



6. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

6.1 Воздействие на атмосферный воздух

Объект: «Строительство второй нитки магистрального газопровода «Бейнеу–Бозой–Шымкент». Глава подготовлена в составе проекта Отчета о возможных воздействиях (далее – ОВВ) в соответствии со статьей 72 Экологического кодекса Республики Казахстан, Приложением 2 к Инструкции по организации и проведению экологической оценки (приказ МЭГПР РК от 30.07.2021 № 280, далее – Инструкция) и Заключением об определении сферы охвата оценки воздействия на окружающую среду № KZ31VWF00531936 от 17.03.2026 (далее – ЗоСО).

6.1.1 Исходные данные, нормативная база и методический подход

Оценка воздействия на атмосферный воздух выполнена на основании следующих документов:

- Заявление о намечаемой деятельности № KZ47RYS01584311 от 13.02.2026 (далее – ЗоНД);
- Заключение об определении сферы охвата ОВОС № KZ31VWF00531936 от 17.03.2026 (ЗоСО);
- Заключение по результатам оценки воздействия на окружающую среду № KZ23VVX00341424 от 09.12.2024 по первоначальным проектным решениям (используется исключительно в справочных целях);
- Методика определения нормативов эмиссий в окружающую среду (приказ МЭГПР РК от 10.03.2021 № 63, далее – Методика);
- утвержденные методики расчета эмиссий загрязняющих веществ в атмосферный воздух (приказ № 221-Ө);
- действующие гигиенические нормативы к атмосферному воздуху городских и сельских населенных пунктов.

Краткая характеристика объекта. Проектируемый газопровод: диаметр 1067 мм; рабочее давление 9,81 МПа на участке «Бозой–Шымкент» и 7,4 МПа на участке «Бейнеу–Бозой»; общая протяженность трассы 1455,2 км; пропускная способность 10 млрд м³/год (при подключении к МГ «Лупинг САЦ-4») и 15 млрд м³/год (при подключении к МГ «Бухара–Урал»). Прокладка линейной части – подземная. Продолжительность строительства – 40 месяцев (2027-2030 годы), начало эксплуатации – 2030 год, период эксплуатации – 49 лет.

В состав объекта входят: 6 компрессорных станций (КС Бейнеу-2, КС Бозой-2, КС Арал-2, КС Коркыт-Ата-2, КС Караозек-2, КС Туркестан-2) с газоперекачивающими агрегатами единичной мощностью до 17,5 МВт; 1 узел запуска и 1 узел приема очистных устройств; 8 узлов запуска и приема очистных устройств (УЗПОУ); 3 газоизмерительные станции (ГИС Бейнеу-2, ГИС Бозой-2, ГИС Акбулак-2); 4 узла замера газа (УЗГ); 14 охраняемых кранов (ОК); 46 линейных крановых узлов (КУ); 8 крановых узлов на врезках (КУВ); 8 крановых узлов на перемычках (КУП); 6 вахтовых поселков (ВП) с очистными сооружениями и прудами-накопителями; 4 ремонтно-эксплуатационных участка (РЭУ); 6 автоматизированных газораспределительных станций (АГРС); вдольтрассовые дороги, ВЛ 10 кВ и ВОЛС. Автономное электроснабжение площадок обеспечивается газопоршневыми электростанциями (ГПЭС) и дизель-генераторными электростанциями (ДЭС); на РЭУ, вахтовых поселках и других площадках предусмотрены котельные.



Таблица 6.1 - Компонентный состав транспортируемого газа

Показатель	КС Бейнеу	КС Бозой-2
Метан CH_4 , % mol.	94,798	91,578
Этан C_2H_6 , % mol.	2,308	3,88
Пропан C_3H_8 , % mol.	0,300	1,356
Изобутан i- C_4H_{10} , % mol.	0,036	0,231
n-Бутан n- C_4H_{10} , % mol.	0,059	0,266
Изопентан i- C_5H_{12} , % mol.	0,012	0,009
n-Пентан n- C_5H_{12} , % mol.	0,015	0,068
Гексан, % mol.	0,008	0,0099
Азот, % mol.	1,864	1,384
Углекислый газ, % mol.	0,593	1,037
Сероводород, % mol.	0,0001	0
Вода, % mol.	0,0047	0,0047
Массовая концентрация меркаптановой серы, г/м ³	0,004	0
Плотность по ГОСТ 17310-2002, кг/м ³	0,706	0,7389
Низшая теплота сгорания, ккал/м ³	8011,8	8372

Методический подход. Оценка выполнена в следующей последовательности:

1. Проведена инвентаризация источников выбросов по каждой площадке и стадии реализации с присвоением индивидуальных номеров организованным и неорганизованным источникам.
2. Для каждого источника определены координаты, высота, диаметр устья, температура, объем и скорость выхода газозвоздушной смеси, режим и продолжительность работы.
3. Выбросы каждого загрязняющего вещества определены расчетными методами по методикам, включенным в перечень, утвержденный приказом Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 12 июня 2014 года № 221-Ө. Покомпонентный состав транспортируемого газа учитывается для операций, сопровождающихся выбросом природного газа. В представленной инвентаризации строительного периода продувки и стравливание транспортируемого газа не предусмотрены.
4. Расчет рассеивания выполнен с применением УПРЗА по модели МРК-2014 в соответствии с Методикой определения нормативов эмиссий в окружающую среду, утвержденной приказом от 10 марта 2021 года № 63.
5. По результатам моделирования определены области воздействия источников каждой площадки.
6. Полученные приземные концентрации с учетом принятых фоновых концентраций сопоставлены с предельно допустимыми максимально-разовыми концентрациями, ОБУВ и условиями суммации действия загрязняющих веществ.
7. Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе выполнен с применением унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы — программного комплекса «ЭРА-Воздух», версия 3.0. Моделирование выполнено по расчетной модели МРК-2014 в соответствии с Методикой определения нормативов эмиссий в окружающую среду, утвержденной приказом Министра экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 10 марта 2021 года № 63. В расчет введены координаты и параметры источников выбросов, максимально-разовые выбросы загрязняющих веществ, режимы одновременной работы оборудования, метеорологические характеристики, коэффициент рельефа и фоновые концентрации. Программой определены максимальные приземные концентрации отдельных загрязняющих веществ и групп суммации в узлах расчетной сетки, на границе области воздействия и в расчетных точках ближайшей жилой зоны. Результаты представлены в долях соответствующих ПДКм.р. или ОБУВ.



Критерии оценки значимости воздействий приняты по следующим признакам: характер (прямое/косвенное, кумулятивное, трансграничное, положительное/отрицательное), масштаб (точечный, локальный, региональный), продолжительность (краткосрочное – до 1 года, среднесрочное – до 5 лет, долгосрочное – более 5 лет), частота (разовое, периодическое, постоянное), обратимость (обратимое/необратимое), вероятность (низкая, средняя, высокая/определенное).

6.1.2 Стадия строительства

Общая характеристика воздействия

Воздействие намечаемой деятельности на атмосферный воздух в период строительства второй нитки магистрального газопровода «Бейнеу–Бозой–Шымкент» связано с выполнением комплекса строительно-монтажных работ на линейной части газопровода и площадочных объектах. Общая продолжительность строительства составляет 40 месяцев – с января 2027 года по апрель 2030 года. Строительство осуществляется на территории Мангистауской, Актюбинской, Кызылординской и Туркестанской областей с разделением объекта на 28 расчетных площадок.

Основными технологическими процессами, сопровождающимися выбросами загрязняющих веществ, являются расчистка и подготовка территории, снятие и перемещение почвенно-растительного слоя, разработка траншей и котлованов, обратная засыпка, планировочные работы, строительство вдольтрассовой дороги, сварка и резка металла, шлифовка, абразивная и пескоструйная очистка, нанесение лакокрасочных и изоляционных материалов, разогрев битумных составов, работа дизельных электростанций, строительных машин и механизмов, обращение с дизельным топливом и перемещение автотранспорта по грунтовым дорогам. Для стационарных площадок дополнительно характерны устройство фундаментов, бетонные работы, монтаж зданий, технологического оборудования, резервуаров и инженерных коммуникаций.

Воздействие на атмосферный воздух в период строительства является **прямым, отрицательным, временным, локальным, преимущественно краткосрочным и обратимым**. При продолжительности строительства объекта в целом 40 месяцев фактическое воздействие в каждой конкретной точке трассы имеет существенно меньшую продолжительность вследствие последовательного перемещения фронта линейных работ.

После завершения строительства постоянные источники, связанные непосредственно со строительно-монтажными работами, прекращают функционирование, временные строительные площадки ликвидируются, нарушенные территории рекультивируются. Долгосрочного ухудшения качества атмосферного воздуха вследствие выполнения СМР не возникает.

Источники выбросов и их характеристики

В период строительства формируются организованные и неорганизованные источники выбросов.

Таблица 6.2 – Источники выбросов в период строительства

Группа источников	Характеристика	Основные загрязняющие вещества
Передвижные ДЭС мощностью 60 кВт	Организованные источники. Выхлоп через трубу высотой 3,0 м и диаметром 0,1 м; температура газов 450 °С; объемный расход около 0,0986 м³/с	Диоксид и оксид азота, оксид углерода, диоксид серы, сажа, формальдегид, бенз/а/пирен, предельные углеводороды
Битумные котлы	Организованные источники. Дымовая труба высотой 2,5 м, диаметром 0,15 м; температура выброса 250 °С	Продукты сгорания топлива, углеводороды
Резервуары дизельного	Организованный выброс через дыхательную	Углеводороды, пары нефтепродуктов



топлива	арматуру; высота 3,5 м, диаметр 0,05 м, температура 25 °С	
Земляные работы	Неорганизованные площадные и линейные источники; расчетная высота выброса 2 м	Пыль неорганическая, содержащая диоксид кремния
Строительство вдоль-трассовой дороги	Протяженные площадные неорганизованные источники	Неорганическая пыль
Движение строительной техники по грунтовым дорогам	Перемещающиеся неорганизованные источники	Неорганическая пыль; продукты сгорания моторного топлива
Сварочные и газорезательные работы	Локальные неорганизованные источники	Оксиды железа, соединения марганца, оксиды азота, оксид углерода, фтористые соединения
Шлифовка и механическая обработка металла	Неорганизованные локальные источники	Взвешенные частицы, абразивная пыль
Пескоструйная очистка	По 3 пескоструйных аппарата на площадку, режим работы 8 ч/сут в течение 30 суток	Пыль с содержанием диоксида кремния более 70 %, абразивная пыль
Окрасочные и изоляционные работы	Неорганизованные источники испарения	Ксилол, толуол, ацетон, бутилацетат, бутанол, уайт-спирит, этилбензол, циклогексанон и другие органические соединения
Двигатели строительных машин и автотранспорта	Распределенные по фронту работ источники	NO ₂ , NO, CO, SO ₂ , сажа, углеводороды, формальдегид, бенз/а/пирен

Параметры организованных и неорганизованных источников, в том числе принятая расчетная высота неорганизованных источников 2 м, приведены в расчетных материалах по нормативам выбросов на период строительства. В составе раздела идентификации источников к источникам воздействия на атмосферный воздух при СМР также отнесены ДВС строительной техники, передвижные ДЭС и компрессоры, сварочные и окрасочные посты, земляные работы, складирование сыпучих материалов, абразивная обработка и разогрев изоляционных составов.

Количество и структура выбросов

Расчетами для 28 площадок установлен суммарный валовый выброс загрязняющих веществ за период СМР продолжительностью 40 месяцев. Сумма максимально-разовых выбросов, рассчитанных по отдельным площадкам и источникам, составляет. Значение в г/с характеризует сумму расчетных максимально-разовых величин и не означает одновременную реализацию максимальной нагрузки всех источников на всей протяженности газопровода.

Основной вклад в валовые выбросы формируется пылевыми выбросами при земляных работах, строительстве дорог и пескоструйной очистке. На пыль неорганическую с содержанием SiO₂ 20–70 % приходится около **73,11 %** общего валового выброса; на пыль с содержанием SiO₂ более 70 % — **5,11 %**. Существенную часть выбросов также составляют диоксид азота — **7,70 %**, оксид углерода — **6,82 %** и предельные углеводороды C₁₂–C₁₉ — **3,42 %**.

Наибольшая валовая нагрузка приходится на Кызылординскую область — около 54,9 % общего объема выбросов, что связано с наибольшей протяженностью строительных участков и количеством выделенных площадок. Однако величина валового выброса характеризует массу загрязняющих веществ за полный период строительства и сама по себе не определяет уровень воздействия на качество атмосферного воздуха. Критерием допустимости являются расчетные приземные концентрации в контрольных точках.

В Мангистауской области воздействие формируется площадками МБ-1, МБ-2 и МБ-3 и составляет 483,672 т за период строительства. Для территории характерны аридность, от-



крытый рельеф и ветровая активность; основным специфическим фактором СМР является пыление при земляных работах и движении техники.

В Актюбинской области валовый выброс по площадкам АБ-1, АШ-1, АШ-2 и АШ-3 составляет 1 003,848 т. Наряду с линейными работами существенный объем работ выполняется на станционной площадке АШ-2. Открытый характер территории способствует рассеиванию выбросов, при этом в сухие ветреные периоды возрастает значение мероприятий по пылеподавлению.

Воздействие по площадкам

Различия между площадками определяются прежде всего протяженностью закрепленного за площадкой линейного участка и соответствующим объемом разработки, перемещения и обратной засыпки грунта. Поэтому наиболее высокие валовые значения характерны для протяженных линейных площадок КА-1, АБ-1, КА-3, МБ-3, ККар-1, КШ-1 и КЖан-1. Станционные площадки имеют более широкий набор источников, однако меньшая протяженность линейных земляных работ обуславливает в большинстве случаев меньший валовый выброс. Расчетные показатели по всем 28 площадкам сформированы единым расчетом СМР.

Сравнение нормативами качества атмосферного воздуха

Критерием оценки воздействия принято соблюдение действующих гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха. Для каждого нормируемого загрязняющего вещества сопоставляется расчетная максимальная приземная концентрация, формируемая проектируемыми источниками, с соответствующей ПДК или ОБУВ. Применяемые расчетные материалы используют гигиенические нормативы атмосферного воздуха, установленные приказом Министра здравоохранения Республики Казахстан № ҚР ДСМ-70 от 02.08.2022.

По результатам расчетов рассеивания на всех 28 площадках строительства суммарные расчетные концентрации загрязняющих веществ с учетом фонового загрязнения не превышают установленных гигиенических нормативов:

$$C_i \text{ расч.} \leq 1 \text{ ПДК}_i.$$

Указанное условие выполняется на границах расчетных областей воздействия, санитарно-защитных зон и санитарных разрывов, а также в расчетных точках ближайшей жилой застройки.

Таким образом, строительные выбросы увеличивают существующую антропогенную нагрузку только в пределах локальной зоны выполнения работ, но не приводят к формированию сверхнормативного загрязнения атмосферного воздуха на территориях постоянного проживания населения.

Область воздействия

Область воздействия на атмосферный воздух в период строительства формируется отдельно для каждой площадки и представляет собой территорию распространения приземных концентраций загрязняющих веществ от совокупности строительных источников. Пространственные границы воздействия определены расчетом рассеивания с учетом размещения источников, рельефа, метеорологических характеристик, фонового загрязнения и положения контрольных точек.

Для линейных участков область воздействия вытянута вдоль строительной полосы и перемещается вместе с фронтом работ. Для станционных объектов область воздействия имеет локальный площадной характер и концентрируется вокруг строительных площадок КС, ГИС, РЭУ, ВП и вспомогательных объектов.



Расчетное воздействие наиболее выражено непосредственно в рабочей зоне и вблизи источников земляных, дорожных и пескоструйных работ. По мере удаления от строительной площадки концентрации быстро уменьшаются вследствие атмосферного рассеивания и прекращения влияния низких неорганизованных источников.

Границы сверхнормативного воздействия за пределами производственных территорий **не формируются**. На границе области воздействия, СЗЗ/санитарного разрыва и на территории ближайшей жилой застройки концентрации всех расчетных загрязняющих веществ соответствуют гигиеническим нормативам.

Чувствительные рецепторы

Основными чувствительными рецепторами воздействия на атмосферный воздух являются населенные пункты и отдельные жилые здания, расположенные вдоль трассы, территории постоянного и временного пребывания людей, сельскохозяйственные территории, а также участки природных экосистем, чувствительные к осаждению пыли.

По трассе газопровода минимальное установленное расстояние до жилого объекта составляет **337 м** — до жилого дома в с. Кожакорган. В числе других ближайших рецепторов определены жилые объекты в районах Акшиганака, Аккалы, Притрактового, Сихыма, Кызыласкера, Коктобе, Гуйетаса, Оймауыта, а также населенные пункты Бейнеу, Бозой, Аксуат, Сауран, Туркестан и другие населенные территории вдоль линейной части. Для площадки МБ-1 жилая территория Бейнеу расположена за пределами производственной зоны; для ККаз-2 селитебная территория Аксуата расположена примерно в 1,5 км от площадки; для ТСау-1 ближайшими крупными селитебными территориями являются Сауран и Туркестан.

Все чувствительные рецепторы, расположенные в пределах расчетного охвата моделей рассеивания, включены в оценку посредством контрольных точек. **Превышений гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха на жилых территориях расчета не установлено.**

Воздействие на растительность возможно главным образом в виде локального осаждения пыли в непосредственной близости от строительной полосы. Такое воздействие носит временный характер и существенно снижается при применении пылеподавления и восстановлении нарушенных территорий.

Прямые и косвенные воздействия

Прямое воздействие заключается в непосредственном поступлении загрязняющих веществ в атмосферный воздух от строительных процессов, энергетического оборудования, транспорта и вспомогательных производств.

Косвенное воздействие связано с осаждением пылевых частиц на почву и растительность, временным изменением условий произрастания растений в непосредственной близости от строительной полосы, а также с воздействием транспортных потоков, обеспечивающих доставку материалов, техники и персонала.

Косвенное воздействие за пределами локальной зоны строительства имеет низкую интенсивность. Оснований для формирования устойчивых вторичных изменений качества атмосферного воздуха после окончания строительства не устанавливается.

Кумулятивное воздействие

Кумулятивное воздействие возможно в местах сближения строительных площадок второй нитки с действующей первой ниткой МГ «Бейнеу–Бозой–Шымкент», существующими компрессорными станциями, автомобильными дорогами и иными источниками антропогенной нагрузки. В этих районах потенциально возможно пространственное наложение вы-



бросов действующих объектов, транспорта и строительных источников. Такая возможность предусмотрена принятой системой оценки кумулятивных воздействий проекта.

Расчеты рассеивания выполняются с учетом существующего фоновое загрязнение. Результаты расчетов показывают, что кумулятивная нагрузка не приводит к превышению гигиенических нормативов на границе области воздействия, СЗЗ и жилых территорий. Следовательно, кумулятивное воздействие на качество атмосферного воздуха в период СМР оценивается как **локальное, временное и допустимое**.

Трансграничное воздействие

Источники периода строительства являются преимущественно низкими, наземными и неорганизованными, а воздействие характеризуется локальным распространением. Основную массу выбросов составляет минеральная пыль, для которой характерно выпадение из воздушного потока по мере удаления от строительного фронта.

С учетом локального характера расчетных зон рассеивания и отсутствия превышений нормативов уже на ближайших контрольных границах **значимое трансграничное воздействие на атмосферный воздух в период строительства не прогнозируется**. Перенос загрязняющих веществ в концентрациях, способных вызвать изменение качества атмосферного воздуха на территории сопредельных государств, отсутствует.

Краткосрочные и долгосрочные воздействия

Наиболее интенсивные краткосрочные воздействия формируются во время земляных, пескоструйных, сварочных и окрасочных работ, при работе ДЭС, строительной техники и при интенсивном движении транспорта. Они имеют периодический характер и ограничены временем выполнения соответствующих технологических операций.

Несмотря на общую продолжительность строительства 40 месяцев, линейный характер проекта исключает постоянное воздействие всего комплекса источников на одну территорию в течение всего периода. Фронт строительства последовательно перемещается вдоль трассы, поэтому продолжительность фактического воздействия на конкретный рецептор ограничена периодом выполнения работ на соответствующем участке.

Долгосрочного отрицательного воздействия непосредственно от строительных источников после завершения СМР не возникает.

Положительные и отрицательные воздействия

Отрицательное воздействие на атмосферный воздух выражается во временном повышении концентраций пыли, продуктов сгорания топлива, сварочных аэрозолей и летучих органических соединений в пределах и в непосредственной близости от строительных площадок.

Непосредственного положительного воздействия строительного этапа на качество атмосферного воздуха не формируется. Положительный эффект намечаемой деятельности носит преимущественно социально-экономический и инфраструктурный характер и не используется при оценке допустимости отрицательного воздействия на атмосферный воздух.

Остаточное воздействие

После применения проектных природоохранных мероприятий — технического обслуживания двигателей и ДЭС, исключения длительной работы техники на холостом ходу, ограничения скорости движения по грунтовым дорогам, увлажнения пылящих поверхностей, локализации складов сыпучих материалов, последовательного ведения земляных работ, своевременной обратной засыпки и рекультивации, а также ограничения пылящих операций при неблагоприятных ветровых условиях — интенсивность воздействия существенно снижа-



ется. Мероприятия по ограничению пыления соответствуют характеру климатических условий трассы.

С учетом результатов расчетов рассеивания остаточное воздействие строительства на атмосферный воздух оценивается как **отрицательное, прямое и частично косвенное, временное, локальное, обратимое, низкой значимости и экологически допустимое.**

Расчетами не установлено превышений гигиенических нормативов на границах областей воздействия, санитарно-защитных зон/санитарных разрывов и ближайшей жилой застройки. После окончания строительно-монтажных работ источники строительного периода прекращают функционирование, в связи с чем остаточное долговременное загрязнение атмосферного воздуха не формируется.

Итоговая оценка: при проектном режиме строительства и выполнении предусмотренных природоохранных мероприятий **существенного негативного воздействия строительства второй нитки МГ «Бейнеу–Бозой–Шымкент» на качество атмосферного воздуха и условия проживания населения не прогнозируется.** Воздействие ограничивается периодом и территорией выполнения СМР и не препятствует соблюдению установленных гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха.

6.1.3 Стадия пуско-наладочных работ

Источники воздействия

На стадии пусконаладочных работ (ПНР) воздействие на атмосферный воздух обусловлено комплексом технологических операций по индивидуальному опробованию, продувке, вытеснению инертной среды (азота/воздуха) природным газом, заполнению систем до проектного рабочего давления, а также комплексному опробованию оборудования компрессорных и газоизмерительных станций, энергетических установок и вспомогательных систем.

В соответствии с проектными решениями и пространственно-технологической структурой проекта выделяются две группы объектов:

- **1. Линейная часть (линейные площадки)**

Включает 21 линейную площадку: МБ-1, МБ-3, АБ-1, АШ-1, АШ-3, КА-1, КА-3, ККаз-1, ККар-1, КЖ-1, КС-1, КС-3, КШ-1, КЖан-1, К-1, ТСау-2, ТОтр-1, ТОрд-1, ТБ-1, ТОрд-2, ТТ-1.

- **Источники воздействия:** сбросные (продувочные) свечи линейных крановых узлов (КУ), охранных кранов (ОК), узлов пуска и приема очистных устройств (КУП, КУВ, УЗПОУ).
- **Особенности:** выбросы природного газа через сбросные свечи линейной части носят **залповый кратковременный характер.** Согласно п. 19 «Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду» (приказ МЭГПР РК № 63 от 10.03.2021 г.), максимальные разовые залповые выбросы (г/с) ввиду кратковременности не нормируются и в расчетах приземных концентраций не суммируются с непрерывными; нормированию подлежит суммарная масса выбросов за период проведения работ (т/период).
- **Исключения:** на линейных площадках **К-1** (протяженность порядка 20 км) и **ТОтр-1** (протяженность порядка 16 км) сбросные свечи и стационарные технологические источники эмиссий в период ПНР отсутствуют (выбросы равны 0 т/год).
- **2. Площадные объекты (компрессорные станции, ГИС, РЭУ, ВП)**

Включает 7 площадок сосредоточенного размещения технологических комплексов: МБ-2, АШ-2, КА-2, ККаз-2, КС-2, ТСау-1, ТСай-1.

- **Организованные источники продуктов сгорания топлива:**

- выхлопные трубы газопоршневых электростанций (ГПЭС) и дизель-генераторных установок (ДЭС) при пусконаладке и индивидуальном опробовании под нагрузкой;
- дымовые трубы отопительных котлов производственно-энергетических блоков, РЭУ, зданий контроля ГИС и укрытий ГПА;
- выхлопные тракты газотурбинных приводов газоперекачивающих агрегатов (ГПА) при их «холодной» прокрутке и пробном пуске на проектных режимах.
- **Организованные технологические источники сброса газа:**
 - продувочные свечи блоков подготовки топливного, пускового и импульсного газа (БПТГ);
 - сбросные свечи фильтров-сепараторов и пылеуловителей (VS-210002 и др.);
 - свечи сброса газа при разгрузке, остановке контуров нагнетателей и компрессоров (VS-210007 и аналоги);
 - сбросные свечи станционных узлов запуска/приема очистных устройств (УЗПОУ, УЗГ, КУП, ОК);
 - свечи дегазации дренажных емкостей сбора конденсата.
- **Неорганизованные источники:**
 - запорно-регулирующая арматура, фланцевые соединения технологических обвязок, сальниковые уплотнения штоков кранов и импульсные линии в процессе опрессовки и первичной протяжки под давлением газовой среды.

Механизм воздействия

Механизм эмиссии вредных веществ в атмосферный воздух на этапе ПНР определяется физико-химической природой проводимых пусконаладочных операций.



Рисунок 6.1 – Механизм выбросов в период ПНР

Вытеснение азота/воздуха и продувка полости трубопроводов природным газом:
При заполнении смонтированных участков линейной части и внутриплощадочных коллекторов подается природный газ. Образующаяся газозоветная смесь вытесняется и направляется на продувочные и сбросные свечи. Рассеивание осуществляется в верхние

слои атмосферы через вертикальные свечи. В атмосферу поступают метан (CH_4), меркаптаны (CH_3SH) и сероводород (H_2S).

Опорожнение и разгрузка технологических контуров оборудования: При индивидуальных испытаниях компрессоров, фильтров-сепараторов, узлов подготовки топливного газа и узлов редуцирования производятся технологические остановки со сбросом остаточного давления. Газ отводится через свечи сброса высокого давления, формируя кратковременные залповые выбросы.

Опробование котельного и энергогенерирующего оборудования: При проведении пусконаладки ГПЭС, аварийных ДЭС и котлоагрегатов происходит сжигание топлива (очищенного топливного газа / дизельного топлива) в камерах сгорания. В результате термоокислительных реакций образуются и отводятся через дымовые трубы диоксид азота (NO_2), оксид азота (NO), оксид углерода (CO), диоксид серы (SO_2) и незначительные объемы метана от неполного сгорания.

Перечень загрязняющих веществ и валовые выбросы

В соответствии с расчетами (программный комплекс «ЭРА v3.0»), компонентным составом сырого природного газа и характеристиками сжигаемого углеводородного топлива, на стадии пусконаладочных работ (ПНР) номенклатура загрязняющих веществ включает **10 наименований**, сгруппированных по генезису образования:

1. **Компоненты сырого природного газа** (выбрасываемые при вытеснении инертной среды, продувке контуров и дегазации оборудования через сбросные свечи):
 - 0333 Сероводород
 - 0410 Метан
 - 0415 Углеводороды предельные C_1-C_5 (без метана)
 - 0416 Углеводороды предельные C_6-C_{10}
 - 1716 Меркаптаны
2. **Продукты сгорания топлива** (образующиеся при индивидуальном опробовании и комплексном опробовании ГПЭС, ГПА, аварийных ДЭС и котлоагрегатов):
 - 0301 — Азота (IV) диоксид (Диоксид азота);
 - 0304 — Азот (II) оксид (Оксид азота);
 - 0328 — Углерод черный (Сажа);
 - 0330 — Сера диоксид (Сернистый ангидрид);
 - 0337 — Углерод оксид (Оксид углерода);
 - 1301 — Проп-2-ен-1-аль (Акролеин, Акрилальдегид);
 - 1325 — Формальдегид (Метаналь);
 - 2754 — Алканы $C_{12}-C_{19}$ (в пересчете на C) / Растворитель РПК-265П.

Сводные ведомости сформированы по значениям **НДВ, т/год** из строк «**Всего по объекту**» соответствующих таблиц НДВ. Значения метана приняты по веществу **0410 «Метан»**, строка «**Всего по загрязняющему веществу**», графа НДВ, т/год. В разделе предельных эмиссий нормативы устанавливаются по отдельным площадкам и приводятся в соответствующих таблицах НДВ.

Сопоставление оценки выбросов ПНР с данными Заявления о намечаемой деятельности

В Заявлении о намечаемой деятельности общий объем выбросов в период ПНР был предварительно оценен в размере 29 828,8258 т. Оценка формировалась на ранней стадии проектирования по консервативному сценарию прямого вытеснения воздуха природным газом по значительной протяженности проектируемой нитки, с учетом многократных продувок



и выпуска газовоздушной смеси в атмосферу. Показатель характеризовал верхний уровень возможного воздействия до разработки детализированной схемы ПНР.

В настоящем Отчете расчет выполнен по актуализированной технологической схеме и раздельно по 28 площадкам. Газонаполнение и продувка предусматриваются посекционно, по минимально необходимым изолированным участкам, при начальном избыточном давлении 0,1–0,2 МПа. При наличии технической возможности заполнение и перепуск газа выполняются через переключки с действующей первой ниткой МГ «Бейнеу–Бозой–Шымкент», что позволяет уменьшить прямое стравливание газа в атмосферу. Индивидуальное опробование газоперекачивающих агрегатов выполняется на замкнутый стационарный контур.

Границы области воздействия

В соответствии со статьей 202 Экологического кодекса Республики Казахстан (ЭК РК) и пунктами 8, 27 «Методики определения нормативов эмиссий в окружающую среду» (приказ Министра экологии, геологии и природных ресурсов РК № 63 от 10.03.2021 г.), граница области воздействия на атмосферный воздух на стадии пусконаладочных работ (ПНР) определяется методом математического моделирования рассеивания приземных концентраций загрязняющих веществ как проекция замкнутой изолинии на местности, за пределами которой расчетные приземные концентрации загрязняющих веществ (с учетом фоновое загрязнение) не превышают установленные гигиенические нормативы (экологические нормативы качества) и выполняются критерии $C/ПДК \leq 1,0$ и $C_{пр}/ПДК \leq 0,05$ (внешняя граница зоны влияния).

Для объектов второй нитки МГ «Бейнеу–Бозой–Шымкент» на стадии ПНР область воздействия формируется дифференцированно в зависимости от технологического типа площадок:

- 1. Площадные (станционные) объекты (МБ-2, АШ-2, КА-2, ККаз-2, КС-2, ТСау-1, ТСай-1):** Область воздействия формируется совокупным влиянием непрерывных организованных источников сгорания топлива (дымовые трубы испытываемых газопоршневых электростанций ГПЭС, аварийных ДЭС, пусковых отопительных котлов, тестовых режимов компрессорных приводов ГПА Solar Titan 130) и технологических сбросных свечей оборудования станций (БПТГ, фильтров-сепараторов, контуров нагнетателей). По результатам математического моделирования в ПК «ЭРА v3.0», максимальный радиус зоны активного влияния по доминирующим веществам (NO_2 , CO , CH_4) локализуется в диапазоне от 300 до 850 м от физических границ производственных площадок, полностью замыкаясь в пределах нормативных санитарно-защитных зон (СЗЗ 300 м для КС/АГРС и 100 м для ГИС) либо на границе нормативных санитарных разрывов.
- 2. Линейные площадки (МБ-1, МБ-3, АБ-1, АШ-1, АШ-3, КА-1, КА-3, ККаз-1, ККар-1, КЖ-1, КС-1, КС-3, КШ-1, КЖан-1, ТСау-2, ТОрд-1, ТБ-1, ТОрд-2, ТТ-1):** Источниками воздействия являются сбросные (продувочные) свечи линейных крановых узлов (КУ), охранных кранов (ОК) и камер запуска/приема очистных устройств (УЗПОУ, УЗОУ, КУП, КУВ). Согласно п. 19 Методики № 63, кратковременные залповые выбросы газа при продувке и заполнении участков не формируют постоянных полей загрязнения и в непрерывных расчетах рассеивания не суммируются. Расчетная область разового динамического рассеивания газовоздушного шлейфа при продувках через вертикальные свечи высотой 12–25 м не выходит за пределы нормативного санитарного разрыва (50–100 м от оси газопровода и свечи).
- 3. Линейные площадки К-1 и ТОтр-1:** Технологические выбросы вредных веществ в атмосферу отсутствуют (выброс равен 0 т/период), в связи с чем область воздействия на атмосферный воздух на стадии ПНР не формируется.

*Чувствительные рецепторы*

Идентификация чувствительных рецепторов выполнена в соответствии с требованиями подпункта 2 пункта 1 Приложения 2 к «Инструкции по организации и проведению экологической оценки» (приказ МЭГПР РК № 280 от 30.07.2021 г.) и статьи 203 ЭК РК на основе пространственного анализа ГИС-картографии, схем землепользования и натурных обследований.

К категории чувствительных рецепторов отнесены селитебные территории, объекты социальной инфраструктуры, места проживания и выпаса скота, водные объекты и зоны санитарной охраны водозаборов. Все стационарные площадочные объекты МГ «Бейнеу–Бозой–Шымкент» размещены с соблюдением требований Санитарных правил (приказ МЗ РК № ҚР ДСМ-2) на значительном удалении от населенных пунктов.

Таблица 6.3 - Перечень чувствительных рецепторов в зоне размещения площадок МГ на стадии ПНР

Площадка	Наименование чувствительного рецептора / населенного пункта	Тип рецептора	Кратчайшее расстояние до источника/границы площадки, м	Взаимное расположение (румб)
МБ-1	Селитебная территория с. Бейнеу	Жилая зона	1 700	Юго-запад
	Пост наблюдения РГП «Казгидромет» (школа им. Алтынсарина)	Государственный мониторинг	2 500	Юг
МБ-2	Селитебная зона пос. Бейнеу	Жилая зона	> 10 000	Юго-запад
	Существующая КС «Бейнеу» (первая нитка)	Промышленный объект	800	Юго-запад
МБ-3	Пастбищные угодья фермерских хозяйств	Сельскохозяйственный	500	Вдоль трассы
АБ-1	Существующая КС «Устюрт» / КС-1А	Промышленный объект	400	Северо-запад
АШ-2	Селитебная территория пос. Бозой	Жилая зона, соц. объекты	2 000	Северо-восток
	Существующая КС «Бозой» (первая нитка)	Промышленный объект	800	Северо-запад
КА-2	Селитебная территория пос. Саксаульск	Жилая зона, транспортный узел	12 000	Восток
	г. Аральск	Жилая зона	~ 35 000	Восток
	Существующая КС «Арал» (первая нитка)	Промышленный объект	600	Север
ККаз-2	Жилая застройка пос. Аксуат	Жилая зона	1 500	Юг
	Существующая КС «Коркыт-Ата» (первая нитка)	Промышленный объект	600	Северо-запад
	Русло реки Сырдарья	Водный объект рыбохоз. назначения	3 000	Юг
КС-2	Автомоби́льная дорога Кызылорда – Жезказган	Транспортная инфраструктура	1 200	Север
	Карьер общераспространенных ископаемых	Промышленная зона	800	Юг
	Существующая КС «Караозек» (первая нитка)	Промышленный объект	400	Северо-восток
КШ-1	Жилой дом пос. Томенарык	Жилая застройка	1 000	Юго-запад



Площадка	Наименование чувствительного рецептора / населенного пункта	Тип рецептора	Кратчайшее расстояние до источника/границы площадки, м	Взаимное расположение (румб)
	Канал Телекольский	Ирригационный водоток	1 500	Юг
ТСау-1	Селитебная зона пос. Сауран	Жилая зона	2 600	Юго-запад
	Жилая застройка пос. Шорнак	Жилая зона	3 500	Юго-восток
	Существующая КС «Туркестан» (первая нитка)	Промышленный объект	1 000	Северо-запад
	Арысь-Туркестанский магистральный канал	Ирригационный объект	1 800	Восток
ТСау-2	Жилой дом с. Кожакорган	Одиночная жилая застройка	337	Юго-восток
	Жилой дом с. Акшиганак	Одиночная жилая застройка	390	Юг
ТСай-1	Селитебная территория с. Акбулак	Жилая зона	1 600	Северо-запад
	Существующая ГИС «Акбулак» (первая нитка)	Промышленный объект	600	Запад

Оценка возможных существенных воздействий

Оценка воздействия пусконаладочных работ на атмосферный воздух выполнена на основании результатов численного моделирования приземных концентраций загрязняющих веществ, проведенного с использованием унифицированной программы расчета загрязнения атмосферы ПК «ЭРА v3.0» в соответствии с Приказом МЭГПР РК № 63.

Расчетами охвачены все организованные стационарные источники площадок МБ-2, АШ-2, КА-2, ККаз-2, КС-2, ТСау-1, ТСай-1 при их максимальной нагрузке в период наладки и индивидуальных испытаний оборудования (ГПЭС, ДЭС, котельные, компрессорные нагнетатели). Нормативной базой оценки послужили предельно допустимые концентрации (ПДКм.р.) и ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ), утвержденные Приказом Министра здравоохранения РК от 02.08.2022 г. № КР ДСМ-70.

Результаты расчетов рассеивания по веществам непрерывных источников:

- Азота (IV) диоксид (код 0301, ПДКм.р. = 0,2 мг/м³):** Формирует наибольшие расчетные приземные концентрации среди продуктов горения. Максимальные приземные концентрации на границе производственных площадок составляют от 0,32 до 0,54 ПДК. На нормативной границе СЗЗ (300 м) максимальные концентрации не превышают 0,18–0,26 ПДК, а на границе ближайшей жилой застройки (пос. Бозой — 0,04 ПДК, пос. Аксуат — 0,06 ПДК, с. Акбулак — 0,05 ПДК) находятся на уровне фоновых флуктуаций.
- Азот (II) оксид (код 0304, ПДКм.р. = 0,4 мг/м³):** Максимальные приземные концентрации на границе СЗЗ составляют 0,03–0,06 ПДК, в селитебных зонах — менее 0,02 ПДК.
- Углерод оксид (код 0337, ПДКм.р. = 5,0 мг/м³):** Приземистые концентрации на границе СЗЗ станций варьируются в пределах 0,02–0,08 ПДК, на границе селитебных зон — не превышают 0,01 ПДК.
- Сера диоксид (код 0330, ПДКм.р. = 0,5 мг/м³) и Углерод черный (код 0328, ПДКм.р. = 0,15 мг/м³):** Расчетные концентрации на границе СЗЗ и в жилых массивах составляют менее 0,01 ПДК вследствие высокого качества топливного газа и кратковременности работы резервных ДЭС.



5. Формальдегид (код 1325), Акролеин (код 1301) и Алканы C12–C19 (код 2754):
Максимальные приземные концентрации в приземном слое не превышают 0,02–
0,04 ПДК на границе СЗЗ.

**Таблица 6.4 - Сводные результаты расчета приземных концентраций на границе обла-
сти воздействия (СЗЗ) и в жилой зоне на стадии ПНР**

Площадка	Вещество / Код	ПДКм.р., мг/м³	Макс. кон- центрация на границе пло- щадки, доли ПДК	Макс. concentra- ция на границе области воздей- ствия (СЗЗ), доли ПДК	Концентрация на границе жилой зо- ны, доли ПДК
МБ-2	Диоксид азота (0301)	0,20	0,42	0,22	0,02 (с. Бейнеу)
	Оксид углерода (0337)	5,00	0,06	0,03	< 0,01
	Метан (0410)	50,00 (ОБУВ)	0,14	0,08	< 0,01
АШ-2	Диоксид азота (0301)	0,20	0,54	0,26	0,04 (п. Бозой)
	Оксид углерода (0337)	5,00	0,08	0,04	0,01 (п. Бозой)
	Метан (0410)	50,00 (ОБУВ)	0,18	0,09	0,01 (п. Бозой)
КА-2	Диоксид азота (0301)	0,20	0,34	0,19	< 0,01 (п. Сакса- ульск)
	Оксид углерода (0337)	5,00	0,05	0,02	< 0,01
ККаз-2	Диоксид азота (0301)	0,20	0,36	0,21	0,06 (п. Аксуат)
	Сероводород (0333)	0,008	0,08	0,03	< 0,01 (п. Аксуат)
КС-2	Диоксид азота (0301)	0,20	0,35	0,20	Нет жилой зоны
	Оксид углерода (0337)	5,00	0,05	0,02	Нет жилой зоны
ТСау-1	Диоксид азота (0301)	0,20	0,38	0,21	0,02 (п. Сауран)
	Оксид углерода (0337)	5,00	0,06	0,03	< 0,01
ТСай-1	Диоксид азота (0301)	0,20	0,18	0,11	0,05 (с. Акбулак)
	Метан (0410)	50,00 (ОБУВ)	0,12	0,06	0,01 (с. Акбулак)

Оценка залповых сбросов газа на линейной части:

При технологических продувках и первоначальном вытеснении инертной среды природным газом через сбросные свечи линейных площадок (МБ-1, МБ-3, АБ-1, АШ-1, АШ-3, КА-1, КА-3, ККаз-1, ККар-1, КЖ-1, КС-1, КС-3, КШ-1, КЖан-1, ТСау-2, ТОрд-1, ТБ-1, ТОрд-2, ТТ-1) в атмосферу поступает природный газ, содержащий метан (CH_4), сероводород (H_2S) и метилмеркаптан (CH_3SH).

Выпуск газозвушной смеси осуществляется дискретно, строго по секциям (между крановыми узлами и УЗПОУ) через вертикальные свечи с высокой начальной скоростью истечения струи (до 15–20 м/с). За счет кинетической энергии струи и термического фактора формируется эффективный факел рассеивания в верхние слои атмосферы. Время одиночного



сравливания составляет не более 10–20 минут. По результатам оперативных расчетов концентрация метана на удалении 50 м от свечи не превышает 0,12 ОБУВ (6,0 мг/м³), сероводорода — не более 0,05 ПДК (0,0004 мг/м³).

Критериальная оценка значимости воздействия:

- **Пространственный масштаб:** локальный (ограничен границами СЗЗ и санитарных разрывов технологических площадок);
- **Временной масштаб:** кратковременный (период ПНР составляет 10 месяцев для фазы 1 и 3 месяца для фазы 2; непрерывные огневые испытания длятся до 72 часов на агрегат, срабатывания — до 20 мин);
- **Интенсивность воздействия:** низкая/умеренная (расчетные приземные концентрации всех ЗВ строго ниже 1,0 ПДК на границах СЗЗ);
- **Вероятность возникновения:** высокая (регламентные операции пуска-наладки);
- **Обратимость:** полная (качество приземного слоя атмосферы восстанавливается до фоновых параметров сразу после прекращения продувки или остановки агрегатов).

Вывод: Существенное негативное воздействие на состояние воздушного бассейна и здоровье населения в период выполнения пуска-наладочных работ исключено.

Остаточное воздействие

Остаточное воздействие на атмосферный воздух представляет собой реальную антропогенную нагрузку на приземный слой атмосферы, сохраняющуюся в период проведения пуска-наладочных работ при условии строгого выполнения всех предусмотренных проектом технических, технологических и планировочных природоохранных решений:

1. Технические и технологические меры снижения воздействия:

- Проведение продувки и вытеснения газозвушных смесей строго по регламенту с предварительным заполнением системы азотом от мобильных мембранных азотных установок, что исключает образование взрывоопасных смесей и снижает неконтролируемые потери углеводородов;
- Оснащение ГПА Solar Titan 130 современными высокоэффективными камерами сгорания с сухим подавлением оксидов азота (технология SoLoNO_x), обеспечивающими концентрацию NO_x ≤ 15 ppmvd при 15% O₂ и выброс CO ≤ 25 ppmvd;
- Применение газопоршневых агрегатов Caterpillar G3516 (или аналогов) с электронной системой управления обеднением смеси и автоматическим контролем параметров горения топлива;
- Использование природного газа в качестве основного малотоксичного топлива для всех котельных агрегатов РЭУ и вахтовых поселков;
- Отвод сбросного газа через свечи рассеивания нормативной высоты (не менее 25 м на КС и 12 м на линейных узлах), обеспечивающие интенсивное рассеивание газового шлейфа под воздействием ветрового переноса;
- Запрет на проведение продувочных операций и срабатывания газа при наступлении неблагоприятных метеорологических условий (НМУ: штиль, приземная температурная инверсия, туман).

2. Характеристика остаточного воздействия:

- В зоне дыхания человека на границах нормативных санитарно-защитных зон (300 м для площадок КС/АГРС МБ-2, АШ-2, КА-2, ККаз-2, КС-2, ТСау-1 и 100 м для ГИС ТСау-1) остаточные приземные концентрации загрязняющих веществ по всем компонентам не превышают 0,26 ПДК;
- На границах ближайших чувствительных рецепторов (селитебных территорий с. Бейнеу, пос. Бозой, пос. Аксуат, пос. Сауран, пос. Шорнак, с. Акбулак) вклад

проектируемых источников составляет не более 0,01–0,06 ПДК, что не вызывает изменения фоновое качества атмосферного воздуха и исключает риски для здоровья населения;

- На линейных площадках остаточное воздействие локализовано в полосе санитарного разрыва (50–100 м), носит импульсный характер и прекращается сразу после завершения циклов стравливания.

Итоговое заключение: Остаточное воздействие на атмосферный воздух в период проведения пусконаладочных работ по второй нитке МГ «Бейнеу–Бозой–Шымкент» классифицируется как **локальное, кратковременное, полностью обратимое и экологически допустимое**. Проектные решения в части охраны воздушного бассейна полностью соответствуют статье 72 и разделу 14 Экологического кодекса РК, требованиям санитарно-эпидемиологического нормирования и Заключению об определении сферы охвата оценки воздействия № KZ31VWF00531936 от 17.03.2026 г.

6.1.4 Стадия эксплуатации

Общие сведения и ожидаемые виды эмиссий

В период штатной эксплуатации проектируемых объектов второй нитки магистрального газопровода «Бейнеу – Бозой – Шымкент» воздействие на атмосферный воздух носит непрерывно-технологический и регламентный характер. Поступление загрязняющих веществ в атмосферный воздух подразделяется на следующие виды эмиссий:

1. **Продукты сгорания топлива от стационарных теплоэнергетических установок (организованные непрерывные и сезонные выбросы):** дымовые газы камер сгорания газоперекачивающих агрегатов (ГПА), автономных газопоршневых электростанций (ГПЭС), водогрейных и отопительных котельных, а также периодически тестируемых аварийно-резервных дизельных генераторов (ДЭС/ДГА).
2. **Технологические потери сырого транспортируемого газа через продувочные свечи (организованные периодические/залповые выбросы):** сброс газа при опорожнении секций газопровода между линейными крановыми узлами (КУ) и узлами запуска-приема очистных устройств (УЗПОУ), стравливание газа при регламентном обслуживании оборудования компрессорных станций (остановка, разгрузка компрессоров, продувка фильтр-сепараторов, АВО газа, подогревателей БПТГ).
3. **Неорганизованные утечки природного газа:** постоянная фоновая эмиссия метана и тяжелых углеводородов через разъемные соединения, сальниковые и штоковые уплотнения запорно-регулирующей арматуры, импульсные линии, фланцы, а также испарения одоранта из узлов одоризации АГРС.
4. **Вспомогательные производственные эмиссии:** выбросы паров углеводородов при малых и больших «дыханиях» резервуаров дизельного топлива и масел; аэрозоли и газы при регламентных механических, сварочных и окрасочных работах на ремонтно-эксплуатационных участках (РЭУ) и в ремонтных мастерских.

Основные источники выбросов и их технологические характеристики

В соответствии с инвентаризацией стационарных источников загрязнения атмосферы (ПК «ЭРА-Воздух» v3.0, модель МРК-2014) на объектах ББШ-2 эксплуатируются:

- **Газотурбинные приводы ГПА компрессорных станций (КС):** высокотемпературные организованные источники (высота $H = 15$ м, диаметр устья $D = 2,8$ м, температура отходящих газов $T = 490$ °С, объем дымовых газов до $146,5$ м³/с). Обеспечивают компримирование газа до проектного давления. Основная доля выбросов оксидов азота и углерода.

- **Газопоршневые электростанции (ГПЭС):** источники автономного круглогодичного электроснабжения площадок КС и прилегающей инфраструктуры (высота $H = 10$ м, диаметр устья $D = 0,5$ м, температура смеси $T = 450$ °С, объем смеси $6,5\text{--}8,1$ м³/с).
- **Котельные установки (БПТГ, отопление укрытий ГПА, административных корпусов и вахтовых поселков):** дымовые трубы высотой $H = 5\text{--}15$ м, диаметром $D = 0,1\text{--}0,5$ м, работающие на природном газе с резервированием на дизельном топливе.
- **Резервные дизель-генераторные агрегаты (ДГА/ДЭС):** аварийные источники электроснабжения, эксплуатируемые в режиме периодических плановых прокруток (до 100 часов в год).
- **Продувочные свечи станционных объектов (КС, ГИС, УЗПОУ):** вертикальные трубы высотой $H = 15$ м, условным диаметром $D = 100\text{--}400$ мм для локального организованного стравливания газа при регламентных ремонтах и переключениях.
- **Продувочные свечи линейной части (крановые узлы):** свечи высотой $H = 5$ м, диаметром устья $D = 0,3$ м. Сброс сырого газа производится с высокой начальной скоростью струи ($15\text{--}20$ м/с), что обеспечивает эффективное струйное рассеивание метана до безопасных концентраций в пределах санитарного разрыва.
- **Неорганизованные источники:** резервуары запаса дизельного топлива, сальниковые уплотнения узлов ввода одоранта АГРС, посты периодических окрасочных и ремонтно-сварочных работ.

Перечень выбрасываемых загрязняющих веществ

При эксплуатации технологического комплекса газопровода нормируются выбросы 35 загрязняющих веществ, разделенных по генезису:

1. **Продукты сгорания природного газа и жидкого топлива:**
 - Диоксид азота (код 0301) — ключевое нормируемое вещество продуктов горения;
 - Оксид азота (код 0304);
 - Оксид углерода (код 0337);
 - Диоксид серы (код 0330);
 - Углерод черный / сажа (код 0328);
 - Бенз/а/пирен (код 0703);
 - Формальдегид (код 1325), акролеин (код 1301);
 - Предельные углеводороды алифатического ряда $C_{12}\text{--}C_{19}$ (код 2754).
2. **Компоненты транспортируемого природного газа и технологических продувок:**
 - Метан (код 0410) — основной компонент выбросов по массе (112 515,96 т/год, или 88,75 % валовых выбросов по проекту);
 - Смесь предельных углеводородов $C_1\text{--}C_5$ (код 0415) и $C_6\text{--}C_{10}$ (код 0416);
 - Сероводород (код 0333);
 - Смесь природных меркаптанов / одорант СПМ (код 1716) и метантиол (код 1715).
3. **Пары углеводородов и летучие органические соединения (неорганизованные источники, резервуары, окраска):**
 - Ксилол / диметилбензол (код 0616), толуол / метилбензол (код 0621), бутилацетат (код 1210), ацетон (код 1401), уайт-спирит, пары бензина (код 2704), керосин (код 2732), минеральные масла (код 2735).
4. **Твердые взвешенные аэрозоли и пыли (ремонтные участки, механическая обработка):**



Beineu-Bozoi-Shymkent 2 Ltd

СТРОИТЕЛЬСТВО ВТОРОЙ
НИТКИ МАГИСТРАЛЬНОГО
ГАЗОПРОВОДА «БЕЙНЕУ-
БОЗОЙ-ШЫМКЕНТ»



ТОО «ИК «КАЗГИПРОНЕФТЕТРАНС»

- Взвешенные частицы (код 2902), пыль неорганическая (код 2908), абразивная пыль (код 2930), оксиды железа (код 0123), соединения марганца (код 0143), фтористые соединения (коды 0342, 0344).

Детальные покомпонентные таблицы перечня выбрасываемых загрязняющих веществ, параметров стационарных источников выбросов, их высот, диаметров, координат, температур и скоростей газозвушных смесей приведены в Приложении к Отчету (Том «Расчеты выбросов и нормативов допустимых выбросов на период эксплуатации»).

Валовые выбросы загрязняющих веществ по площадкам и областям

В соответствии с выполненными расчетами общая масса выбросов загрязняющих веществ по 26 площадкам газопровода в период эксплуатации составляет 126 779,28 т/год, в том числе метана — 112 515,96 т/год, или 88,75 % общего объема выбросов, прочих загрязняющих веществ — 14 263,32 т/год. Количество источников выбросов и загрязняющих веществ не изменилось. Сводные показатели по площадкам, областям и газопроводу в целом приведены в таблицах ниже.



Beineu-Bozoi-Shymkent 2 Ltd

СТРОИТЕЛЬСТВО ВТОРОЙ
НИТКИ МАГИСТРАЛЬНОГО
ГАЗОПРОВОДА «БЕЙНЕУ-
БОЗОЙ-ШЫМКЕНТ»



ТОО «ИК «КАЗГИПРОНЕФТЕТРАНС»

Таблица 6.5 - Выбросы загрязняющих веществ по площадкам, областям и газопроводу в целом

№	Область	Район	Площадка	Источ- ников всего	Организо- ванных	Неоргани- зованных	Валовый выброс загрязняющих ве- ществ, т/год
	Всего:			527	424	103	126 779,279178
	Мангистауская область			70	57	13	17438,21
		Бейнеуский район, в т.ч.:		70	57	13	17438,21
1			1МБ-1	5	4	1	8,134096
2			2МБ-2 Бейнеу-2	59	48	11	5378,04
3			3МБ-3 (4 ку)	6	5	1	12052,04
	Актюбинская область, в т.ч.:			95	81	14	24748,01533
		Байганинский район, в т.ч.:		8	7	1	6206,49414
4			4АБ-1 (4 ку)	8	7	1	6206,49414
		Шалкарский район, в т.ч.:		87	74	13	18541,52119
5			5АШ-1 (2ку)	4	3	1	3010,31895
6			6АШ-2 Бозой-2	79	68	11	12520,88329
7			7АШ-3 (2ку)	4	3	1	3010,31895
	Кызылординская область, в т.ч.:			256	202	54	63 030,831356
		Аральский район, в т.ч.:		80	63	17	17680,64648
8			8КА-1 (5ку)	7	6	1	7525,288092
9			9КА-2 Арал-2	67	52	15	4134,974867
10			10КА-3 4ку	6	5	1	6020,383517
		Казалинский район, в т.ч.:		76	60	16	12 064,440576
11			11ККаз-1 2ку	4	3	1	3010,31895
12			12 ККаз-2 Коркыт-ата 2	72	57	15	9 054,121626
		Кармакчинский район, в т.ч.:		6	5	1	5642,379203
13			13ККар-1 4 ку	6	5	1	5642,379203
		Жалагашский район, в т.ч.:		3	2	1	1505,33775
14			14КЖ-1 (1 ку)	3	2	1	1505,33775
		Сырдарьинский район, в т.ч.:		78	61	17	14 035,401960
15			15КС-1 2ку	4	3	1	3010,31895
16			16КС-2 Караозек - 2	71	56	15	9 519,745260
17			17КС-3 (1ку)	3	2	1	1505,33775



Beineu-Bozoi-Shymkent 2 Ltd

СТРОИТЕЛЬСТВО ВТОРОЙ
НИТКИ МАГИСТРАЛЬНОГО
ГАЗОПРОВОДА «БЕЙНЕУ-
БОЗОЙ-ШЫМКЕНТ»



ТОО «ИК «КАЗГИПРОНЕФТЕТРАНС»

№	Область	Район	Площадка	Источ- ников всего	Организо- ванных	Неоргани- зованных	Валовый выброс загрязняющих ве- ществ, т/год
		Шиелийский район, в т.ч.:		7	6	1	6082,3185
18			19КШ-1 (4ку+УЗПОУ)	7	6	1	6082,3185
		Жанакорганский район, в т.ч.:		6	5	1	6020,306892
19			20КЖан-1 (4ку)	6	5	1	6020,306892
	Туркестанская область, в т.ч.:			106	84	22	21 562,218317
		Сауранский район, в т.ч.:		76	60	16	13 999,863410
20			21ТСау-1 Туркестан 2	71	56	15	9 484,563260
21			22ТСау-2 (3ку)	5	4	1	4515,30015
		Ордабасинский район, в т.ч.:		3	2	1	1505,33775
22			24ТОрд-1 (1ку)	3	2	1	1505,33775
		Байдибекский район, в т.ч.:		3	2	1	1505,33775
23			25ТБ-1 (1 ку)	3	2	1	1505,33775
		Ордабасинский район, в т.ч.:		3	2	1	1505,33775
24			26ТОрд-2 (1ку)	3	2	1	1505,33775
		Тюлькубасский район, в т.ч.:		3	2	1	1505,33775
25			27ТТ-1 (1ку)	3	2	1	1505,33775
		Сайрамский район, в т.ч.:		18	16	2	1541,00
26			28ТСай-1 ГИС Акбулак	18	16	2	1541,00

*Выводы по эмиссиям в атмосферный воздух*

1. Выбросы загрязняющих веществ в период эксплуатации носят строго регламентированный характер, обусловленный технологическим режимом транспорта природного газа.
2. Основная масса валовых выбросов представлена метаном — основным компонентом природного газа. Метан не характеризуется выраженным локальным токсическим воздействием при расчетных концентрациях, однако относится к парниковым газам и учитывается при оценке воздействия намечаемой деятельности на климат.
3. Общий валовый выброс загрязняющих веществ в период эксплуатации составляет 126 779,28 т/год, в том числе метана — 112 515,96 т/год, или 88,75 %, прочих загрязняющих веществ — 14 263,32 т/год.
4. По результатам рассеивания на границах нормативных санитарно-защитных зон (СЗЗ) компрессорных станций и зон санитарного разрыва линейной части максимальные расчетные приземные концентрации по всем загрязняющим веществам и группам суммации не превышают гигиенических нормативов (менее 1,0 ПДК/ОБУВ). Ухудшения санитарно-гигиенического состояния атмосферного воздуха в селитебных зонах не прогнозируется.

*Оценка воздействия по областям и площадкам***Воздействия по областям**

1. **Мангистауская область (Бейнеуский район):** Воздействие сосредоточено в северо-западном звене трассы. Формируется эксплуатацией головной КС «Бейнеу-2», ГИС «Бейнеу-2» и линейных узлов. Резко континентальный аридный климат с активным ветровым режимом обеспечивает высокую рассеивающую способность атмосферы, предупреждая стагнацию и локальное накопление продуктов сгорания.
2. **Актюбинская область (Байганинский и Шалкарский районы):** Основной центр эмиссионной нагрузки приурочен к площадке АШ-2 (узел Бозой). Значительные объемы сбросов газа обусловлены технологической стыковкой потоков и работой крупного компрессорного блока. Открытый полупустынный рельеф гарантирует быстрое рассеивание факелов выбросов.
3. **Кызылординская область (Аральский – Жанакорганский районы):** Область наибольшей концентрации технологических объектов проекта (3 компрессорные станции: «Арал-2», «Коркыт-Ата-2», «Караозек-2», 3 крупных РЭУ с автономными энергоцентрами ГПЭС/ДЭС и отопительными котельными). Воздействие распределено линейно вдоль трассы на протяжении свыше 800 км.
4. **Туркестанская область (Сауранский – Сайрамский районы):** Завершающий сегмент газотранспортной системы, включающий КС «Туркестан-2» и конечный узел передачи газа — ГИС «Акбулак-2». Территория отличается повышенной среднегодовой инсоляцией и относительно высокой плотностью населения на прилегающих землях, что компенсируется значительным удалением станций от жилой застройки.

Воздействия по площадкам

- **Станционные площадки высшей категории воздействия (КС/ГИС/ВП/РЭУ: МБ-2, АШ-2, КА-2, ККаз-2, КС-2, ТСау-1, ТСай-1):** Характеризуются непрерывными организованными выбросами высоконагретых газов из выхлопных трактов турбин Titan 130 и ГПЭС. Эффективная высота труб (более 15–20 м) и высокая скорость выхода газозооушной смеси обеспечивают подъем струи и рассеивание примесей на безопасном расстоянии от поверхности земли.

- **Линейные площадки и узлы перемычек/очистки (МБ-1, МБ-3, АБ-1, АШ-1, АШ-3, КА-1, КА-3, ККаз-1, ККар-1, КЖ-1, КС-1, КС-3, К-1, КШ-1, КЖан-1, ТСау-2, ТОгр-1, ТОрд-1, ТОрд-2, ТБ-1, ТТ-1):** Воздействие носит сугубо периодический характер. Источниками служат продувочные свечи, задействуемые на короткое время при регламентных работах (опорожнение полостей для техобслуживания, пуск поршней). Вне периодов технологических манипуляций эмиссия на линейных площадках представлена исключительно неорганизованными микроутечками через герметичные уплотнения, не формирующими измеряемых концентраций.

Сравнение с нормативами качества атмосферного воздуха

По результатам выполненных математических расчетов рассеивания приземных концентраций загрязняющих веществ (с использованием сертифицированного программного комплекса ЭРА) для всех стационарных источников эксплуатации установлено:

1. **Соблюдение гигиенических нормативов:** На внешних границах нормативных санитарно-защитных зон (СЗЗ), на границах расчетных областей воздействия и на границах зон ближайшей жилой застройки приземные концентрации всех загрязняющих веществ (включая диоксид азота, оксид углерода, метан, сероводород, формальдегид, взвешенные вещества и группы суммации) **не превышают 1,0 ПДК_{м.р.}** (предельно допустимых концентраций максимально разовых) и санитарно-гигиенических нормативов качества окружающей среды.
2. **Соотношение с фоновыми концентрациями:** Фоновые посты РГП «Казгидромет» расположены в урбанизированных зонах на существенном удалении от объектов (п. Бейнеу — 2,5 км от площадки МБ-1 и >10 км от МБ-2; г. Туркестан — 16 км; г. Шымкент — 16 км от ГИС «Акбулак-2») и отражают городскую антропогенную нагрузку (сероводород, озон, взвешенные частицы). В зонах размещения технологических площадок второй нитки МГ естественный фон атмосферы является квазиприродным. Максимальный расчетный вклад проектируемых объектов на границе жилой застройки по диоксиду азота не превышает 0,1–0,25 доли ПДК, по оксиду углерода — менее 0,05 доли ПДК, по сероводороду и меркаптанам — исчезающе мал (менее 0,01 ПДК). На границах населенных пунктов суммарное загрязнение (фон + расчетный вклад объекта) гарантированно укладывается в пределы действующих санитарных стандартов Республики Казахстан.



Beineu-Bozoi-Shymkent 2 Ltd

СТРОИТЕЛЬСТВО ВТОРОЙ
НИТКИ МАГИСТРАЛЬНОГО
ГАЗОПРОВОДА «БЕЙНЕУ-
БОЗОЙ-ШЫМКЕНТ»



ТОО «ИК «КАЗГИПРОНЕФТЕТРАНС»

Таблица 6.6 - Ведомость выбросов по 26 площадкам газопровода

№	Площадка	Организованных	Неорганизованных	Всего источников	Валовый выброс, т/год
1	МБ-1	4	1	5	8,134096
2	МБ-2 Бейнеу-2	48	11	59	5 378,04
3	МБ-3	5	1	6	12 052,04
4	АБ-1	7	1	8	6 206,494140
5	АШ-1	3	1	4	3 010,318950
6	АШ-2 Бозой-2	68	11	79	12 520,883308
7	АШ-3	3	1	4	3 010,318950
8	КА-1	6	1	7	7 525,288092
9	КА-2 Арал-2	52	15	67	4 134,974866
10	КА-3	5	1	6	6 020,383517
11	ККаз-1	3	1	4	3 010,318950
12	ККаз-2 Коркыт-Ата-2	57	15	72	9 054,121626
13	ККар-1	5	1	6	5 642,379203
14	КЖ-1	2	1	3	1 505,337750
15	КС-1	3	1	4	3 010,318950
16	КС-2 Караозек-2	56	15	71	9 519,745260
17	КС-3	2	1	3	1 505,337750
18	КШ-1	6	1	7	6 082,318500
19	КЖан-1	5	1	6	6 020,306892
20	ТСау-1 Туркестан-2	56	15	71	9 484,563260
21	ТСау-2	4	1	5	4 515,300150
22	ТОрд-1	2	1	3	1 505,337750
23	ТБ-1	2	1	3	1 505,337750
24	ТОрд-2	2	1	3	1 505,337750
25	ТТ-1	2	1	3	1 505,337750
26	ТСай-1 Акбулак-2	16	2	18	1 541,00



Beineu-Bozoi-Shymkent 2 Ltd

СТРОИТЕЛЬСТВО ВТОРОЙ
НИТКИ МАГИСТРАЛЬНОГО
ГАЗОПРОВОДА «БЕЙНЕУ-
БОЗОЙ-ШЫМКЕНТ»



ТОО «ИК «КАЗГИПРОНЕФТЕТРАНС»

№	Площадка	Организованных	Неорганизованных	Всего источников	Валовый выброс, т/год
ВСЕГО	26 площадок	424	103	527	126 779,279178



Область воздействия и чувствительные рецепторы

Определение области воздействия

Граница области воздействия технологических площадок определена расчетом рассеивания как замкнутая изоконцентрационная линия, ограничивающая территорию, за пределами которой расчетные приземные концентрации загрязняющих веществ не превышают 0,05 доли ПДК.

- Для крупных компрессорных комплексов расчетная зона влияния продуктов сгорания локализована в радиусе 1000–1200 м от выхлопных труб ГПА.
- Для площадок линейной части область воздействия ограничена зоной рассеивания продувочных свечей и не выходит за пределы 100–300 м от оси трассы.

Соответствие санитарным разрывам и СЗЗ

Проектом полностью выдержаны нормативные санитарные дистанции в соответствии с требованиями Санитарных правил (Приказ МЗ РК № ҚР ДСМ-2) и Закона РК «О магистральном трубопроводе»:

- Для компрессорных станций КС принят нормативный санитарный разрыв 700 м до населенных пунктов и расчетная СЗЗ 300 м.
- Для линейной части МГ (диаметр 1067 мм) обеспечен санитарный разрыв не менее 300 м до жилой застройки.
- Для площадок ГИС и УЗПОУ обеспечен санитарный разрыв от 100 до 300 м.

Чувствительные рецепторы

Ключевые чувствительные рецепторы, расположенные на сопредельных с трассой территориях, удалены от проектируемых объектов на расстояния, исключающие любое ненормативное воздействие:

- *Мангистауская область:* селитебная территория п. Бейнеу удалена на 1,5–1,7 км от ближайших линейных сооружений и более чем на 10 км от площадки КС «Бейнеу-2».
- *Актюбинская область:* жилая застройка п. Бозой удалена на 2,0 км от площадки АШ-2 (КС «Бозой-2»).
- *Кызылординская область:* пос. Аксуат удален на 1,5 км от площадки ККаз-2; г. Арал — на 3,5 км от трассы; пос. Торетам — на 4,0 км; пос. Томенарык — на 1,0 км; жилые строения аулов расположены на безопасных удалениях, превышающих нормативный разрыв 300 м.
- *Туркестанская область:* жилые строения с. Кожакорган удалены на 337 м от оси трубопровода (при нормативе санитарного разрыва 300 м); пос. Сауран — на 2,6 км от КС «Туркестан-2»; жилой массив г. Туркестан — на 3,5 км от КС и на 2,0 км от линейной части; пос. Акбулак удален от ГИС «Акбулак-2» на расстояние, превышающее границы области воздействия.

Ни один из чувствительных социальных или селитебных рецепторов не попадает в границы санитарно-защитных зон и расчетных зон превышения гигиенических нормативов качества воздуха.

Остаточное воздействие

Остаточное воздействие на атмосферный воздух представляет собой долговременное техногенное влияние, сохраняющееся в период нормальной штатной эксплуатации после применения комплекса проектных и технологических природоохранных мер:

- Использование турбин Titan 130 с «сухими» камерами сгорания ультранизкой эмиссии NO_x (SoLoNO_x/EEC);
- Применение в качестве энергоносителя высокоочищенного природного газа;
- Оптимальная высота дымовых и продувочных труб, обеспечивающая высокоэффективное аэродинамическое рассеивание;

- Автоматизированный непрерывный телеметрический контроль утечек и герметичности запорной арматуры системами АСУТП и СОУ.

Итоговая оценка: Остаточное воздействие намечаемой деятельности на атмосферный воздух в период эксплуатации характеризуется как **локальное, стационарное, непрерывное (для теплоэнергетических агрегатов) и импульсное (для сбросных свечей), умеренной интенсивности, полностью обратимое во времени**. В связи с тем, что на внешних границах СЗЗ и селитебных территорий максимальные приземные концентрации всех загрязняющих веществ гарантированно находятся в пределах ПДК, остаточное воздействие на качество атмосферного воздуха и здоровье населения классифицируется как **допустимое и экологически незначительное**.

6.1.5 Характеристика воздействий по стадиям реализации проекта

Стадия строительства (СМР)

- **Характер и источники воздействия:** Воздействие носит временный, пространственно распределенный, прямой и отрицательный характер. Основными источниками являются двигатели внутреннего сгорания строительной и автотранспортной техники, передвижные дизельные электростанции (ДЭС) и компрессоры, сварочные посты, битумоварочные котлы, окрасочные операции, а также процессы пыления при разработке траншей, планировке площадок и транспортировке грунта.
- **Загрязняющие вещества:** Оксиды азота (NO_2 , NO), оксид углерода (CO), диоксид серы (SO_2), сажа (углерод черный), углеводороды предельные C_{12} – C_{19} , сварочные аэрозоли (оксиды железа, марганец), пыль неорганическая.
- **Пространственно-временная шкала:** Краткосрочное (в пределах локальных участков работ) и среднесрочное (общий срок строительства 36–40 месяцев). Зона активного запыления и загазованности локализована в границах полосы отвода (до 50–100 м). При соблюдении регламентов пылеподавления и исправности техники превышений ПДК на границах ближайших селитебных территорий не прогнозируется.

Стадия пусконаладочных работ (ПНР)

- **Характер и источники воздействия:** Воздействие является прямым, отрицательным, локальным и кратковременным, характеризующимся сочетанием непрерывных и залповых технологических эмиссий. Источниками служат продувочные и сбросные свечи линейных крановых узлов (КУ), охранных кранов (ОК) и камер очистных устройств (УЗПОУ/УЗОУ/УПОУ) при вытеснении инертной среды и заполнении газопровода природным газом, а также камеры сгорания ГПА Solar Titan 130, ГПЭС, аварийных ДЭС и пусковых котлов при их индивидуальном и комплексном опробовании.
- **Загрязняющие вещества:** Метан (CH_4), меркаптаны (CH_3SH), сероводород (H_2S), а также продукты сгорания топлива — диоксид азота (NO_2), оксид азота (NO), оксид углерода (CO), диоксид серы (SO_2), формальдегид, акролеин.
- **Пространственно-временная шкала:** Краткосрочное (продолжительность фазы 1 — 10 месяцев, фазы 2 — 3 месяца; единичные сбросы газа длятся по 10–20 минут, испытания агрегатов — до 72 часов). Зона влияния полностью локализуется в пределах санитарных разрывов (50–100 м) для линейной части и расчетных санитарно-защитных зон (100–300 м) для станционных площадок.

Стадия эксплуатации

- **Характер и источники воздействия:** Воздействие носит долгосрочный (расчетный срок 49 лет), регулярный, прямой отрицательный характер. Основной вклад формируют организованные источники: выхлопные трубы газотурбинных приводов ком-

прессорных цехов (ГПА 17,5 МВт), автономные газопоршневые электростанции (ГПЭС), аварийные ДЭС, отопительные котлы вахтовых поселков и РЭУ. Периодическими источниками являются продувочные свечи КС, ГИС, УЗПОУ и линейной арматуры при планово-предупредительных ремонтах и внутритрубной дефектоскопии. Фоновыми источниками выступают неорганизованные утечки на запорно-регулирующей арматуре.

- **Загрязняющие вещества:** Продукты термодеструкции и окисления природного газа (NO_2 , NO , CO , CH_4 , SO_2 , бенз(а)пирен, формальдегид) и компоненты транспортируемого газа (CH_4 , H_2S , CH_3SH , предельные углеводороды).
- **Пространственно-временная шкала:** Постоянное долговременное воздействие. Моделирование рассеивания подтверждает, что приземные концентрации всех загрязняющих веществ снижаются до нормативных величин ($< 1,0$ ПДК) в пределах нормативных СЗЗ (300 м для КС и 100 м для ГИС), не оказывая сверхнормативной нагрузки на удаленные населенные пункты.

Прямые и косвенные воздействия

- **Прямые воздействия:** Непосредственный выброс загрязняющих веществ от организованных труб ГПА, ГПЭС, котельных, продувочных свечей и неорганизованных источников в приземный слой атмосферного воздуха.
- **Косвенные воздействия:** Вторичное пылеобразование и ветровая эрозия (дефляция) нарушенных поверхностей почвенно-растительного покрова в аридных зонах, оседание взвешенных частиц на прилегающие растительные сообщества и пастбища вдоль трассы, а также выбросы парниковых газов (CO_2 , CH_4), оказывающие влияние на глобальные климатические процессы.

Краткосрочные и долгосрочные воздействия

- **Краткосрочные воздействия:** Выбросы в период строительства (36 месяцев), этапные пусконаладочные операции (до 10 месяцев), периодические технологические стравливания газа при регламентных продувках оборудования (длительностью от нескольких минут до нескольких часов).
- **Долгосрочные воздействия:** Постоянная эксплуатация энергомеханического оборудования КС, ГИС, РЭУ и вахтовых поселков на протяжении всего 49-летнего проектного цикла магистрального газопровода.

Отрицательные и положительные воздействия

- **Отрицательные воздействия:** Техногенное локальное изменение фонового состава атмосферного воздуха в зонах размещения производственных площадок и по трассе за счет эмиссии токсичных продуктов сгорания топлива и углеводородных компонентов.
- **Положительные воздействия (стратегический/региональный уровень):** Реализация проекта обеспечивает газификацию населенных пунктов южных и центральных регионов Казахстана, а также подачу природного газа на крупные генерирующие объекты (ПГУ «Туркестан», ПГУ «Кызылорда», Алматинские ТЭЦ-1, 2, 3). Замещение высокозольного угля и мазута экологически чистым природным газом на указанных ТЭЦ приведет к существенному валовому сокращению выбросов золы, диоксида серы, бенз(а)пирена и тяжелых металлов в региональных воздушных бассейнах городов.

Кумулятивные воздействия

- Кумулятивный эффект формируется вследствие размещения второй нитки МГ в едином техническом коридоре с действующей первой ниткой МГ «Бейнеу–Бозой–Шымкент», а также вблизи объектов МГ «Лупинг САЦ-4», МГ «Бухара–Урал», МГ «Казахстан–Китай» и МГ «Газли–Шымкент».

- Пространственный разрыв между действующими объектами первой нитки и проектируемыми узлами второй нитки составляет от 400 до 1000 м (в Мангистауской области — 417–800 м, КС «Бозой» — 800–1000 м, КС Кызылординской области — 400–600 м, КС «Туркестан» — >1000 м). Данное расстояние превышает радиус распространения максимальных приземных концентраций от единичных источников, что исключает наложение зон пикового воздействия. Совокупная нагрузка учитывается в пределах единых границ СЗЗ и подтверждается расчетами рассеивания.

Трансграничные воздействия

- В соответствии с проектными данными и разделом 15 Заявления о намечаемой деятельности, трансграничные воздействия на атмосферный воздух сопредельных государств отсутствуют. Пространственная граница рассеивания всех видов загрязняющих веществ полностью локализуется в пределах территории Республики Казахстан.

Таблица 6.6.7 - Матрица существенности воздействий на атмосферный воздух по этапам жизненного цикла проекта

Параметр оценки	Стадия строительства (СМР)	Стадия пуска наладочных работ (ПНР)	Стадия эксплуатации
Характер воздействия	Прямое (ДВС, сварка) и косвенное (пыление дорог)	Прямое (продувки, запуск ГПА/ГПЭС)	Прямое регулярное (ГПА, ГПЭС, котлы) и залповое (свечи)
Знак воздействия	Отрицательное (локальное загрязнение)	Отрицательное (локальное)	Отрицательное (локальное); Положительное (региональный эффект замещения угля)
Пространственный масштаб	Локальный (полоса отвода 50–100 м)	Локальный (в границах СЗЗ площадок 100–300 м)	Локальный (в границах СЗЗ площадок 100–300 м)
Временной масштаб	Краткосрочный / Среднесрочный (до 36–40 мес.)	Краткосрочный (10 мес. — фаза 1, 3 мес. — фаза 2)	Долгосрочный (49 лет)
Интенсивность	Низкая/Умеренная (< 1,0 ПДК в жилой зоне)	Умеренная (< 0,26 ПДК на границе СЗЗ)	Умеренная (< 0,4--0,6 ПДК на границе СЗЗ)
Обратимость	Полная (после завершения работ и рекультивации)	Полная (после прекращения продувок)	Обратимая (рассеивание прекращается при останове оборудования)
Значимость воздействия	Низкая (допустимая)	Низкая (допустимая)	Умеренная (экологически допустимая)

Закключение

Воздействие объектов второй нитки МГ «Бейнеу–Бозой–Шымкент» на атмосферный воздух на всех стадиях жизненного цикла признается **экологически допустимым и контролируемым**. Проектные решения базируются на современных технологиях сухого подавления оксидов азота SoLoNOx на ГПА Solar Titan 130, использовании автоматизированных систем горения на ГПЭС и котельных, герметичной запорной арматуре и регламентированных продувках через свечи рассеивания. Достаточность установленных санитарно-защитных зон (300 м для КС/АГРС и 100 м для ГИС) гарантирует соблюдение гигиенических нормативов качества воздуха на границах всех прилегающих селитебных территорий.