

Рис. 5. Изменение коэффициента тепловой инерции с высотой 19.11.2020

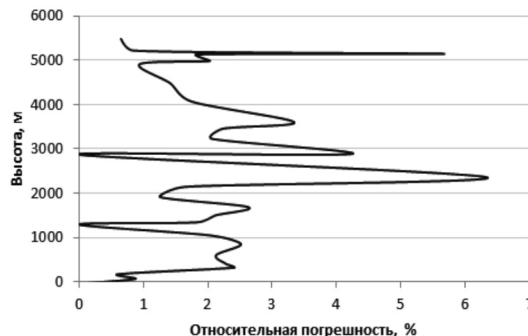


Рис. 6. Изменение относительной погрешности с высотой 19.11.2020

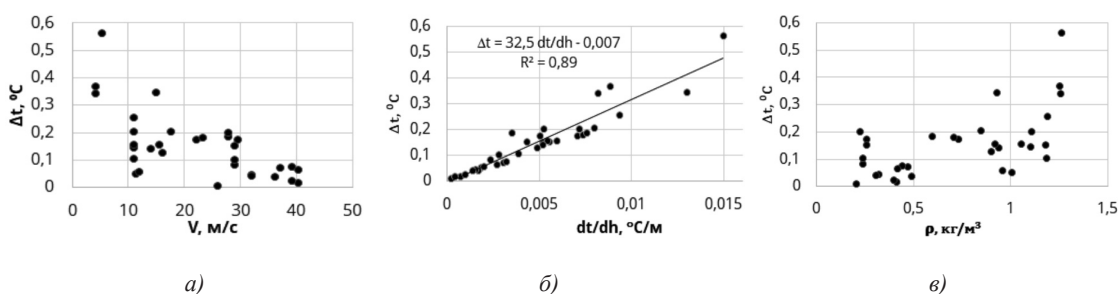


Рис. 7. Диаграммы рассеяния абсолютной погрешности и скорости ветра (а), градиента температуры (б) и плотности (в) за 10.11.2020

Во второй срок значения относительной погрешности колебались в пределах 0–6,5%.

Для анализа влияния метеорологических параметров на инерционную погрешность были построены диаграммы рассеяния скорости ветра, градиента температуры и плотности воздуха совместно с абсолютной погрешностью термистора, представленные на рис. 7.

Как видно из диаграмм, наибольшая корреляция заметна между погрешностью и градиентом температуры. На соответствующий график нанесено уравнение линии регрессии. Градиент температуры оказывает наибольшее влияние на рост погрешности измерений. Следовательно, наименьшая точность измерения температуры будет наблюдаться при подъеме радиозонда в неустойчивых слоях атмосферы.

**Список литературы**

1. Червяков М.Ю. Зондирование атмосферы: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению 05.03.05 Прикладная гидрометеорология / М.Ю. Червяков. – Саратов: ИЦ «Наука», 2019. – 62 с.
2. Олейник Б. Приборы и методы температурных измерений. – М.: Издательство стандартов, 1987. – 293 с.
3. Григоров Н.О., Саенко А.Г., Восканян К.Л. Методы и средства гидрометеорологических измерений. Метеорологические приборы. Учебник. – СПб.: изд. РГГМУ, 2012. – 306 с.
4. Болелов Э.А., Ермошенко Ю.М., Фридзон М.Б., Кораблев Ю.Н. Динамические погрешности датчиков температуры при радиозондировании атмосферы // Научный вестник МГТУ ГА. 2017;20(5):88-97.
5. Wyoming Weather Web. URL: <http://weather.uwyo.edu/>

**ВЛИЯНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ОСНОВНЫХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ВОЗДУХЕ И ИХ ИСТОЧНИКИ**

Щелкунова Д.С.

Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург, e-mail: 99.dasha99@mail.ru

Атмосферный воздух является наиважнейшей жизнеобеспечивающей природной средой и представляет собой смесь газов и аэрозолей приземного слоя атмосфер. Результаты экологических исследований однозначно свидетельствуют о том, что загрязнение приземной атмосферы – мощный, постоянно действующий фактор воздействия на человека, пищевую цепь и окружающую среду. Атмосферный воздух имеет неограниченную емкость и наиболее подвижен, как химически агрессивного и везде проникающего агента взаимодействия вблизи поверхности компонентов биосферы, гидросферы и литосферы. Высокая концентрация загрязняющих веществ в атмосфере городов и промышленно развитых центров наносит огромный вред здоровью населения и большой ущерб всем отраслям хозяйства. На здоровье жителей промышленного мегаполиса с развитой сетью транспортных магистралей – оказывают влияние, такие основ-

ные загрязняющие вещества (ЗВ), как: оксид углерода (CO), оксид азота (NO), диоксид азота (NO<sub>2</sub>), взвешенные вещества (пыль), диоксид серы (SO<sub>2</sub>), которые поступают в атмосферный воздух города от выбросов предприятий теплоэнергетики, промышленности, автотранспорта.

Так же помимо выше перечисленных ЗВ к основным источникам загрязнения нужно отнести:

Фотохимические окислители – озон (O<sub>3</sub>), формальдегид являются продуктами вторичного загрязнения атмосферы в результате химических реакций под воздействием солнечной радиации. Озон образуется при расщеплении либо молекулы кислорода (O<sub>2</sub>), либо диоксида азота (NO<sub>2</sub>) с образованием атомарного кислорода (O), который затем присоединяется к другой молекуле кислорода.

Аммиак – бесцветный газ с резким запахом, хорошо растворяется в воде, спирте и ряде других органических растворителей. Синтезируют из азота и водорода. В природе образуется при разложении азотсодержащих органических соединений. Основными источниками выделения аммиака являются предприятия по производству азотной кислоты и солей аммония, холодильные установки, коксохимические заводы и животноводческие фермы [1]. Причем объем выбросов последнего составляет 87% [2].

Источники загрязнения можно подразделить на два типа: природные и антропогенные.

К природным источникам относятся: извержения вулканов, пыльные бури, лесные пожары, пыль космического происхождения, частицы морской соли, продукты растительного, животного и микробиологического происхождения. Уровень такого загрязнения рассматривается в качестве фонового, который мало изменяется со временем.

К антропогенным источникам относятся: сжигание горючих ископаемых, работа тепловых электростанций, выхлопы современных турбореактивных самолетов с оксидами азота и газообразными фторуглеродами из аэрозолей, загрязнение взвешенными частицами, выбросы предприятиями различных газов, сжигание топлива в котлах и двигателях транспортных средств (сопровождающееся образованием оксидов азота, которые вызывают смог), вентиляционные выбросы (шахтные стволы), вентиляционные выбросы с чрезмерной концентрацией озона из помещений с установками высоких энергий (ускорители, ультрафиолетовые источники и атомные реакторы) и т.д.

Общий уровень загрязнения и пространственное распределение концентраций ЗВ в воздухе зависит от времени суток и сезона.

На распространение ЗВ влияют метеорологические параметры, главным из которых является ветровой режим. Максимум концентрации обычно создается на расстоянии, кратном 10-20 высотам труб источника выбросов. Поэтому при проектировании размещения промышленных предприятий и жилых кварталов учитывается повторяемость различных направлений ветра

(роза ветров), особенно со стороны предприятий, и расстояние до предприятия. Необходимо принимать во внимание не только направление, но и скорость ветра. Выбросы низких и неорганизованных источников скапливаются в приземном слое при слабых ветрах. При выбросах от промышленных предприятий с высотными трубами значительные концентрации примесей у земли создаются при так называемой опасной скорости ветра. Из высоких труб воздушная смесь (факел) выходит с определенной скоростью. Если эта смесь имеет более высокую температуру, чем окружающий воздух, она поднимается вверх, и вредные примеси уносятся в верхние слои атмосферы. При слабых ветрах подъем факела увеличивается, и примеси почти не достигают земли. При сильных ветрах наблюдается перенос примесей на значительные расстояния от места выброса. Но имеется некоторая прожегочная скорость ветра, при которой факел опускается к земле (наблюдается эффект «задымления») и в приземном слое формируется наибольший уровень загрязнения. Эта скорость и называется «опасной». Ее значение зависит от высоты, скорости и температуры выбросов из источника; например для тепловых электростанций она равна 4-6 м/с [3].

Для степени загрязнения атмосферного воздуха имеет значение совместное появление инверсий с различными скоростями ветра, это происходит в случае достижения максимальных значений при малых скоростях ветра, а так же застой и влажность воздуха [3].

Общий уровень загрязнения и пространственное распределение концентраций ЗВ в воздухе зависит от времени суток и сезона [2].

Наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ наблюдается при низких температурах в период зимних инверсий при высокой влажности воздуха [3].

### Заключение

1) Основными загрязняющими веществами являются: диоксиды серы, оксиды углерода, взвешенные частицы, оксиды азота, фотохимические окислители, аммиак.

2) Существуют нормативы, которые контролируют загрязняющие вещества.

3) Источники загрязнения существуют: природные и антропогенные.

4) На концентрацию загрязняющих веществ влияют климатические и метеорологические параметры.

### Список литературы

1. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_5be701d8038c48bf902db0d005495075.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_5be701d8038c48bf902db0d005495075.pdf) [Электронный ресурс] (дата обращения: 29.09.2020).
2. НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА «КИБЕРЛЕНИНКА» <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyaniye-klimaticheskikh-osobennostey-regiona-na-stepen-zagryazneniya-atmosfery/viewer> [Электронный ресурс] (дата обращения: 25.09.2020).
3. <http://www.rshu.ru/university/notes/archive/issue43/uz43-184-194.pdf> [Электронный ресурс] (дата обращения: 27.09.2020).