шума и вибрации не предусматривается.

ФЭС функционирует в круглосуточном режиме без постоянного обслуживающего персонала. В военное время на ФЭС также отсутствует работающий персонал. Защитные сооружения гражданской обороны (сооружения двойного назначения) на проектируемом объекте не предусматриваются.

Проектируемый объект не относится к категорируемым по гражданской обороне. Рядом с проектируемым объектом нет объектов, категорируемых по гражданской обороне.

Проектируемый объект не представляют опасности для расположенной рядом застройки. В зданиях не предусматривается размещение помещений для хранения, переработки и использования в различных установках и устройствах легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, газов, взрывчатых веществ, горючих материалов.

К возникновению аварийных ситуаций на проектируемом объекте могут привести:

- пожары в помещениях и на территории;
- неисправности электропроводки и электрооборудования здания;
- нарушение правил пожарной безопасности;
- нарушение правил технической эксплуатации технологического оборудования здания;
- террористический акт.

##### Решения по обеспечению взрывопожаробезопасности

Основные технические решения и организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности проектируемого объекта приняты в соответствии с противопожарными требованиями действующих ТНПА в области пожарной безопасности Республики Беларусь.

Решения по предупреждению ЧС, возникающих в результате возможных аварий на объекте строительства и снижению тяжести последствий от них

На проектируемом объекте в период строительства возможно возникновение техногенных чрезвычайных ситуаций в следствии нарушения работниками строительно-монтажных организаций правил техники безопасности и охраны труда. В целях заблаговременно предотвращения условий возникновения подобных чрезвычайных ситуаций необходимо:

- все строительно-монтажные работы должны выполняться строго при соблюдении требований ТКП 45-1.03-40-2006 «Безопасность труда в строительстве. Общие требования», ТКП 45-1.03-44-2006 «Безопасность труда в строительстве. Строительное производство», «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъёмных кранов», утвержденных Госпроматомнадзором Беларуси от 22.08.1994, ТКП 427-2012 «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок»; ТКП 181-2009 (02230) «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Инструкции о порядке организации безопасного производства строительно-монтажных работ в действующих электроустановках энергетической отрасли» Минск, 2007 год;

- не допускать осуществление строительно-монтажных работ без проекта организации строительства (ПОС) и без утверждённого главным инженером подрядной организации проекта производства работ (ППР);

- не допускать отступления от решений ПОС и ППР без согласования с организациями, разработавшими и утвердившими их;

- для сбора мусора и отходов производства оборудовать контейнеры, которые маркируются и размещаются в отведённых для них местах;

- контейнеры для отходов оборудовать плотно закрывающимися крышками, регулярно очищать от отходов. Переполнение контейнеров не допускать;

- место проведения ремонтных работ на транспортных путях, включая котлованы, траншеи, ямы, колодцы с открытыми люками и другие места ограждать и обозначать дорожными знаками, а в тёмное время суток или в условиях недостаточной видимости – обозначать световой сигнализацией;

- ограждения окрашивать в сигнальный цвет по ГОСТ 12.4.026-76\* «Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности».

Следует отметить, что к наиболее распространенным аварийным ситуациям на объектах строительства относится пожар.

В целях недопущения возникновения пожара все строительно-монтажные работы, организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест необходимо производить при строгом соблюдении требований «Правил пожарной безопасности республики Беларусь» (далее – ППБ РБ 01-2014). Отступление от требования настоящих правил должны согласовываться с местными органами государственного пожарного надзора в установленном порядке. Персональную ответственность за обеспечение пожарной безопасности на объекте несёт руководитель генподрядной организации либо лицо его заменяющее. Ответственность за соблюдение мер пожарной безопасности при выполнении работ субподрядными

организациями на объекте возлагается на руководителей работ этих организаций и назначенных их приказами линейных руководителей работ.

Все помещения и коридоры зданий должны быть оснащены первичными средствами пожаротушения согласно ППБ РБ 1-2014.

Не допускается применять для сушки и отопления помещений нагревательные приборы, жаровни, мангалы, электроприборы с открытыми нагревательными элементами (электродуховки, электроотражатели и другие электронагревательные приборы, не предназначенные для этой цели, в том числе самодельные).

Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям (в том числе и временным), местам открытого хранения строительных материалов, конструкции и оборудованию должен быть обеспечен свободный подъезд.

Места временного хранения горючих отходов на территории строительной площадки должны размещаться на расстоянии не менее 18 м от существующих зданий. Промасленную ветошь, металлическую стружку и другие материалы способные к самовозгоранию, необходимо хранить отдельно от горючих отходов в закрытых контейнерах, выполненных из негорючих материалов.

Разводить костры на территории строительной площадки не допускается. Допускается курение в специально отведённых местах.

Строящиеся и временные здания и сооружения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения согласно ППБ РБ 01-2014.

Сварочные и другие огневые работы, связанные с применением открытого источника огня, следует выполнять в соответствии с ППБ РБ 01-2014. В качестве нулевых защитных (заземляющих) проводников должны использовать только специально предназначенные для этого проводники. Магистраль заземления должны быть присоединены к заземлителю не менее чем в двух разных местах и, по возможности, с противоположных сторон. Не допускается в качестве заземления использовать трубопроводы систем водопровода, канализации, отопления и подобных систем.

Во временных зданиях и сооружениях не допускается применение светильников открытого исполнения.

*Решения по предотвращению разгерметизации оборудования и предупреждению аварийных выбросов опасных веществ. Решения по предупреждению развития аварий и локализации сбросов опасных веществ*

Для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждениях маслонаполненного силового трансформатора с количеством масла более 1 т в единице предусмотрен маслоприемник, маслоотвод и маслосборник. Габариты маслоприемника выступают за габариты трансформатора не менее чем на 1,5 м. Объем маслоприемника рассчитан на единовременный прием 100% масла, залитого в трансформатор, а также воды от орошения маслоприемника и поверхностей трансформатора (80%, 0,2л/с в течении 10 мин) в соответствии с требованиями СТП 33243.01.216-16, п.19.4.4.

Устройство маслоприемника и маслоотвод исключает распространение пожара, засорение маслоотвода и забивку его снегом, льдом и т.п.

Решения по безаварийной остановке технологических процессов объекта

На ФЭС проектом не предусматривается наличие технологических процессов, остановка которых может привести к аварии, взрыву или иной чрезвычайной ситуации.

Правильная эксплуатация технологического оборудования с соблюдением техники безопасности, строгое соблюдение технологического регламента обеспечат исключение возможности возникновения аварийных ситуаций.

## 4.9. ПРОГНОЗ И ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Энергетика Беларуси - одна из основных отраслей национальной экономики Республики. Ее развитие определяется стратегией государства и рядом программ, обеспечивающих значительную государственную поддержку достижению установленных приоритетов.

Фотоэлектрическая станция (далее по тексту ФЭС) предназначена для выработки электрической энергии за счет естественного солнечного излучения. Максимальная установленная мощность электроустановки ФЭС (максимальная генерируемая мощность переменного тока в точке подключения к энергосистеме) - 2 МВт.

Объект предполагается обслуживать специализированными организациями без предоставления постоянных рабочих мест на территории ФЭС. Таким образом, водо- и теплоснабжение объекта не выполняется.

Ожидаемые последствия реализации проектного решения будут связаны с позитивным эффектом в виде дополнительных возможностей для перспективного развития региона, а именно:

- ✓ Увеличение устойчивого и надежного энергообеспечения.
- ✓ Увеличение способности обеспечить потребности республики в электрической энергии за счет собственных генерирующих источников.
- ✓ Повышение технического уровня в электроэнергетике за счет нового строительства.
- ✓ Обеспечение отрасли необходимыми инвестиционными ресурсами для дальнейшего развития и совершенствования.

Таким образом, прямые социально-экономические последствия реализации планируемой деятельности будут связаны с результативностью производственно-экономической деятельности объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»». Косвенные социально-экономические последствия реализации планируемой деятельности будут связаны с развитием социальной сферы в регионе за счет повышения налоговых и иных платежей от электростанции, с развитием сферы услуг за счет роста покупательской способности населения.

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

### Атмосферный воздух:

Воздействие объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»» на атмосферу будет происходить только на стадии строительства объекта.

Для снижения негативного воздействия на окружающую среду проектом предусмотрены следующие меры по уменьшению вредных выбросов в атмосферу:

- 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;
- контроль за исправностью технологического оборудования.

Для минимизации загрязнения атмосферного воздуха шумовым воздействием и вибрацией 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) и безвибрационного инструмента;
- при производстве работ не применяются машины и механизмы, создающие повышенный уровень шума и вибрации;
- стоянки личного, грузового и специального автотранспорта на строительной площадке не предусмотрены;
- ограничение пользования механизмами и устройствами, производящими вибрацию и сильный шум только дневной сменой;
- запрещается применение громкоговорящей связи.

### Растительный и животный мир:

Для минимизации негативного воздействия на растительный и животный мир при строительстве проектируемого объекта будут предусмотрены ряд мероприятий.

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

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

- устройство освещения строительных площадок, отпугивающего животных;
- применение современных машин и механизмов, создающих минимальный шум при работе и рассредоточение работы механизмов по времени и в пространстве для минимизации значения фактора беспокойства для животного мира;
- строительные и дорожные машины должны соответствовать экологическим и санитарным требованиям: по выбросам отработавших газов; по шуму; по производственной вибрации;
- сбор образующихся при строительстве отходов в специальные контейнеры, сточных вод в гидроизолированные емкости с целью предотвращения загрязнения среды обитания животных;
- обеспечение сохранности зеленых насаждений, не входящих в зону производства работ.

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

1. Ограждать деревья, находящиеся на территории строительства, сплошными щитами высотой 2 метра. Щиты располагать треугольником на расстоянии не менее 0,5 метра от ствола дерева, а также устраивать деревянный настил вокруг ограждающего треугольника радиусом 0,5 метра;

2. При производстве замощения и асфальтирования проездов, площадей, дворов, тротуаров и т.п. оставлять вокруг дерева свободное пространство не менее 2 м<sup>2</sup> с последующей установкой приствольной решетки;

3. Выкапывание траншей при прокладке инженерных сетей производить от ствола дерева: при толщине ствола 15 см - на расстоянии не менее 2 м, при толщине ствола более 15 см - не менее 3 м, от кустарников - не менее 1,5 м, считая расстояния от основания крайней скелетной ветви;

4. Не складировать строительные материалы и не устраивать стоянки машин на газонах на расстоянии ближе 2,5 м от дерева и 1,5 м от кустарника. Складирование горючих материалов производить на расстоянии не ближе 10 м от деревьев и кустарников;

5. Подъездные пути и места установки подъемных кранов располагать вне насаждений и не нарушать установленные ограждения деревьев;

6. Работы подкопом в зоне корневой системы деревьев и кустарников производить ниже расположения основных скелетных корней (не менее 1,5 м от поверхности почвы), не повреждая корневой системы.

Поверхностные и подземные воды, почвенный покров:

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

- соблюдение технологии и сроков строительства;
- проведение работ строго в границах отведенной территории;
- использование привозной воды на питьевые нужды;
- водоснабжение на хозяйственно-бытовые и производственные нужды будет осуществляться от привозных цистерн с водой (использование воды из водного объекта и подземных источников не предусмотрено);
- сбор и своевременный вывоз строительных отходов и строительного мусора;
- устройство специальной площадки с установкой закрытых металлических контейнеров для сбора бытовых отходов и их своевременный вывоз;
- применение технически исправной строительной техники;
- выполнение работ по ремонту и техническому обслуживанию строительной техники за пределами территории строительства на СТО,
- санитарная уборка территории, временное складирование материалов и конструкций на водонепроницаемых покрытиях.

Для сброса поверхностного стока (дождевых и талых вод) с территории ФЭС предусмотрены водоотводящие каналы.

Проектными решениями также предусмотрены следующие мероприятия по снижению воздействия на земельные ресурсы:

- организация мест временного накопления отходов с соблюдением экологических, санитарных, противопожарных требований;
- своевременный вывоз образующихся отходов на предприятия по размещению и переработке отходов;
- применение технически исправных машин и механизмов с отрегулированной топливной арматурой, исключающей потери ГСМ;
- заправка ГСМ транспортных средств, грузоподъемных и других машин будет производиться только в специально оборудованных местах;
- санитарная уборка территории, временное складирование материалов и конструкций на водонепроницаемых покрытиях.
- минимально необходимое снятие почвенно-растительного слоя;
- благоустройство территории;
- озеленение территории;
- проветривание территории;
- устройство организованной схемы поверхностного водоотвода.

Участок размещения проектируемого объекта не обременен ограничением права пользования, природоохранными ограничениями. Имеются ограничения прав в использовании земельных участков в связи с расположением в охранной зоне объекта инженерной инфраструктуры (в охранной зоне электрических сетей) (Приложение 2).

Поскольку проектируемый объект располагается на удалении от природных объектов, подлежащих особой или специальной охране, негативное воздействие при строительстве и эксплуатации объекта будет приемлемым в природоохранной территории.

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

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

## 6. ПРОГРАММА ПОСЛЕПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА (ЛОКАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА)

Объектами производственного экологического контроля, подлежащие регулярному наблюдению и оценке при эксплуатации проектируемого объекта, являются:

- источники образования отходов производства;
- ведение всей требуемой природоохранным законодательством Республики Беларусь документации в области охраны окружающей среды.

Послепроектный анализ при эксплуатации объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»» после завершения строительства и выхода на проектную мощность позволит уточнить прогнозные результаты оценки воздействия планируемой деятельности на окружающую среду и, в соответствии с этим, скорректировать мероприятий по минимизации или компенсации негативных последствий.

Послепроектному анализу подлежат источники образования отходов производства.

Необходимые в соответствии с требованиями законодательства Республики Беларусь инвентаризация отходов производства и разработка инструкции по обращению с отходами производства после выхода предприятия на проектную мощность позволит визуально определить наименования и количества отходов производства, предусмотреть места временного хранения и способы утилизации.

## 7. ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Методика оценки 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 таблицам Г.1-Г.3 ТКП 17.02-08-2012 (02120) «Правила проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) и подготовки отчета».

Определение показателей пространственного масштаба воздействия:

Градация воздействий	Балл оценки
<b>Локальное: воздействие на окружающую среду в пределах площадки размещения объекта планируемой деятельности</b>	<b>1</b>
Ограниченное: воздействие на окружающую среду в радиусе до 0,5 км от площадки размещения объекта планируемой деятельности	2
Местное: воздействие на окружающую среду в радиусе от 0,5 до 5 км от площадки размещения объекта планируемой деятельности	3
Региональное: воздействие на окружающую среду в радиусе более 5 км от площадки размещения объекта планируемой деятельности	4

Определение показателей временного масштаба воздействия:

Градация воздействий	Балл оценки
Кратковременное: воздействие, наблюдаемое ограниченный период времени до 3 месяцев	1
Средней продолжительности: воздействие, которое проявляется в течение от 3 месяцев до 1 года	2
Продолжительное: воздействие, наблюдаемое продолжительный период времени от 1 года до 3 лет	3
<b>Многолетнее (постоянное): воздействие, наблюдаемое более 3 лет</b>	<b>4</b>

Определение показателей значимости изменений в природной среде (вне территорий под техническими сооружениями):

Градация изменений	Балл оценки
<b>Незначительное: изменения в окружающей среде не превышают существующие пределы природной изменчивости</b>	<b>1</b>
Слабое: изменения в природной среде превышают пределы природной изменчивости. Природная среда полностью самовосстанавливается после прекращения воздействия	2
Умеренное: изменения в природной среде, превышающие пределы природной изменчивости, приводят к нарушению отдельных ее компонентов. Природная среда сохраняет способность к самовосстановлению	3
Сильное: изменения в природной среде приводят к значительным нарушениям компонентов природной среды. Отдельные компоненты природной среды теряют способность к самовосстановлению	4

Общая оценка значимости производится путем умножения баллов по каждому из трех показателей. Дополнительно могут быть введены весовые коэффициенты значимости каждого показателя в общей оценке. Общее количество баллов в пределах 1-8 баллов характеризует воздействие как воздействие низкой значимости, 9-27 – воздействие средней значимости, 28-64 – воздействие высокой значимости

Проведенные исследования показали, что воздействия на компоненты окружающей среды имеют **низкий предел значимости**, общая оценка значимости – 4 балла.

## 8. ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Анализ материалов по проектным решениям строительства объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны»», анализ условий окружающей среды в районе размещения проектируемого объекта позволили провести оценку воздействия на окружающую среду в полном объеме.

Оценено современное состояние окружающей среды региона планируемой деятельности.

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

- ✓ дождевая канализация,
- ✓ 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:

Исходя из предоставленных проектных решений при правильной эксплуатации и обслуживании оборудования, при реализации предусмотренных природоохранных мероприятий, при строгом производственном экологическом контроле негативное воздействие планируемой деятельности на окружающую природную среду будет незначительным – в допустимых пределах, не нарушающих способность компонентов природной среды к самовосстановлению; на здоровье населения будет незначительным.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 19 января 2017 г. № 47 «О некоторых мерах по реализации Закона Республики Беларусь от 18 июля 2016 года «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду»»;
3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14 июня 2016 г. № 458 «Об утверждении Положения о порядке организации и проведения общественных обсуждений проектов экологически значимых решений, экологических докладов по стратегической экологической оценке, отчетов об оценке воздействия на окружающую среду, учета принятых экологически значимых решений и внесении изменений и дополнения в некоторые постановления Совета Министров Республики Беларусь»;
4. 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;
5. Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 26 ноября 1992 г. № 1982-ХІІ (в редакции Закона Республики Беларусь от 18 июля 2016г. №399-3);
6. Закон Республики Беларусь от 20 июля 2007 г. N 271-3 «Об обращении с отходами» (в ред. Закона Республики Беларусь от 13.07.2016г. N 397-3);
- 7.
8. География Белоруссии. Под ред. М.С. Войтовича. Мн., 1984. – 386 с.;
9. Высоцкий Э.А., Демидович Л.А., Деревянкин Ю.А. Геология и полезные ископаемые Республики Беларусь. – Мн.: Университетское, 2010. – 184 с.;
10. Якушко О.Ф., Марьина Л.В., Емельянов Ю.Н. Геоморфология Беларуси. – Мн.: БГУ, 2009. – 172 с.;
11. Энциклапедыя прыроды Беларусі. У 5-і т. Т. 1. Ааліты – Гасцінец / Рэдкал.: І. П. Шамякін (гал. рэд.) і інш. – Мн.: БелСЭ, 2012. – 522 с.;
12. Рельеф Белоруссии, Матвеев А. В., Гурский Б. Н., Левицкая Р. И./ Мн.: Университетское, 1988;
13. Государственный земельный кадастр Республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2013 года) – Минск, Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь. 2013. – 57 с.;
14. Красная книга Республики Беларусь: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений. / Л. И. Хоружик, Л. М. Суценья, В. И. Парфенов и др. — Мн.: БелЭн, 2005. — 456 с.;
15. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Демографический ежегодник Республики Беларусь, 2015 – 449 с.;

16. Статистический ежегодник Республика Беларусь, 2014 / Национальный статистический комитет Республики Беларусь, [председатель редакционной коллегии: В. И. Зиновский и др.];
17. ТКП 17.11-02-2009 (02120/02030) Охрана окружающей среды и природопользование. Отходы. Обращение с коммунальными отходами. Объекты захоронения твердых коммунальных отходов правила проектирования и эксплуатации. Минприроды, 2009г;
18. Леонович И.И. Климат Республики Беларусь. Пособие для студентов. Белорусский национальный технический университет; 173 с.
19. Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений, 2012 / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Главный информационно-аналитический центр Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь, Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие "Бел НИЦ "Экология"; под общей редакцией С. И. Кузьмина, 2013. – 346 с.
20. Клебанович Н.Б. География почв Беларуси. Беларусский государственный университет, 2009. – 198 с.
21. Блакітная кніга Беларусі: энцыкл. / Рэдкал.: Н. А. Дзісько, М. М. Курловіч, Я. В. Малашэвіч і інш.; Маст. В. Г. Загародні. – Мн.: БелЭн, 1994. – 415 с.
22. Подземные воды Беларуси / НАН Беларуси.Ин-т геол.наук;Науч.ред.В.С.Усенко; Минск: Ин-т геолог.наук НАН Беларуси, 1998 – 260 с./.

# ПРИЛОЖЕНИЯ



МИНСКІ ГАРАДСКІ  
ВЫКАНАУЧЫ КАМІТЭТ

МИНСКИЙ ГОРОДСКОЙ  
ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ

РАШЭАННЕ

РЕШЕНИЕ

4 августа 2017 г. № 2626

г. Минск

г. Минск

О разрешении проведения проектно-изыскательских работ и возведения объекта

Минский городской исполнительный комитет РЕШИЛ:

1. Разрешить совместному закрытому акционерному обществу «ГелДаФакс Экотех МН» проведение проектно-изыскательских работ и возведение объекта строительства «Гелиоэнергетическая установка «Сосны» по пр. Партизанскому, 195 на земельном участке с кадастровым номером 50000000002000896, зарегистрированном за коммунальным унитарным предприятием по обращению с отходами «Экорес» на праве постоянного пользования для эксплуатации и обслуживания сооружения специализированного коммунального хозяйства (полигон «Троstenец») по пр. Партизанскому, 195.

В связи с возведением объекта строительства «Гелиоэнергетическая установка «Сосны» изменить целевое назначение земельного участка с кадастровым номером 50000000002000896 площадью 26,3899 га земель под застройкой зарегистрированного за коммунальным унитарным предприятием по обращению с отходами «Экорес» на праве постоянного пользования для эксплуатации и обслуживания сооружения специализированного коммунального хозяйства (полигон «Троstenец») по пр. Партизанскому, 195 на целевое назначение – для эксплуатации и обслуживания сооружения специализированного коммунального хозяйства (полигон «Троstenец»), для возведения объекта строительства «Гелиоэнергетическая установка «Сосны» и его обслуживания.

Назначение земельного участка в соответствии с единой классификацией назначения объектов недвижимого имущества – земельный участок для размещения объектов коммунального хозяйства.

Проектная документация подлежит согласованию в установленном порядке до начала возведения объекта строительства.

Совместному закрытому акционерному обществу «ГелДаФакс Экотех МН» все работы по проектированию и возведению объекта

строительства вести в соответствии с действующими нормами и правилами, в том числе:

все действия в отношении объекта осуществлять с соблюдением положений об охране историко-культурного наследия Кодекса Республики Беларусь о культуре;

проектирование объекта вести в соответствии с утвержденным архитектурно-планировочным заданием и до ввода объекта в эксплуатацию обеспечить его всеми видами инженерного оборудования;

проектирование, возведение объекта строительства вести в границах предоставленного земельного участка с учетом технических условий на инженерно-техническое обеспечение объекта и заключений согласующих организаций;

проектom предусмотреть (при необходимости) и до ввода объекта в эксплуатацию выполнить объемы собственного строительства в соответствии с техническими условиями эксплуатационных организаций; получить заключения комитета архитектуры и градостроительства Мингорисполкома, управления по охране историко-культурного наследия и реставрации Министерства культуры Республики Беларусь и государственной экспертизы (при необходимости) по разработанной проектной документации;

получить (при необходимости) в установленном порядке разрешения на производство строительно-монтажных работ и на право раскопок;

проектom предусмотреть снятие плодородного слоя почвы и до ввода объекта в эксплуатацию передать его УП «Минскзеленстрой» в соответствии с решением Мингорисполкома от 27 января 2005 г. № 125 «Об использовании плодородного слоя почвы в г. Минске и упорядочении озеленительных работ при строительстве городских объектов»;

в случае удаления, пересадки деревьев и кустарников предусмотреть выполнение компенсационных посадок в установленном законодательством порядке;

в случае удаления газона предусмотреть выполнение компенсационных выплат в установленном законодательством порядке;

до ввода объекта в эксплуатацию представить в государственное предприятие «Минский городской центр инжиниринговых услуг» (отдел формирования и ведения фонда материалов инженерных изысканий, ул. Первомайская, 2) материалы исполнительной топографической съемки масштаба 1:500 (бумажный и цифровой вид) для внесения текущих изменений в государственный градостроительный кадастр г. Минска.

Коммунальному унитарному предприятию по обращению с отходами «Экорес» в течение двух месяцев со дня принятия решения обратиться с заявлением в РУП «Минское городское агентство по государственной регистрации и земельному кадастру» о регистрации

изменения целевого назначения земельного участка с кадастровым номером 50000000002000896.

2. Контроль за исполнением настоящего решения возложить на комитет архитектуры и градостроительства Мингорисполкома и администрацию Партизанского района г. Минска.

Председатель

А.В.Шорец

Управляющий делами

А.М.Мательская





**МІНІСТЭРСТВА КУЛЬТУРЫ  
РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ**

Праспект Пераможцаў, 11, 220004, г. Мінск

Тэлефон (017) 203 75 74  
Факс (017) 203 90 45

e-mail: ministerstvo@kultura.by

01.09.2016 № 11-06/4988/к  
На № 01-13/35 ад 12.08.2016

**МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Проспект Победителей, 11, 220004, г. Минск

Телефон (017) 203 75 74  
Факс (017) 203 90 45

e-mail: ministerstvo@kultura.by

СЗАО «ТелДаФакс Экотех МН»

**О согласовании размещения  
объекта**

По результатам рассмотрения обращения о возможности размещения объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны» на специфическом сооружении «Полигон твердых коммунальных отходов «Тростенец» по адресу: г.Минск, пр. Партизанский, 195 сообщаем.

Согласно проекту зон охраны историко-культурной ценности – «Территория бывшего лагеря смерти «Тростенец» в заводском районе г. Минска, который утвержден постановлением Министерства культуры от 23 октября 2007 г. № 43, участок для размещения солнечной электростанции расположен в зоне регулирования застройки II режима содержания.

На рассматриваемой территории запрещено функционирование и развитие объектов производственного назначения.

Вместе с тем работа солнечной электростанции не приводит к выбросу загрязняющих веществ в атмосферу и увеличению грузовых потоков.

Учитывая вышесказанное, а также письмо СЗАО «ТелДаФакс Экотех МН» от 30.08.2016 № 01-13/38, Министерство культуры полагает возможным размещение названного объекта на специфическом сооружении «Полигон твердых коммунальных отходов «Тростенец» согласно предоставленному генплану.

Заместитель Министра

А.А.Яцко

11 Чернявский О.И. 200 11 36  
01.09.2016 Тростенец

Камітэт архітэктуры і горадабудаўніцтва  
Мінгарвыкансама  
КАМУНАЛЬНАЕ УНІТАРНАЕ ПРАДПРЫЕМСТВА  
"МІНСКІ ГОРАДСКІ ЦЭНТР ІНЖЫНІРЫНГОВЫХ  
УСЛУГ"  
220050, г. Мінск, вул. Савецкая, 19, к.403а  
тел. факс 200 64 25



Комитет архитектуры и градостроительства  
Мингорисполкома  
КОМУНАЛЬНОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
"МИНСКИЙ ГОРОДСКОЙ ЦЕНТР ИНЖИНИРИНГОВЫХ  
УСЛУГ"  
220050, г. Минск, ул. Советская, 19, к.403а  
тел./факс 200 64 25

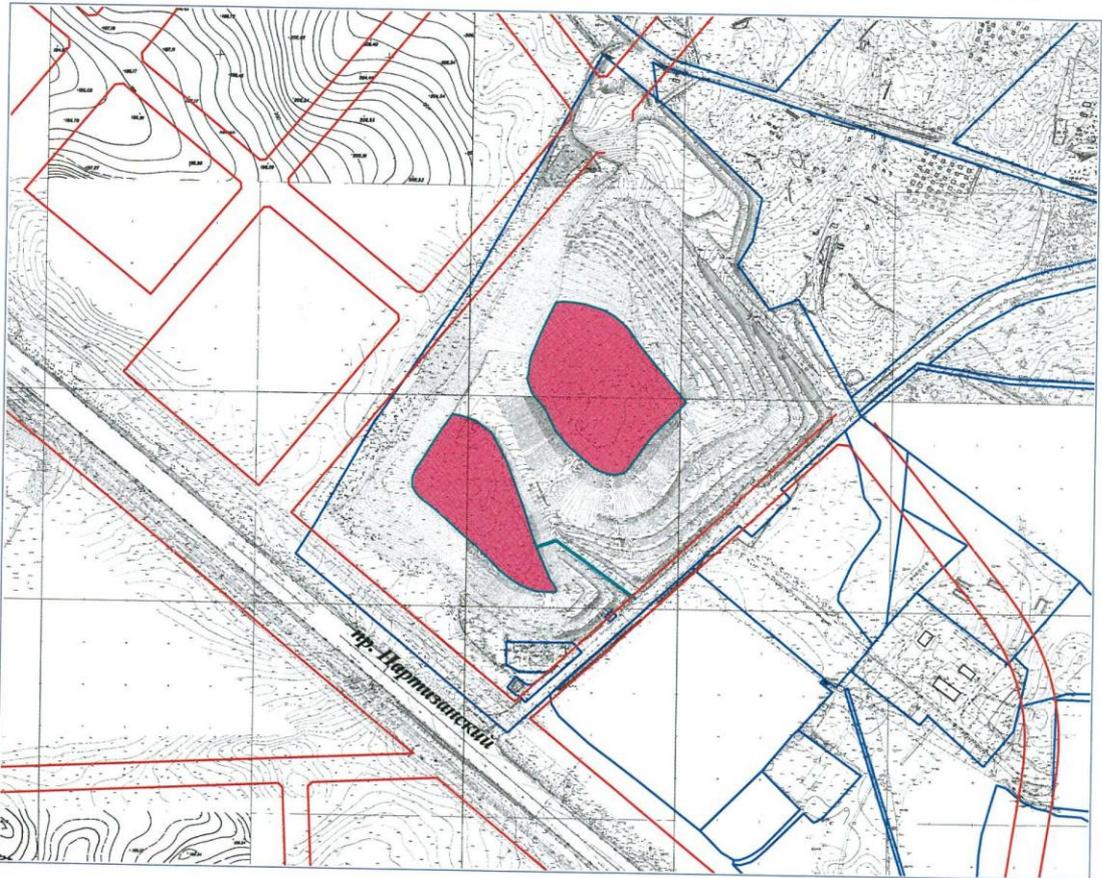
## ЗАЯВКА (Схема) № 1175 от 18.01.2017

Для сбора исходных данных: "Гелиоэнергетическая установка "Сосны"

Заказчик: СЗАО "ТелДаФакс Экотех МН"

Адрес объекта: г.Минск,Заводской район,Партизанский проспект,195,

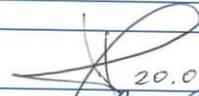
## ВЫКОПИРОВКА ИЗ ГОСУДАРСТВЕННОГО ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО КАДАСТРА



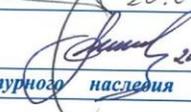
Срок действия заявки (схемы) до 21.01.2018

Срок действия продлен до \_\_\_\_\_

Председатель комитета \_\_\_\_\_

 20.01.2017 /П.С.Лучинович/

Директор КУП "Минский городской центр инжиниринговых услуг"

 20.01.17 /Д.С.Еременко/  
Получить согласование управления по охране историко-культурного наследия и реставрации

Министерства культуры Республики Беларусь

Границы работ показаны условно и подлежат уточнению в процессе проектирования.

Настоящая заявка (схема) не является разрешительным документом для проектирования и строительства объекта.

Исполнитель Мисюченко Светлана Александровна 200-55-60

УТВЕРЖДАЮ

Председатель комитета архитектуры и градостроительства Мингорисполкома



П.С.Луцинович

« 16 » \_\_\_\_\_ 2017 г.

### АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ ЗАДАНИЕ № 73/17

Наименование объекта: Гелиоэнергетическая установка «Сосны».

Общие требования к объемно-пространственному решению (число этажей, количество квартир, площадь застройки и т.п.): определить проектом согласно специфике объекта, нормативным требованиям и регламентам утвержденной градостроительной документации.

Адрес места строительства: г. Минск, Заводской район, пр. Партизанский, 195.

Заказчик: СЗАО «ТелДаФакс Экотех МН».

Вид строительства: возведение.

Стадия проектирования: строительный проект.

Проектная организация: определить в установленном порядке.

Выдано на основании: обращения СЗАО «ТелДаФакс Экотех МН» от 05.01.2017 № 01-13/3, поручения Мингорисполкома от 09.01.2017 № 6-8-11.

Требования по проектированию объекта на конкурсной основе: определить в установленном порядке.

Архитектурно-планировочное задание действует до даты приёмки объекта в эксплуатацию.

К АПЗ прилагается выкопировка из генплана: М 1:7000.

#### 1. Характеристика земельного участка

1.1. Месторасположение, рельеф, размеры, площадь и т.п.: объект располагается на земельном участке преимущественно спокойного рельефа местности по пр. Партизанскому, 195 в Заводском административном районе г. Минска.

1.2. Наличие на прилегающей территории памятников истории, культуры и архитектуры, производственных предприятий, железных и автомобильных дорог, магистральных нефте- и газопроводов, аэродромов и т.п.: полигон «Тростенец».

1.3. Наличие на земельном участке сооружений, подлежащих сносу или переносу: нет.

1.4. Наличие на земельном участке зеленых насаждений, мероприятия по их сохранности: по техническим условиям УП «Минскзеленстрой».

## 2. Требования к проектированию

Проектная документация выполняется на геоподоснове с нанесёнными отводами земель в границах проектных работ и смежных землепользователей, давность которой или её последнего обновления составляет не более 2-х лет.

В соответствии с регламентами генерального плана г.Минска с прилегающими территориями в пределах перспективной городской черты, утверждённого Указом Президента Республики Беларусь от 23.04.2003 № 165, а также внесёнными изменениями и дополнениями, проектируемый объект находится в зоне ландшафтно-рекреационных территорий специального назначения города Минска.

Проектирование вести с учётом разрабатываемого градостроительного проекта детального планирования территории вдоль просп. Партизанского в границах 123 ЛР\*СП, 298ОСП, 234П4-ко, 236СП (заказчик – комитет архитектуры и градостроительства Мингорисполкома, проектировщик – УП «Минскград»).

Представить для согласования проектной документации в комитет архитектуры и градостроительства Мингорисполкома на бумажном и электронном носителе (полный перечень необходимой документации уточнить в отделе согласования проектов, каб. 104):

а) пояснительную записку с исходными данными на проектирование (решение Мингорисполкома, АПЗ, техусловия);

б) генеральный план с нанесением линий планировочных ограничений и грани проектных работ;

в) сводный план инженерных сетей, профили с согласованиями соответствующих технических служб и сектора согласований проектов коммунального унитарного предприятия «Минский городской центр инжиниринговых услуг»;

г) планы благоустройства и озеленения;

д) проект организации строительства (ПОС).

Проектирование вести с соблюдением Закона Республики Беларусь об охране историко-культурного наследия от 09.01.2006 № 98-3.

Проект в установленном порядке подлежит представлению в Управление по охране историко-культурного наследия и реставрации Министерства культуры Республики Беларусь.

До начала производства работ заказчику оформить в установленном порядке необходимые разрешительные документы.

2.1. Требования к проектированию генерального плана объекта: проектирование генерального плана объекта вести с учётом:

- действующих и проектируемых красных линий;

- существующих инженерных коммуникаций;

- существующей и проектируемой застройки, в том числе объекта «Мемориальный комплекс «Тростени» (заказчик – коммунальное инжиниринговое унитарное предприятие «Гордорстрой», проектировщик – проектное коммунальное унитарное предприятие МИНСКПРОЕКТ»);

- границ земельного участка и планировочных ограничений;
- интересов смежных землепользователей.

Проектом предусмотреть рациональную схему обслуживания объекта с разделением транспортных и пешеходных потоков, обеспечив размещение необходимых площадок и зон; пешеходных дорожек по основным направлениям движения пешеходов.

Схему транспортно-пешеходного обслуживания объекта согласовать с УГАИ ГУВД Мингорисполкома.

2.2. Требования к проектированию зданий и сооружений: разработать проектную документацию объекта «Гелиоэнергетическая установка «Сосны» с учётом разрешения Министерства культуры Республики Беларусь на проведение работ в зонах охраны недвижимых материальных историко-культурных ценностей.

Проектом предусмотреть:

- организацию необходимых площадок и зон с устройством сооружений на них, исходя из специфики объекта и требований нормативов;
- установку инженерного, технологического, специализированного оборудования и систем с учётом нормативных требований;
- увязку объекта с существующими инженерными сетями и сооружениями;
- мероприятия, минимизирующие негативное влияние объекта на окружающую среду и обеспечивающие его экологическую чистоту.

Проектом обеспечить:

- надлежащие эксплуатационные качества объекта;
- применение прогрессивных технологий, оборудования, систем, строительных материалов и изделий, отвечающих современным требованиям, обеспечивающих функциональность и энергоэффективность объекта, максимально исключить применение импортных и дорогостоящих материалов и изделий.

Технико-экономические показатели объекта уточнить в процессе разработки проектной документации.

2.3. Требования к разработке благоустройства территории: выполнить комплексное благоустройство территории объекта с учётом существующей ситуации и в соответствии с действующими нормативными требованиями

2.4. Требования по разработке наружной рекламы: нет.

2.5. Требования к световому оформлению фасадов зданий и сооружений: нет.

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

2.7. Требования к выполнению инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий: проектирование вести в соответствии с инженерно-геодезическими и инженерно-геологическими изысканиями.

3. Требования, предъявляемые техническими нормативными правовыми актами

Соблюдение норм по охране труда и технике безопасности, а также санитарных, гигиенических, противопожарных норм и правил и прочих действующих нормативно-правовых актов Республики Беларусь.

4. До предъявления законченного строительством объекта приемочной комиссии сдать на бумажном и электронном носителе в коммунальное проектно-изыскательское предприятие «Минскинжпроект» (г. Минск, ул. Ульяновская, 31, каб. 306) исполнительную съемку в М 1:500 инженерных подземных и наземных коммуникаций, зданий и сооружений, а также элементов благоустройства и озеленения.

Директор коммунального унитарного предприятия «Минский городской центр инжиниринговых услуг»

АПЗ составил ведущий инженер  
должность

Е.С. Богатко  
подпись, Ф.И.О.

«24» август 2017 г.

Д.С. Ерёмченко  
Д.С.Ерёмченко  
должность

АПЗ получил В.В. Шумиленко  
должность

В.В. Шумиленко  
подпись, Ф.И.О.

«24» август 2017 г.

