

Геоэкологические исследования

УДК 502/504

Н.В. Костылева, Б.А. Сивков, Т.В. Сорокина

К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ ПЕРЕЧНЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ, ДЛЯ КОТОРЫХ ТРЕБУЕТСЯ РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ВЫБРОСОВ В ПЕРИОДЫ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

В статье рассмотрены проблемы действующего законодательства в части формирования перечня загрязняющих веществ, для которых требуется разработка мероприятий по снижению выбросов при наступлении неблагоприятных метеорологических условий. В рамках исследования проводились модельные расчеты рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе при помощи унифицированной программы УПРЗА «Эколог». На примере трех реально существующих предприятий I и III категорий опасности для окружающей среды, расположенных на территории Челябинской области, было показано, что новые требования, появившиеся в 2019 году, привели к значительному сокращению перечня загрязняющих веществ, для которых требуется разработка мероприятий, что может негативно сказаться на состоянии атмосферного воздуха. Сделан вывод о необходимости пересмотра действующих требований в части выбора загрязняющих веществ, по которым должны разрабатываться мероприятия в периоды НМУ.

Ключевые слова: неблагоприятные метеорологические условия, загрязняющие вещества, модельный расчет выбросов, снижение выбросов.

DOI: 10.35634/2412-9518-2023-33-4-392-402

Формирование высоких уровней загрязнения атмосферного воздуха в периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) в населенных пунктах обусловлено наличием выбросов промышленного производства, транспорта, нецентрализованного отопления и прочих источников выбросов, связанных с жизнедеятельностью населения. Частота, продолжительность периодов НМУ и категории НМУ имеют естественные природные причины и связаны с географическим положением населенных пунктов, климатическими условиями и рельефом местности. Так как концентрации загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферном воздухе в такие периоды за счет скопления загрязнений в приземном слое атмосферного воздуха могут значительно превышать гигиенические нормативы качества атмосферного воздуха на протяжении нескольких часов и даже суток, рост концентраций в периоды НМУ должен учитываться при регулировании выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Снижение выбросов в способствующие накоплению загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха периоды НМУ, является обязательным требованием воздухоохранного законодательства. Это требование отражено в ряде нормативных и методических документов [1–4] и должно учитываться при разработке документации по охране атмосферного воздуха для предприятий.

До 2019 года деятельность по регулированию выбросов в периоды НМУ регламентировалась положениями, изложенными в РД 52.04.52-85. «Методические указания. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях» [4]. В 2019 году приказом Минприроды России от 28.11.2019 № 811 утверждены «Требования к мероприятиям по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий» (далее – Требования) [3]. Согласно Требованиям, при разработке мероприятий по уменьшению выбросов в периоды НМУ порядок действий для предприятий, в принципе, соответствует требованиям РД 52.04.52-85, однако в них были добавлены положения, которые ранее отсутствовали в РД 52.04.52-85. Подробное сравнение этих документов было проведено авторами ранее, его результаты изложены в [5; 6].

Одним из принципиальных отличий Требования от РД 52.04.52-85 является наличие положений в отношении перечня загрязняющих веществ, по которым должны разрабатываться мероприятия по снижению выбросов в периоды НМУ. Если ранее в РД ограничений по перечню загрязняющих веществ не существовало, то в Требованиях указано, что мероприятия должны разрабатываться лишь для загрязняющих веществ, по которым устанавливаются нормативы допустимых выбросов (НДВ).

Согласно [7] и [8] НДВ устанавливаются только для веществ, включенных в Перечень ... [9]:

– загрязняющих веществ I и II классов опасности для объектов негативного воздействия на окружающую среду (объектов ОНВ) I категории опасности для окружающей среды (далее категория);

– для всех веществ, включенных в [9], для объектов ОНВ II категории;

– для веществ I и II классов опасности для объектов ОНВ III категории.

Следовательно, перечень загрязняющих веществ, по которым должно проводиться снижение выбросов в периоды НМУ, согласно Требованиям, относительно аналогичного перечня согласно РД 52.04.52-85 – значительно уменьшается.

Следует отметить, что в ряде субъектов Российской Федерации проводится эксперимент по квотированию выбросов загрязняющих веществ, в рамках которого для объектов квотирования устанавливаются квоты на выбросы веществ, включенных в перечень приоритетных загрязняющих веществ [10]. При этом приоритетными веществами могут являться загрязняющие вещества не только I и II классов опасности, но и вещества III и IV классов опасности, для которых в соответствии с [3] разрабатывать мероприятия в периоды НМУ для объектов I и II классов опасности не надо, несмотря на то, что концентрации таких загрязняющих веществ в периоды НМУ могут превышать ПДК. То есть получается, что факт вхождения загрязняющего вещества в перечень приоритетных загрязняющих веществ для квотирования выбросов на разработке мероприятий в периоды НМУ для предприятий не отражается.

Целью данного исследования является оценка степени влияния положений Требований [3] на перечень загрязняющих веществ, по которым должны разрабатываться мероприятия по снижению выбросов в периоды НМУ.

Материалы и методы исследования

Определение перечня загрязняющих веществ, для которых необходимо разрабатывать мероприятия по снижению выбросов в периоды НМУ, проводится на основе моделирования расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (расчетов рассеивания выбросов) при условии отсутствия НМУ, а также для случаев наступления каждого из трех режимов НМУ. В соответствии с Требованиями, в перечень веществ включаются те вещества, подлежащие нормированию, расчетные приземные концентрации которых в контрольных (точках формирования наибольших приземных концентраций за границей территории объекта негативного воздействия) точках могут превысить гигиенические нормативы (ПДК) при их увеличении:

– при первом режиме НМУ на 20 % (НМУ 1),

– при втором режиме НМУ на 40 % (НМУ 2),

– при третьем режиме НМУ на 60 % (НМУ 3).

В рамках данного исследования, модельные расчеты рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе проведены при помощи унифицированной программы УПРЗА «Эколог» Стандарт фирмы «Интеграл», версия 4.60.8. Указанная программа относится к серии программных продуктов «Эколог» и реализует положения «Методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих веществ) в атмосферном воздухе» (далее – МРР-2017), утвержденных приказом Правительства Российской Федерации от 06.06.2017 № 273 [11].

На первом этапе, с использованием УПРЗА «Эколог» проведены расчеты рассеивания по всем загрязняющим веществам, выбрасываемым предприятиями при отсутствии НМУ (базовый расчет).

Далее, на втором этапе, с целью определения перечня загрязняющих веществ, для которых следует разрабатывать мероприятия, было проведено моделирование выбросов для всех трех режимов НМУ с использованием программного модуля «НМУ-Эколог 2.10», который является Приложением к программе ПДВ-Эколог 5.10. Модуль НМУ-Эколог 2.10 и является инструментом для реализации приказа Минприроды России № 811 [3].

Условия проведения расчетов рассеивания были приняты следующие: в расчетах учитывались все стационарные источники выбросов предприятий, климатические характеристики и фоновые концентрации, принятые в расчетах – реальные для исследуемой территории.

В качестве примера, модельные расчеты выполнены для трех реально существующих предприятий I и III категорий, расположенных на территории проведения эксперимента по квотированию,

названия которых заменены условными с целью сохранения коммерческой тайны, однако исходные данные для выполнения расчетов соответствуют фактическим:

- 1) ООО «Металлургия» (черная металлургия) – предприятие I категории, участвующее в эксперименте по квотированию;
- 2) ООО «Регион» (хранение, транспортировка отходов горнорудной промышленности) – предприятия III, в эксперименте по квотированию не участвует;
- 3) ООО «Террикон» (хранение, транспортировка отходов горнорудной промышленности) – предприятия III, в эксперименте по квотированию не участвует.

Следует отметить, что в данной работе не рассматривались предприятия II категории, так как авторы по предприятию II категории не располагают фактическими материалами. Кроме того, для таких предприятий требования к перечню веществ, по которым должно проводиться уменьшение выбросов в периоды НМУ, остаются согласно [9] и согласно [3], но с учетом того, что для предприятий II, согласно [7]: «...Для объектов II категории нормативы допустимых выбросов разрабатываются (рассчитываются) для загрязняющих веществ, содержащихся в перечне загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды».

Кроме того, следует отметить, что после получения комплексного экологического разрешения (КЭР) для рассматриваемого предприятия I категории в перечень загрязняющих веществ, по которым должны выполняться мероприятия по снижению выбросов в периоды НМУ, добавятся маркерные вещества. Но, так как в настоящее время предприятием КЭР не получено, в настоящей статье уменьшение выбросов за счет мероприятий по маркерным веществам не рассматривается.

В результате выполненных расчетов определены перечни загрязняющих веществ, для которых необходимо сокращение выбросов в периоды НМУ.

По результатам расчетов проведен сравнительный анализ перечней загрязняющих веществ, для которых необходимо разрабатывать мероприятия по снижению выбросов при различных режимах НМУ, с перечнями нормируемых загрязняющих веществ и приоритетными веществами для территории проведения эксперимента по квотированию, на которой расположены предприятия.

Результаты и их обсуждение

I. Предприятие I категории – ООО «Металлургия»

Предприятие ООО «Металлургия», в соответствии с [12], по степени негативного воздействия на окружающую среду относится к предприятиям I категории.

Для объектов I категории нормативы допустимых выбросов, в соответствии с приказом Минприроды России от 11.08.2020 № 581 [13], устанавливаются для высокотоксичных веществ, веществ, обладающих канцерогенными, мутагенными свойствами (веществ I, II класса опасности), включенных в Перечень регулируемых загрязняющих веществ, при их наличии в выбросах.

Предприятие ООО «Металлургия» принимает участие в эксперименте по квотированию выбросов загрязняющих веществ на основе сводных расчетов в соответствии с Федеральным законом от 26.07.2019 № 195-ФЗ [10].

В соответствии с пунктом 4 статьи 5 [10], «На основе сводных расчетов выполняются расчет и оценка риска для здоровья человека, по результатам которых с учетом заключения о проведении сводных расчетов определяется перечень приоритетных загрязняющих веществ для каждой территории эксперимента».

Для выбранной территории эксперимента по квотированию выбросов (Челябинской области) определен перечень, состоящий из 7 приоритетных веществ [14]:

- 0301 – Азота диоксид (3 класс опасности);
- 0333 – Дигидросульфид (2 класс опасности),
- 0337 – Углерода оксид (4 класс опасности);
- 0703 – Бенз/а/пирен (1 класс опасности);
- 1071 – Гидроксibenзол (фенол) (2 класс опасности);
- 1325 – Формальдегид (2 класс опасности);
- 2902 – Взвешенные вещества (3 класс опасности).

Всего ООО «Металлургия» выбрасывает в атмосферный воздух 81 загрязняющее вещество, из них:

– 48 загрязняющих веществ включены в «Перечень загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды», утвержденный [9];

– 22 загрязняющих вещества относятся к 1 и 2 классам опасности и подлежат нормированию.

Таблица 1

Сводная таблица загрязняющих веществ, выбрасываемых ООО «Металлургия»

№ п/п	Загрязняющее вещество			Нормируется/ не нормируется [8]	Наличие в перечне при- оритетных веществ [14]	Необходимость меро- приятия при разных режимах НМУ [3]		
	Код	Наименование	Класс опасности			НМУ 1	НМУ 2	НМУ 3
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0101	диАлюминий триоксид (в пересчете на алюминий)	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
2	0122	Железо трихлорид (в пересчете на железо)	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
3	0140	Медь сульфат (в пересчете на медь)	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
4	0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
5	0146	Медь оксид (в пересчете на медь)	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
6	0164	Никель оксид (в пересчете на никель)	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
7	0184	Свинец и его неорганические соединения (в пересчете на свинец)	1	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
8	0203	Хром (в пересчете на хрома (VI) оксид)	1	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
9	0301	Азота диоксид	3	ненормир.	да	да	да	да
10	0302	Азотная кислота (по молекуле HNO ₃)	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
11	0304	Азот (II) оксид	3	ненормир.	отсутств.	нет	нет	нет
12	0316	Гидрохлорид (по молекуле HCl)	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
13	0317	Гидроцианид	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
14	0322	Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄)	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
15	0333	Дигидросульфид	2	нормир.	да	да	да	да
16	0337	Углерода оксид	4	ненормир.	да	да	да	да
17	0338	диФосфор пентаоксид	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
18	0342	Гидрофторид	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
19	0344	Фториды неорганические плохо растворимые	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
20	0602	Бензол	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
21	0620	Этилбензол	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
22	0703	Бенз/а/пирен	1	нормир.	да	нет	нет	нет
23	0708	Нафталин	4	ненормир.	отсутств.	да	да	да
24	1071	Гидроксibenзол (фенол)	2	нормир.	да	да	да	да
25	1325	Формальдегид	2	нормир.	да	да	да	да
26	2418	Пиридин	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
27	2735	Масло минеральное нефтяное	ОБУВ	ненормир.	отсутств.	нет	нет	да
28	2902	Взвешенные вещества	3	ненормир.	да	да	да	да
29	2907	Пыль неорганическая >70 % SiO ₂	3	ненормир.	отсутств.	нет	нет	нет
30	2908	Пыль неорганическая: 70–20 % SiO₂	3	ненормир.	отсутств.	да	да	да

На основе проведенных расчетов была составлена сводная таблица загрязняющих веществ, выбрасываемых ООО «Металлургия» (табл. 1), в которой представлено сравнение перечня загрязняющих веществ, для которых необходимо уменьшение выбросов в период НМУ, с перечнем приоритетных веществ и загрязняющими веществами, подлежащими нормированию.

Следует отметить, что в табл. 1 и далее в табл. 2 и 3 приведены лишь те загрязняющие вещества, которые можно отнести к какой-либо из указанных выше категорий.

Из табл. 1 следует, что:

1) Только для девяти загрязняющих веществ из всего перечня выбрасываемых предприятием загрязняющих веществ (81 загрязняющее вещество), согласно [3], требуются мероприятия по снижению выбросов в различные периоды НМУ.

2) Из 22 нормируемых веществ I и II классов опасности мероприятия по уменьшению выбросов в периоды НМУ должны разрабатываться только для трёх загрязняющих веществ: Дигидросульфид, Гидроксибензол (фенол) и Формальдегид.

3) В выбросах ООО «Металлургия» присутствуют все семь загрязняющих веществ, входящих в перечень приоритетных загрязняющих веществ. Из них четыре загрязняющих вещества подлежат нормированию в соответствии с [8] – Дигидросульфид, Бенз/а/пирен, Гидроксибензол и Формальдегид. Однако мероприятия для уменьшения выбросов в периоды НМУ следует разрабатывать также только для трёх загрязняющих веществ: Дигидросульфид, Гидроксибензол (фенол) и Формальдегид.

4) Осталось шесть загрязняющих веществ из девяти, по которым по итогам расчетов выбросов в соответствии с [3] должны были бы разрабатываться мероприятия при НМУ. Однако, получается, что мероприятия по уменьшению выбросов в периоды НМУ разрабатывать не следует, так как эти шесть веществ не являются нормируемыми: Азота диоксид, Углерода оксид, Нафталин, Масло минеральное нефтяное, Взвешенные вещества, Пыль неорганическая: 70–20 % SiO₂

Из этих шести загрязняющих веществ четыре входят в Перечень приоритетных для выбранной территории проведения эксперимента по квотированию выбросов.

Следовательно, получается, что из 81 загрязняющего вещества в выбросах предприятия только для трех загрязняющих веществ, входящих в нормируемые и приоритетные (Дигидросульфид, Гидроксибензол и Формальдегид), в соответствии с действующим законодательством, необходимо планировать и в дальнейшем проводить мероприятия по снижению выбросов в периоды НМУ.

II. Предприятие III категории – ООО «Регион»

Результаты проведенных расчетов рассеивания загрязняющих веществ, выбрасываемых ООО «Регион», и их анализ представлены в табл. 2.

Таблица 2

Сводная таблица загрязняющих веществ, выбрасываемых ООО «Регион»

№ п/п	Загрязняющее вещество		Класс опасности	Нормируется/не нормируется [8]	Наличие в перечне приоритетных веществ [14]	Необходимость мероприятия при разных режимах НМУ [3]		
	Код	Наименование				НМУ 1	НМУ 2	НМУ 3
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0101	диАлюминий триоксид (в пересчете на алюминий)	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
2	0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
3	0301	Азота диоксид	3	не нормир.	да	нет	да	да
4	0342	Гидрофторид	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
5	0344	Фториды неорганические плохо растворимые	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
6	0703	Бенз/а/пирен	1	нормир.	да	нет	нет	нет
7	1325	Формальдегид	2	нормир.	да	нет	нет	нет
8	2909	Пыль неорганическая: до 20 % SiO₂	3	не нормир.	отсутств.	да	да	да

Всего предприятие ООО «Регион» выбрасывает в атмосферный воздух 25 загрязняющих веществ. При этом в табл. 2 включены восемь загрязняющих веществ, которые относятся либо к нормируемым, либо включены в перечень приоритетных веществ, либо по этим веществам по итогам расчета рассеивания требуется разрабатывать мероприятия по уменьшению выбросов в периоды НМУ.

Из таблицы 2 следует, что:

1) Из 25 загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием, для шести загрязняющих веществ 1 и 2 класса опасности, в соответствии с [13], требуется разрабатывать нормативы предельно допустимых выбросов, то есть эти шесть веществ подлежат нормированию.

2) Три загрязняющих вещества из перечня выбрасываемых: Азота диоксид, Бенз/а/пирен, Формальдегид входят в перечень приоритетных загрязняющих веществ для данной территории.

3) По двум загрязняющим веществам из общего перечня выбрасываемых загрязняющих веществ (25 веществ) – Азота диоксиду и Пыли неорганической (до 20% SiO₂) – моделируются превышения ПДК в периоды НМУ в контрольных точках, и, следовательно, по ним требуются мероприятия по снижению выбросов. При этом ни одно из них не относится к нормируемым веществам 1 и 2 класса опасности.

Следовательно, в соответствии с [3] и [8], из 25 выбрасываемых предприятием в атмосферный воздух загрязняющих веществ, ни для одного из загрязняющих веществ мероприятия разрабатываться не должны.

III. Предприятие III категории – ООО «Террикон»

Результаты проведенных расчетов рассеивания загрязняющих веществ, выбрасываемых ООО «Террикон», и их анализ представлены в табл. 3.

Всего предприятие ООО «Террикон» выбрасывает в атмосферный воздух 16 загрязняющих веществ. При этом в табл. 3 включены восемь загрязняющих веществ, которые относятся либо к нормируемым, либо включены в перечень приоритетных веществ, либо по этим веществам по итогам расчета рассеивания требуется разрабатывать мероприятия по уменьшению выбросов в периоды НМУ.

Таблица 3

Сводная таблица загрязняющих веществ, выбрасываемых ООО «Террикон»

№ п/п	Загрязняющее вещество		Класс опасности	Нормируется/не нормируется [8]	Наличие в перечне приоритетных веществ [14]	Необходимость мероприятия при разных режимах НМУ [3]		
	Код	Наименование				НМУ 1	НМУ 2	НМУ 3
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0101	диАлюминий триоксид (в пересчете на алюминий)	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
2	0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	2	нормир.	отсутств.	нет	нет	нет
3	0301	Азота диоксид	3	не нормир.	да	да	да	да
4	0337	Углерода оксид	4	не нормир.	да	нет	нет	нет
5	2902	Взвешенные вещества	3	не нормир.	да	нет	да	да
6	2908	Пыль неорганическая: 70–20 % SiO ₂	3	не нормир.	отсутств.	да	да	да
7	2909	Пыль неорганическая: до 20 % SiO ₂	3	не нормир.	отсутств.	да	да	да

Из табл. 3 следует, что:

1) Из 16 загрязняющих веществ, выбрасываемых предприятием, для двух веществ (Алюминий триоксид (в пересчете на алюминий) и Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)) необходимо разрабатывать нормативы предельно допустимых выбросов.

2) Три загрязняющих вещества – Азота диоксид, Углерода оксид и Взвешенные вещества – входят в перечень приоритетных загрязняющих веществ.

3) По четырём загрязняющим веществам моделируются превышения ПДК в периоды НМУ в контрольных точках, и, следовательно, по ним требуются мероприятия по снижению выбросов в периоды НМУ: для Азота диоксид, Пыли неорганической: 70–20 % SiO₂ и Пыли неорганической:

до 20 % SiO₂ при всех режимах НМУ, а для Взвешенных веществ – при втором и третьем режимах НМУ. Указанные загрязняющие вещества относятся к 3 классу опасности и не подлежат нормированию согласно [8].

Следовательно, для данного предприятия, в соответствии с [3] и [8], ни по одному из 16 загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух, мероприятия при НМУ разрабатываться не должны.

Все результаты анализа по проведению модельных расчетов для четырех условно принятых предприятий I и III категории сведены в общую аналитическую табл. 4.

Таблица 4

Сравнение количества загрязняющих веществ для предприятий I и III категории опасности

Сравниваемый показатель	Наименование предприятия		
	ПАО «Металлургия»	ООО «Регион»	ООО «Террикон»
Категория предприятия	I	III	III
Количество выбрасываемых ЗВ	81	25	16
Количество ЗВ, подлежащих нормированию, в соответствии с [8]	22	6	2
Количество ЗВ, для которых требуются мероприятия при НМУ [4] из общего числа ЗВ по Перечню регулируемых ЗВ [9]	9	2	4
Количество ЗВ, для которых требуются мероприятия при НМУ [3] из числа нормируемых ЗВ [8]	3	отсутств.	отсутств.

Таблица 5

Уменьшение массы выбросов в периоды НМУ, исходя из совместных требований [3; 9; 13]

№ п/п	Сравниваемый показатель	Наименование предприятия		
		ООО «Металлургия»	ООО «Регион»	ООО «Террикон»
1	Категория предприятия	I	III	III
2	Количество выбрасываемых ЗВ	81	25	16
3	Количество ЗВ, для которых требуются мероприятия при НМУ [3] из числа нормируемых ЗВ [8]	3	отсутств.	отсутств.
4	Выброс по всем ЗВ веществам, кг/ за 13 ч.	228813,804	9799,560	9342,468
5	Выброс ЗВ для разработки мероприятий при I режиме НМУ, кг/ за 13 ч.	129,564	0,0	0,0
6	Доля величины уменьшение выбросов ЗВ при I режиме работы, от суммарного выброса предприятия (исходя из длительности НМУ, равной 13 ч.), %	0,057	0,0	0,0
7	Выброс ЗВ для разработки мероприятий при II режиме НМУ, кг/ за 13 ч.	144,397	0,0	0,0
8	Доля величины уменьшение выбросов ЗВ при II режиме работы, от суммарного выброса предприятия (исходя из длительности НМУ, равной 13 ч.), %	0,063	0,0	0,0
9	Выброс ЗВ для разработки мероприятий при III режиме НМУ, кг/ за 13 ч.	155,522	0,0	0,0
10	Доля величины уменьшение выбросов ЗВ при III режиме работы, от суммарного выброса предприятия (исходя из длительности НМУ, равной 13 ч.), %	0,068	0,0	0,0

Как следует из табл. 4, при формировании перечня загрязняющих веществ, для которых требуется разработка мероприятий по снижению выбросов в периоды НМУ, только из числа нормируемых, как это регламентирует пункт 7 Требований [3], количество загрязняющих веществ сокращается. Так, если весь перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух предприятием I

категории, составляет 81 единицу, то, исходя из совместных требований [3; 9; 13], перечень загрязняющих веществ, для которых требуется разработка мероприятий по уменьшению выбросов в периоды НМУ, сокращается до трёх наименований, которые составляют 3,7 % от общего числа загрязняющих веществ.

Рассмотрим, какой эффект от мероприятий по уменьшению выбросов в периоды НМУ можно ожидать. Одним из неблагоприятных условий для рассеивания загрязняющих веществ является наличие приземной инверсии температуры воздуха. Для исследуемой территории характерно образование приземных инверсий в ночное время и их разрушение в утренние часы и в первой половине дня. При этом средняя продолжительность инверсий, в зависимости от времени года, изменяется от 7,5 до 19 ч [15]. Таким образом, можно принять среднюю длительность НМУ, равной 13 ч.

В табл. 5 в строках 5–10 приведены сведения о массе (кг/час) и %-ном требуемом уменьшении массы выбросов в периоды НМУ для рассматриваемых предприятий. Расчет снижения массы выбросов выполнен исходя из результатов расчетов рассеивания выбросов для каждого из режимов НМУ.

Из таблицы 5 следует, что величина снижения выбросов загрязняющих веществ согласно совместным требованиям [3], [9] и [13] составляет малую долю от суммарного выброса для предприятия I категории, а для предприятий III снижения выбросов в периоды НМУ вообще не происходит.

В этом случае механизм регулирования выбросов в периоды НМУ, цель которого обеспечить надлежащее качество атмосферного воздуха в периоды роста концентрации загрязняющих веществ, не имеет ожидаемого эффекта.

Выводы

В результате анализа итогов модельных расчетов по обоснованию необходимости разработки мероприятий по снижению выбросов при НМУ для условно принятых предприятий I и III категорий, расположенных на территории Челябинской области, выявлен ряд нерешенных проблемных вопросов в части перечня загрязняющих веществ, для которых необходима разработка мероприятий по снижению выбросов в периоды НМУ.

Результаты исследования наглядно показывают, что перечень загрязняющих веществ, согласно приказа Минприроды России от 28.11.2019 № 811 «Об утверждении требований к мероприятиям по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий», относительно аналогичного перечня согласно РД 52.04.52-85 – уменьшается, причем значительно для объектов I и III категории. При этом, часть загрязняющих веществ 3 и 4 класса опасности, концентрации которых в контрольных точках в периоды НМУ превышают предельно допустимые концентрации, «выпадают» из перечня веществ, что, с точки зрения обеспечения качества атмосферного воздуха, является не только ошибочным, но и способным привести к нарушению законодательства в части обеспечения благоприятной окружающей среды.

Полученные результаты указывают на то, что требования к перечню загрязняющих веществ, для которых в периоды НМУ необходимо проводить мероприятия по снижению выбросов, должны быть едиными для предприятий I, II и III категорий опасности. Кроме того, для достижения ощутимого снижения загрязнения атмосферного воздуха в периоды НМУ мероприятия желательно разрабатывать для всех или хотя бы для большинства загрязняющих веществ, выбросы которых играют существенную роль в загрязнении атмосферного воздуха, обращая внимание не только на классы опасности веществ, но и на массу загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу, и концентрации, формируемые ими в контрольных точках. С точки зрения сохранения надлежащего качества атмосферного воздуха, было бы правильным разрабатывать и проводить мероприятия по уменьшению выбросов в периоды НМУ по всем загрязняющим веществам, включенным в [9], по которым моделируется превышение ПДК в контрольных точках.

Проведенное исследование может служить обоснованием необходимости внесения соответствующих правок в действующие законодательные акты, которые регулируют снижение выбросов в периоды НМУ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об охране атмосферного воздуха: Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ (ред. от 11.06.2021). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. Об утверждении порядка представления информации о неблагоприятных метеорологических условиях, требований к составу и содержанию такой информации, порядка ее опубликования и предоставления заинтересованным лицам: приказ Минприроды РФ от 17.11.2011 № 899. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Об утверждении требований к мероприятиям по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий: приказ Минприроды России от 28.11.2019 № 811. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. РД 52.04.52-85 Методические указания. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях: утв. и введен в действие Госкомгидрометом СССР 01.12.1986. Доступ из справ.-правовой системы «Техэксперт».
5. Костылева Н.В., Сорокина Т.В., Гилева Т.Е., Сивков Б.А. Вопросы к законодательству, регламентирующему разработку мероприятий по снижению выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях // Астраханский вестник экологического образования. 2022. № 6 (72). С. 89–95. DOI 10.36698/2304-5957-2022-6-89-95.
6. Разработка предложений по гармонизации требований законодательства при разработке нормативов предельно допустимых выбросов и технологических нормативов выбросов в атмосферный воздух в части обеспечения соблюдения снижения выбросов в периоды неблагоприятных метеорологических условий: отчет о НИР / Костылева Н.В. [и др.]. Пермь: ФГБУ УралНИИ «Экология», 2022. 116 с.
7. О предельно допустимых выбросах, временно разрешенных выбросах, предельно допустимых нормативах вредных физических воздействий на атмосферный воздух и разрешениях на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух: вместе с «Положением о предельно допустимых выбросах, временно разрешенных выбросах, предельно допустимых нормативах вредных физических воздействий на атмосферный воздух и разрешениях на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух»: постановление Правительства Российской Федерации от 09.12.2020 № 2055. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
8. Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 26.03.2022). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
9. Об утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды: распоряжение Правительства Российской Федерации от 08.07.2015 № 1316-р. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
10. О проведении эксперимента по квотированию выбросов загрязняющих веществ и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части снижения загрязнения атмосферного воздуха: Федеральный закон от 26.07.2019 № 195-ФЗ (ред. от 26.03.2022). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
11. Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе: приказ Минприроды России от 06.06.2017 № 273. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
12. Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий: постановление Правительства от 31.12.2020 № 2398. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
13. Об утверждении методики разработки (расчета) и установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух: приказ Минприроды России от 11.08.2020 № 581. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
14. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Челябинской области в 2017 году: государственный доклад / Офиц. сайт Управления федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Челябинской области. URL: [https://74.rosпотребнадzor.ru/c/document_library/get_file?uuid=1e7abc17-ba99-4cd0-8142-f7b3a6755c01&groupId=10156](https://74.rosпотребнадзор.ru/c/document_library/get_file?uuid=1e7abc17-ba99-4cd0-8142-f7b3a6755c01&groupId=10156). Режим доступа: свободный (дата обращения: 12.09.2022).
15. Ячменева Н.В., Гольвей А.Ю. Повторяемость инверсий и их влияние на уровень загрязнения атмосферного воздуха в г. Челябинске // Вестник Челябинского государственного университета. 2011. № 5 (220). С. 84–89.

Поступила в редакцию 12.11.2023

Костылева Наталья Валерьевна, кандидат технических наук, начальник отдела прикладной экологии*
E-mail: nkost@ecologyperm.ru

Сивков Богдан Алексеевич, кандидат географических наук, инженер-исследователь отдела прикладной экологии*, старший преподаватель кафедры метеорологии и охраны атмосферы**
E-mail: sivkovbogdan@yandex.ru

Сорокина Татьяна Васильевна, старший научный сотрудник отдела прикладной экологии*
E-mail: sorokina@ecologyperm.ru

*ФГБУ Уральский государственный научно-исследовательский институт региональных экологических проблем

614039, Россия, г. Пермь, Комсомольский проспект, 61а

**ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»

614990, Россия, г. Пермь, ул. Букирева, 15

N.V. Kostyleva, B.A. Sivkov, T.V. Sorokina

TO THE QUESTION OF DEVELOPING A LIST OF POLLUTANTS REQUIRING THE DEVELOPMENT OF MEASURES TO REDUCE EMISSIONS DURING ADVERSE METEOROLOGICAL CONDITIONS

DOI: 10.35634/2412-9518-2023-33-4-392-402

The article deals with the problems of the current legislation in terms of forming a list of pollutants that require the development of measures to reduce emissions when adverse meteorological conditions occur. As part of the study, model calculations of the dispersion of pollutants in the atmospheric air were carried out using the unified program of the UP-RZA «Ecologist». Using the example of three real-life enterprises of I and III environmental hazard classes located on the territory of the Chelyabinsk region, it is shown that the new requirements that appeared in 2019 led to a significant reduction in the list of pollutants for which it is necessary to develop measures to reduce, will lead to a negative impact on the atmospheric air. It is concluded that there is a need to revise the current requirements regarding the selection of pollutants for which measures should be developed during the periods of adverse meteorological conditions.

Keywords: adverse meteorological conditions, pollutants, model calculation of emissions, reducing emissions

REFERENCES

1. *Ob okhrane atmosfernogo vozdukh: Federal'nyy zakon ot 04.05.1999 № 96-FZ (red. ot 11.06.2021)* [On the protection of atmospheric air: Federal Law No. 96-FZ of 04.05.1999 (as amended on 11.06.2021)]. Access from the legal reference system “ConsultantPlus” (in Russ.).
2. *Ob utverzhenii poryadka predstavleniya informacii o neblagopriyatnykh meteorologicheskikh usloviyakh, trebovaniy k sostavu i soderzhaniyu takoy informacii, poryadka ee opublikovaniya i predostavleniya zainteresovannym licam: prikaz Minprirody RF ot 17.11.2011 № 899* [On approval of the procedure for submitting information on adverse meteorological conditions, requirements for the composition and content of such information, the procedure for its publication and provision to interested persons: order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation dated 17.11.2011 No. 899]. Access from the legal reference system “ConsultantPlus” (in Russ.).
3. *Ob utverzhenii trebovaniy k meropriyatiyam po umen'sheniyu vybrosov zagryaznyayushchikh veshchestv v atmosfernyy vozdukh v periody neblagopriyatnykh meteorologicheskikh usloviy: prikaz Minprirody Rossii ot 28.11.2019 № 811* [On approval of requirements for measures to reduce emissions of pollutants into the atmospheric air during periods of adverse meteorological conditions: order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation dated 28.11.2019 No. 811]. Access from the legal reference system “ConsultantPlus” (in Russ.).
4. *RD 52.04.52-85 Metodicheskie ukazaniya. Regulirovanie vybrosov pri neblagopriyatnykh meteorologicheskikh usloviyakh: utv. i vveden v deystvie Goskomgidrometom SSSR 01.12.1986* [RD 52.04.52-85 Guidelines. Regulation of emissions under adverse meteorological conditions: approved and put into effect by the USSR State Committee for Hydrometeorology on 01.12.1986]. Access from the legal reference system «Techexpert» (in Russ.).
5. Kostyleva N., Sorokina T., Gileva T., Sivkov B. [Issues related to legislation regulating the development of measures to reduce emissions under adverse meteorological conditions], in *Astrakhanskiy vestnik ekologicheskogo obrazovaniya* [Astrakhan Bulletin of Ecological Education], 2022, no. 6 (72), pp. 89-95. DOI 10.36698/2304-5957-2022-6-89-95 (in Russ.).
6. *Razrabotka predlozheniy po garmonizatsii trebovaniy zakonodatel'stva pri razrabotke normativov predel'no dopustimyykh vybrosov i tekhnologicheskikh normativov vybrosov v atmosfernyy vozdukh v chasti obespecheniya soblyudeniya snizheniya vybrosov v periody neblagopriyatnykh meteorologicheskikh usloviy: otchet o NIR* [Development of proposals for the harmonization of legislative requirements in the development of standards for maximum permissible emissions and technological standards for emissions into the atmosphere in terms of ensuring compliance with emission reductions during periods of adverse meteorological conditions: Research report], Perm': FGBU UralNII «Ekologiya», 2022, 116 p. (in Russ.).
7. *O predel'no dopustimyykh vybrosakh, vremennno razreshennykh vybrosakh, predel'no dopustimyykh normativakh vrednykh fizicheskikh vozdeystviy na atmosfernyy vozdukh i razresheniya na vybrosy zagryaznyayushchikh veshchestv v atmosfernyy vozdukh: vmeste s «Polozheniem o predel'no dopustimyykh vybrosakh, vremennno razreshennykh vybrosakh, predel'no dopustimyykh normativakh vrednykh fizicheskikh vozdeystviy na atmosfernyy vozdukh i razresheniya na vybrosy zagryaznyayushchikh veshchestv v atmosfernyy vozdukh»: postanovlenie Pravitel'stva Ros-*

- siyskoy Federatsii ot 09.12.2020 № 2055* [On maximum permissible emissions, temporarily permitted emissions, maximum permissible standards of harmful physical effects on atmospheric air and permits for emissions of pollutants into atmospheric air: together with the «Regulations on Maximum Permissible emissions, Temporarily Permitted Emissions, maximum permissible standards of harmful physical effects on atmospheric air and permits for emissions of pollutants into atmospheric air»: Resolution of the Government of the Russian Federation of 09.12.2020 No. 2055]. Access from the legal reference system “ConsultantPlus” (in Russ.).
8. *Ob okhrane okruzhayushchey sredy: Federal'nyy zakon ot 10.01.2002 № 7-FZ (red. ot 26.03.2022)* [On Environmental Protection: Federal Law No. 7-FZ of 10.01.2002 (as amended on 26.03.2022)]. Access from the legal reference system “ConsultantPlus” (in Russ.).
 9. *Ob utverzhdenii perechnya zagryaznyayushchikh veshchestv, v otnoshenii kotorykh primenyayutsya mery gosudarstvennogo regulirovaniya v oblasti okhrany okruzhayushchey sredy: rasporyazhenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 08.07.2015 № 1316-r.* [On approval of the list of pollutants to which state regulation measures in the field of environmental protection are applied: Decree of the Government of the Russian Federation of 08.07.2015 No. 1316-r]. Access from the legal reference system “ConsultantPlus” (in Russ.).
 10. *O provedenii eksperimenta po kvotirovaniyu vybrosov zagryaznyayushchikh veshchestv i vnesenii izmeneniy v ot-del'nye zakonodatel'nye akty Rossiyskoy Federatsii v chasti snizheniya zagryazneniya atmosfernogo vozdukha: Federal'nyy zakon ot 26.07.2019 № 195-FZ (red. ot 26.03.2022)* [On conducting an experiment on quotas for emissions of pollutants and Amendments to Certain legislative acts of the Russian Federation in terms of reducing atmospheric air pollution: Federal Law No. 195-FZ of 26.07.2019 (ed. of 26.03.2022)]. Access from the legal reference system “ConsultantPlus” (in Russ.).
 11. *Ob utverzhdenii metodov raschetov rasseivaniya vybrosov vrednykh (zagryaznyayushchikh) veshchestv v atmosfernom vozdukh: prikaz Minprirody Rossii ot 06.06.2017 № 273* [On approval of methods for calculating the dispersion of emissions of harmful (polluting) substances in the atmospheric air: order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation dated 06.06.2017 No. 273]. Access from the legal reference system “ConsultantPlus” (in Russ.).
 12. *Ob utverzhdenii kriteriev otneseniya ob"ektov, okazyvayushchikh negativnoe vozdeystvie na okruzhayushchuyu sredu, k ob"ektam I, II, III I IV kategoriy: postanovlenie Pravitel'stva ot 31.12.2020 № 2398* [On approval of criteria for Classifying objects that have a negative impact on the environment to objects of categories I, II, III and IV: Government Decree No. 2398 of 31.12.2020] Access from the legal reference system “ConsultantPlus” (in Russ.).
 13. *Ob utverzhdenii metodiki razrabotki (rascheta) i ustanovleniya normativov dopustimyykh vybrosov zagryaznyayushchikh veshchestv v atmosfernyy vozdukh: prikaz Minprirody Rossii ot 11.08.2020 № 581* [On approval of the methodology for the development (calculation) and establishment of standards for permissible emissions of pollutants into the atmospheric air: order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation dated 11.08.2020 No. 581]. Access from the legal reference system “ConsultantPlus” (in Russ.).
 14. *O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya Chelyabinskoy oblasti v 2017 godu: gosudarstvennyy doklad, Sayt Upravleniya federal'noy sluzhby po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteley i blagopoluchiya cheloveka po Chelyabinskoy oblasti* [On the state of sanitary and epidemiological welfare of the population of the Chelyabinsk region in 2017: state report / Website of the Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Chelyabinsk region]. Available at: https://74.rospotrebnadzor.ru/c/document_library/get_file?uuid=1e7abc17-ba99-4cd0-8142-f7b3a6755c01&groupId=10156 (accessed: 12.09.2023) (in Russ.).
 15. Yachmeneva N.V., Gol'vey A.Yu. *Povtoryaemost' inversiy i ikh vliyanie na uroven' zagryazneniya atmosfernogo vozdukha v g. Chelyabinske* [The frequency of inversions and their effect on the level of atmospheric air pollution in Chelyabinsk], in *Vestnik Chelyabinskogo Gos. Univ.*, 2011, no. 5 (220), pp. 84-89 (in Russ.).

Received 12.11.2023

Kostyleva N.V. Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Applied Ecology*

E-mail: nkost@ecologyperm.ru

Sivkov B.A. Candidate of Geography, Research engineer of the Department of Applied Ecology*,

Senior Lecturer of the Department of Meteorology and Atmospheric Protection**

E-mail: sivkovbogdan@yandex.ru

Sorokina T.V. Senior Researcher of the Department of Applied Ecology*

E-mail: sorokina@ecologyperm.ru

*Ural Environmental Research Institute;

Komsomolskiy prosp., 61a, Perm, Russia, 614039

**Perm State University

Bukireva st., 15, Perm, Russia, 614990