Министерство образования и науки Республики Бурятия

УО МО «Мухоршибирский район»

МАОУ «Саган-Нурская СОШ»

Тема: “Экологическая оценка состояния п. Саган-Нур.

Влияние АО «Разрез Тугнуйский»

Автор: Худяев Даниил, ученик 10 «А» класса

Руководитель: Худяева Олеся Алексеевна,

Учитель истории

п. Саган-Нур

2022г.

**ОГЛАВЛЕНИЕ:**

|  |  |
| --- | --- |
| ВВЕДЕНИЕ………………………………………………………………………… | **3** |
| ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ………………………………………………………………. | **4** |
| Глава 1. Воздействие горного производства на окружающую среду …………. | **4** |
| 1.1 Виды горных работ и их влияние на окружающую среду…………………. | **4** |
| 1.2. Влияние открытого способа на экологию поселка Саган-Нур…………….. | **5** |
| Глава 2. Мониторинг состояния окружающей среды поселка Саган-Нур …… | **6** |
| 2.1. Анализ на основании «Программы мониторинга предприятия АО «Разрез Тугнуйский»»……………………………………………………………………….. | **6** |
| 2.2. Органолептические свойства снежного покрова……………………………. | **8** |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ………………………………………………………………….. | **9** |
| Список использованной литературы…………………………………………… | **10** |
| Приложения……………………………………………………………………… | **11** |

**Введение**

Основным градообразующим предприятием п. Саган-Нур является АО «Разрез Тугнуйский» — специализирующийся на добыче каменного угля открытым способом. Это крупнейшее угледобывающее предприятие в Бурятии.

Развитие угледобывающего предприятия сопряжено со значительными экологическими издержками. Это нарушение земель в результате угледобычи, образование значительных по объему производственных отходов, загрязнение окружающей среды выбросами и сбросами, снижение биологического разнообразия на освоенных территориях и другие неблагоприятные экологические последствия.

В связи с этим **изучение** влияния горного производства **является** весьма **актуальным**. Мониторинг окружающей среды является одной из главных задач на современном этапе развития промышленности, потребления природных ресурсов, экологических проблемах поселка. Для этого необходимо выполнение промышленным предприятием всех требований по охране окружающей среды и комплексного мониторинга, который обеспечивает получение достоверных и своевременных сведений о состоянии окружающей среды и об источниках загрязнения.

**Целью** данной работы является изучение влияния деятельности угольной промышленности на окружающую среду п. Саган-Нур, а также определение путей решения по снижению негативного воздействия предприятия угольной промышленности.

**Задачи:**

1. Изучить вопрос экологических издержек в процессе добывания каменного угля открытым способом.
2. Рассмотреть основные источники загрязнения.
3. Исследовать и проанализировать данные комплексного мониторинга состояния окружающей среды в поселке.
4. Изучить, в районе АО «Разрез Тугнуйский», состояние почвенного покрова.

**Методы исследования:**

1. Анализ специальной литературы и источников.

2. Лабораторный метод.

3. Аналитический метод.

4.  Обработка статистических материалов; оформление их в таблицы.

**Объект исследования:** предприятие АО «Разрез Тугнуйский»

**Предмет исследования:** состояние окружающей среды: воздуха,водных объектов,почвенного покрова поселка Саган-Нур.

**Проблема:** экологическое состояние п. Саган-Нур представляет опасность для жителей поселка?

**Гипотеза:** если предприятие АО «Разрез Тугнуйский» будет выполнять требования по охране окружающей среды, то экологические последствия будут минимальны.

Тема экологической обстановки поселка актуальна, но в средствах массовой информация не распространена. Данный вопрос рассматривается учеником 10 «а» класса «Саган-Нурской СОШ» Худяевым Даниилом, основываясь на мониторинге и наблюдениях, проводимых предприятием, и на основании исследований, доступных ученику.

**Основная часть**

Источниками воздействия горной промышленности являются открытые горные работы. Степень и масштабы влияния зависят от производственной мощности горного предприятия, состояния оборудования, совершенствования технологии добычных работ – размера карьера и объектов горного производства (отвалы, дороги), географических, климатических, гидрогеологических, геологических и другими факторов.

**Глава 1. Воздействие горного производства на окружающую среду**

**1.1 Виды горных работ и их влияние на окружающую среду.**

Масштабы извлечения твердых полезных ископаемых из недр зависит от технологии добычи, которая может быть как открытой, так и подземной. Горные работы в зависимости от технологии вызывают существенные изменения в окружающей среде, такие как нарушение поверхности над отработанными площадями месторождений и формирование в районе горных работ породных отвалов и отвалов забалансовых руд.

Наиболее сильные нарушения поверхности земли наблюдаются при изъятии из недр полезных ископаемых открытым способом, под разработку месторождений отводятся большие территории, которые в большинстве случаев после завершения работ оказываются исключенными из местных экологических систем. Впоследствии «отработанные» территории становятся центрами эрозийных процессов, вовлекая все новые и новые участки земель, изменяя при этом ландшафт данной местности.

Разработка месторождений полезных ископаемых подземным способом, требуя существенно меньших территорий под горный отвод, не вызывает столь значительных нарушений и изменений ландшафтов и инфраструктуры, как открытые горные работы, но и ей сопутствуют значительные изменения в окружающей среде, которые связаны в основном с характером сдвижения массивов налегающих горных пород.

При изменении качества окружающей среды горнодобывающее предприятие в конечном итоге оказыва­ет влияние на:

* персонал промышленного предприятия;
* население (условия жизни и здоровья);
* окружающую природную среду региона;
* объекты промышленности;
* исторические и культурные памятники.[[1]](#footnote-1)

**1.2. Влияние открытого способа на экологию поселка Саган-Нур.**

На предприятии АО «Разрез Тугнуйский» применяется открытый способ добычи каменного угля.

 Загрязнение атмосферы при добыче осуществляется при подготовительных процессах переработки. Интенсивное пылеобразование на карьере происходит при следующих процессах: разработка месторождения, бурение скважин, буровзрывные работы, погрузочные работы, складирование породы в отвалы и транспортирование, сжигание топлива на центральной котельной.

При скоплении вскрышной породы на поверхности земли формируются отвалы, которые занимают значительные территории.

Промышленное освоение территории связано с антропогенным загрязнением воздушной среды. Рассеивание, трансформация и оседание примесей в атмосфере существенно зависят от особенностей климата территории. Известно, что способность атмосферы к самоочищению обусловлена совокупностью сочетаний повторяемости штилей и малых скоростей ветра, туманов и высокой влажности воздуха, температурных инверсий, формирующих застойные явления, и повторяемости осадков, повышенных скоростей ветра, вымывающих и рассеивающих примеси. При среднегодовой скорости ветра менее 3 м/с, повторяемости штилей 75-50% и сумме осадков за год менее 300 мм самоочищения атмосферы практически не происходит. Средняя способность атмосферы к самоочищению проявляется при скорости ветра 5-3 м/с, повторяемости штилей 50-30% и количестве осадков 450-300 мм в год, хорошая способность - при среднегодовой скорости ветра более 5 м/с, повторяемости штилей - 0-30% и годовой сумме осадков свыше 450 мм. Следовательно, потенциал самоочищения рассматриваемой территории оценивается как средний.

Кроме предприятия на загрязнение атмосферного воздуха в населенном пункте обусловлено, в основном, жизнедеятельностью жителей (автотранспорт, топка дровяных печей и т.д.) - фоновое загрязнение (Таблица 1).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование загрязняющего вещества | Фоновая концентрация,мг/м3 | ПДКм.р.,мг/м3 |
| Взвешенные вещества | 0,277 | 0,5 |
| Диоксид серы | 0,015 | 0,5 |
| Оксид углерода | 2,463 | 5 |
| Диоксид Азота | 0,070 | 0,2 |

Таблица 1 - Фоновые концентрации загрязняющих веществ в п. Саган-Нур

Основную нагрузку на атмосферный воздух рассматриваемой местности оказывает ведение горных работ на предприятии: буровзрывные работы, добычные работы, транспортировка горной массы, выбросы от двигателей внутреннего сгорания карьерной техники и др.

Жилые зоны находятся на отдаленном расстоянии от ведения горных работ.

**Выводы:** наибольшее загрязнение окружающей среды происходит при открытой добыче каменного угля, которая и применяется на предприятии АО «Разрез Тугнуйский», расположенном в нашем поселке. Но я выяснил, что есть и другие факторы, влияющие на загрязнение: автотранспорт, топка дровяных печей и т.д. В таблице 1 мы сравнили фоновые загрязнения и выяснили, что концентрация загрязняющих веществ находится в пределах нормы.

**Глава 2. Мониторинг состояния окружающей среды поселка Саган-Нур (на территории предприятия АО «Разрез Тугнуйский и жилой зоны).**

2.1. Анализ на основании «Программы мониторинга предприятия АО «Разрез Тугнуйский»»
 На предприятии осуществляется мониторинг атмосферного воздуха на основании «Программы мониторинга предприятия АО «Разрез Тугнуйский»», в которой предусмотрен отбор проб атмосферного воздуха с целью определения влияния выбросов загрязняющих веществ от деятельности угледобывающего предприятия на загрязнение атмосферного воздуха, как на границе СЗЗ, так и на границе жилой зоны п. Саган-Нур, результаты проведенных исследований за 2018 и начало 2019 гг. представлены в приложении 1.

Отбор и анализ проб атмосферного воздуха производится Бурятским республиканским отделом лабораторного анализа и технических измерений филиал «ЦЛАТИ по Восточно-Сибирскому региону (ФГБУ «ЦЛАТИ по СФО»), который имеет аттестат аккредитации.

Анализируя данные и протоколы измерений атмосферного воздуха можно отметить, что по всем контролируемым загрязняющим веществам превышений предельно-допустимых концентрации согласно ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» не наблюдается. Согласно протоколам измерения уровней звукового давления, значения показателей находятся в норме, не превышают допустимые уровни регламентируемые СН 2.2.4/2.1.8.562-96.

Кроме ведения горных работ, на атмосферный воздух населенного пункта, негативное воздействие оказывают выбросы центральной котельной. В качестве топлива на котельной применяются угли Олонь-Шибирского каменноугольного месторождения.

При сжигании угля в котлоагрегатах центральной котельной в атмосферный воздух с дымовыми газами поступают летучая угольная зола (70-20% двуокиси кремния), углерод (сажа), бенз/а/пирен, азота диоксид; азот (II) оксид, сера диоксид, углерода оксид.

Очистка дымовых газов от твердых частиц осуществляется в батарейных циклонах. Эффективность очистки дымовых газов от твердых частиц в золоуловителях котельной определяется инструментальным методом и составляет 89-90%. Результаты мониторинга представлены в приложении 1.

Не менее важным загрязнением является шумовое загрязнение окружающей среды. Жилые зоны находятся на отдаленном расстоянии от разреза. Источники шумового загрязнения, вывоз угля автосамосвалами - транспортировка вскрышных пород автосамосвалами на внешние и внутренние отвалы, проведение взрывных работ (импульсный шум, непостоянный).

По результатам проведенных расчётов мы установили, что шумовое воздействие на окружающую территорию от эксплуатации всех объектов АО «Разрез Тугнуйский» не превышает установленные гигиенические нормативы ночного и дневного времени. В целом, при ведении работ, на прилегающие территории не будет оказываться значительного шумового воздействия как в дневное, так и в ночное время, строительство шумоизоляционных сооружений не требуется.

Меры по сокращению вредных выбросов в окружающую среду, применяемые на предприятии АО «Разрез Тугнуйский»

С целью уменьшения выбросов загрязняющих веществ на участке горных работ необходимо выполнять следующие мероприятия по сокращению выбросов в атмосферу:

* для снижения выбросов пыли в атмосферу в летний период по мере необходимости применять пылеподавление (орошение водой поверхности) при вскрышных и добычных работах, отвалообразовании (мероприятие выполняется для свежеотсыпанных отвалов - в 1-2-й год до зарастания). Орошение производится при увеличении пылеобразования в сухую ветреную погоду в тёплый период времени;
* при движении автотранспорта по дорогам в тёплый период времени применять поливку водой технологических автодорог разреза, а также дорог, прилегающих к территории разреза, по мере необходимости.

Возможность применения орошения в летний период позволяет значительно сократить пылеобразование и, соответственно, снизить приземные концентрации пыли в атмосфере.

Чтобы уменьшить выбросы от работы двигателей внутреннего сгорания на АО «Разрез Тугнуйский» применять следующие мероприятия:

* технические осмотры автотранспорта с регулировкой двигателей;
* замеры оксида углерода в отработанных газах бензиновой техники;
* замеры дымности отработанных газов дизельной техники.
* озеленение - посадка саженцев вдоль дорог и посев газонов.

**Выводы**: Анализируя данные и протоколы измерений значения: показатели находятся в норме, производится очистка дымовых газов от твердых частиц, шумовое воздействие на окружающую территорию от эксплуатации всех объектов АО «Разрез Тугнуйский» не превышает установленные гигиенические нормативы, проводятся меры по сокращению вредных выбросов в окружающую среду.

**2.2. Органолептические свойства снежного покрова**

Пробы снежного покрова нами были взяты в двух направлениях (северном и южном) от предприятия АО «Разрез Тугнуйский» на расстоянии 500 и 1000 м. Результаты исследования представлены в таблице 2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Северное направление (500 м) | Северное направление (1000 м) | Южное направление (500 м) | Южное направление (1000 м) |
| Снежный покров наиболее загрязнен. Вода мутная. Присутствует незначительный запах. | Присутствует небольшое загрязнение. Вода мутная. Осадок присутствует. | Присутствует небольшое загрязнение. Вода мутная. Запаха нет. | Присутствует небольшое загрязнение. Вода мутная. Запаха нет. |

Таблица 2. Органолептические свойства снежного покрова

**Заключение**

Тема моей работы “Экологическая оценка состояния п. Саган-Нур. Влияние АО «Разрез Тугнуйский», главной целью данной работы было изучение влияния деятельности угольной промышленности на окружающую среду п. Саган-Нур, а также определение путей решения по снижению негативного воздействия предприятия угольной промышленности.

В результате проведенных исследований мы выяснили, что открытый способ добычи каменного угля наиболее негативно влияет на окружающую среду. Все элементы экосистемы загрязняются: и почва, и атмосфера и водные источники. Поэтому, для сохранения состояния окружающей среды необходимо на регулярной основе проводить профилактические мероприятия по сохранению экологии, что и предпринимается на АО «Разрез Тугнуйский». Согласно данным исследований, все фоновые концентрации находятся в пределах норм. Угрозы для жителей поселка производство не представляет. Кроме того, руководством предприятия инициируются различные проекты и акции, улучшающие экологическое состояние поселка. Например: экологический командный проект «Чистые игры Саган-Нур» (действующий с 2018 г.), благоустроен «Горняцкий парк» (2020 г.), построены новые очистные сооружения (2017г.), а также в июне 2018 года между Правительством Республики Бурятия и АО «Разрез Тугнуйский» было заключено соглашение о взаимодействии, в рамках которого между АО «Разрез Тугнуйский» и Бюджетное учреждение «Природопользование и охрана окружающей среды Республики Бурятия» оказания финансовой помощи на развитие материальной базы и инфраструктуры туризма на особо охраняемых природных территориях регионального значения.

Можем сделать вывод о проблеме и гипотезе нашей работы. Проблема загрязнения окружающей среды неизбежна при добыче полезных ископаемых, но наше предприятие заботится о минимизации этого вреда и безопасной окружающей среде, в которой проживают люди поселка Саган-Нур.

Список использованной литературы:

1. Базарова Саяна Бальжинимаевна. Воздействие горнодобывающих предприятий на экосистему региона и оценка эффективности их экологической деятельности// Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. ISSN 1999-2645. — [№2 (10)](https://eee-region.ru/number-jour/2007-10/). Номер статьи: 1008. Дата публикации: 25.06.2007
2. Г.Г. Бугаева, А.В. Когут ФАКТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ, 2007

Приложение 1. Результаты анализов проб атмосферного воздуха в рамках производственного мониторинга АО «Разрез Тугнуйский» за 2018-2019 гг., мг/м3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | ПДКм.р,мг/м3 | 14.03.18 | 23.03.18 | 11.04.18 | 19.04.18 | 04.05.18 | 10.05.18 | 16.05.18 | 01.06.18 | 09.06.18 | 29.06.18 | 08.07.18 | 02.08.18 | 05.08.18 | 09.08.18 | 18.08.18 | 26.08.18 | 02.09.18 | 09.09.18 | 15.09.18 |
| Метеопараметры |
| Температура |  | -13 | -12 | -1 | +5 | -1 | +1 | +8 | +7 | +12 | +17 | +23 | +19 | +22 | +19 | +21 | +24 | +20 | +15 | +16 |
| Ветер |  | 2,4 | 2,1 |  |  | 1,4 |  | 1,5 |  | 1,2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Контрольная точка №1 - Граница СЗЗ (800 м от центральной котельной) |
| Диоксид азота | 0,2 | 0,00247 | 0,00317 | ˂0,03 | ˂0,03 | 0,00647 | ˂0,03 | 0,00658 | ˂0,03 | 0,00947 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 |
| Оксид азота | 0,4 | 0,00897 | 0,00887 | ˂0,02 | ˂0,02 | 0,00917 | ˂0,02 | 0,00915 | ˂0,02 | 0,00647 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 |
| Диоксид серы | 0,5 | 0,00237 | 0,00279 | ˂0,025 | ˂0,025 | 0,00417 | ˂0,025 | 0,00337 | ˂0,025 | 0,00947 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 |
| Оксид углерода | 5 | 0,917 | 0,897 | ˂1,5 | ˂1,5 | 0,967 | ˂1,5 | 0,927 | ˂1,5 | 0,992 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 |
| Взвешенные вещества | 0,5 | 0,0372 | 0,0412 | ˂0,25 | ˂0,25 | 0,0522 | ˂0,25 | 0,0362 | ˂0,25 | 0,0942 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 |
| Контрольная точка №2 - Граница жилой зоны (1100 м от центральной котельной) |
| Диоксид азота | 0,2 | 0,00287 | 0,00308 | ˂0,03 | ˂0,03 | 0,00627 | ˂0,03 | 0,00677 | ˂0,03 | 0,00928 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 |
| Оксид азота | 0,4 | 0,00937 | 0,00908 | ˂0,02 | ˂0,02 | 0,00911 | ˂0,02 | 0,0248 | ˂0,02 | 0,00639 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 |
| Диоксид серы | 0,5 | 0,00217 | 0,00268 | ˂0,025 | ˂0,025 | 0,00397 | ˂0,025 | 0,00317 | ˂0,025 | 0,00967 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 |
| Оксид углерода | 5 | 0,932 | 0,908 | ˂1,5 | ˂1,5 | 0,947 | ˂1,5 | 0,920 | ˂1,5 | 0,979 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 |
| Взвешенные вещества | 0,5 | 0,0329 | 0,0403 | ˂0,25 | ˂0,25 | 0,0512 | ˂0,25 | 0,0346 | ˂0,25 | 0,0972 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | ПДКм.р,мг/м3 | 30.09.18 | 07.10.18 | 21.10.18 | 28.10.18 | 3.11.18 | 03.03.19 | 10.03.19 | 17.03.19 | 24.03.19 | 04.04.19 | 13.04.19 |
| Метеопараметры |
| Температура |  | +13 | +1 | 0 | -4 | -1 | -20 | -12 | -17 | -10 | -1 | -1 |
| Ветер |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Контрольная точка №1 - Граница СЗЗ (800 м от центральной котельной) |
| Диоксид азота | 0,2 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 |
| Оксид азота | 0,4 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 |
| Диоксид серы | 0,5 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 |
| Оксид углерода | 5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 |
| Взвешенные вещества | 0,5 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 |
| Контрольная точка №2 - Граница жилой зоны (1100 м от центральной котельной) |
| Диоксид азота | 0,2 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 | ˂0,03 |
| Оксид азота | 0,4 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 | ˂0,02 |
| Диоксид серы | 0,5 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 | ˂0,025 |
| Оксид углерода | 5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 | ˂1,5 |
| Взвешенные вещества | 0,5 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 | ˂0,25 |

1. Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. ISSN 1999-2645. — [№2 (10)](https://eee-region.ru/number-jour/2007-10/) [↑](#footnote-ref-1)