

## ПРИРОДНЫЕ И АНТРОПОГЕННЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Одной из крупнейших проблем охраны окружающей среды, имеющих национальное и международное значение, является загрязнение атмосферы, которое вызывает изменение природных компонентов. Увеличение загрязняющих веществ в воздухе уменьшает поступление прямой солнечной радиации к земной поверхности, приводит к образованию кислотных дождей, озоновых дыр, смогов, изменению свойств почв, уменьшению биологического разнообразия. Загрязнение водных ресурсов через атмосферу достигает 40 и более процентов от общего загрязнения на территории Беларуси [1].

Экологическое состояние воздуха влияет на продолжительность жизни и здоровье населения, а также на производительность труда. Загрязнение воздуха приводит к преждевременным разрушениям строений и инженерных сооружений. Экономический ущерб объектам жилищно-коммунального хозяйства исчисляется затратами на содержание основных фондов жилищно-коммунального хозяйства и городского транспорта, замену (восстановление) зеленых насаждений (из-за уменьшения их годового прироста или гибели) [2]. Все это обуславливает актуальность рассматриваемой темы.

Качество атмосферного воздуха в первую очередь определяется содержанием загрязняющих веществ. Содержание этих веществ обусловлено совместным влиянием выбросов в атмосферу от природных и антропогенных источников, поступлением с межрегиональным и трансграничным переносом, фотохимическими превращениями в атмосфере [3].

Для оценки уровня загрязнения воздушной среды предложено использовать следующие показатели: пожарные эмиссии углерода в атмосферу, площадь дефлированных земель, потенциал загрязнения атмосферы, валовые выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников.

По методике В.В.Усени, Е.Н.Катковой [4] рассчитана суммарная годовая эмиссия углерода от лесных пожаров в атмосферный воздух административных районов Минской области. По методике Республиканского гидрометеорологического центра определен потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА) в районах. Для расчета ПЗА использована повторяемость слабых ветров (0-1 м/с) и туманов.

На состояние атмосферного воздуха оказывают влияние следующие показатели: повторяемость дней с осадками больше 0,5 мм, число случаев со скоростью ветра больше 6 м/с; а также годовой сток углерода в леса, годовой сток углерода в болота, годовой сток углерода в озера. Количество осадков больше 0,5 мм в сутки уже способно осадить придорожную пыль и другие аэрозоли [5]. Скорость ветра, способствующая распространению вредных веществ, должна быть не менее 6 м/с.

По методике Н.Н.Бамбалова и В.А.Раковича [6] рассчитано ежегодное балансовое поглощение диоксида углерода лесами, балансовое поглощение диоксида углерода болотами, а также озерами с сапропелевыми отложениями в пределах Минской области. Индикатором поглощения углекислого газа служат площадь и возраст лесов. Поглотителями диоксида углерода из атмосферы являются болота и озера, в которых идет процесс образования и накопления сапропеля [6].

Для оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха используются разнокачественные показатели. Для сопоставления данных по каждому параметру фактические значения переводятся в нормированные баллы.

Для определения интегральных показателей загрязнения и очищения атмосферы использованы соответственно 4 и 5 показателей. Они определены для двадцати двух административных районов Минской области для каждого года и в среднем за 2005-2009 гг. По этим показателям ранжированы административные единицы на три группы. Соотношение в каж-

дом районе интегральных показателей очищения атмосферы и ее загрязнения выражает итоговый показатель – индекс состояния атмосферного воздуха. Административные районы по итоговому показателю объединены в три группы: с пониженным индексом – 0,55-2,90; со средним – 2,91-5,26; с повышенным – 5,27-7,62.

Для изучения состояния атмосферного воздуха использованы данные Национального комитета статистики, Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [7-11], РУП «Институт почвоведения и агрохимии», ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр», научно-исследовательской лаборатории озерадения БГУ, литературные источники.

В результате исследований установлено, что пониженный уровень природно-антропогенного загрязнения приземных слоев атмосферы характерен для 41 % территории Минской области (для Березинского, Борисовского, Дзержинского, Клецкого и других районов). В этой группе районов интегральный показатель загрязнения воздуха варьирует от 0,03 балла в Березинском районе до 0,19 балла в Червенском. Средний показатель по Минской области составляет 0,23 балла. При этом значителен вклад промышленных предприятий в поступление загрязняющих веществ в атмосферу по сравнению с другими. Определенные (по данным Национального комитета статистики [7-11]), средние за 2005-2009 гг. выбросы загрязняющих веществ в атмосферу стационарными источниками изменяются от 0,63 т в Копыльском до 2,02 т в Дзержинском и 5,3 т в Борисовском районе. Крупными предприятиями, загрязняющими атмосферу в Борисовском районе, являются «Крупское УМГ «Белтрансгаз» (13 % валового выброса загрязнителей района), ООО «Кедровик» (10 %) [11].

В результате лесных пожаров поступление углерода в атмосферу изменяется за 2005-2009 гг. от 82,0 т в Дзержинском районе до 838,56 т в Любанском районе. Значительной площадью дефлированных земель отличаются Логойский, Крупский и другие районы. Потенциал загрязнения атмосферы варьирует от 2,76 (в Борисовском районе) до 3,29 (в Дзержинском районе) вследствие малой повторяемости туманов и слабых ветров.

В Клецком, Копыльском, Логойском, Червенском районах загрязнение атмосферы обусловлено значительной площадью дефлированных земель (в Червенском), пожарными эмиссиями углерода (205,2 т в Клецком и 217,5 т в Копыльском районах), большой повторяемостью слабых ветров и туманов (в Клецком и Копыльском районах), что способствует накоплению загрязнителей в воздухе.

По результатам расчетов установлено, что средним уровнем загрязнения атмосферы характеризуется 41 % территории области (Несвижский, Пуховичский, Вилейский, Воложинский, Минский, Слуцкий и другие районы). Минимальные значения интегрального показателя в этой группе районов отмечены в Стародорожском (0,2 балла), Узденском (0,24 балла) районах, максимальное значение (0,53 балла) – в Пуховичском районе. Большими объемами выбросов стационарных источников отличаются Минский (4,86 т за пять лет) и Несвижский (5,07 т) районы. Основные загрязнители атмосферы в Несвижском районе – «Несвижское УМГ «Белтрансгаз» (около 65 % валового выброса загрязнителей района), СПК «Снов» (5 %), ОАО «Городейский сахарный комбинат» (4 %).

В результате лесных пожаров наибольшее количество углерода поступает в воздух Стародорожского района (1 576,95 т). В Вилейском и Воложинском районах чаще, чем в других, наблюдается повышенная повторяемость слабых ветров и туманов.

Повышенным уровнем загрязнения атмосферного воздуха характеризуются 18 % районов Минской области. За период исследований максимальным количеством выбросов (8,35 т) в атмосферный воздух от стационарных источников отличается Солигорский район. Основными загрязнителями воздушной среды в Солигорском районе являются РУП «ПО «Беларуськалий» (на него приходится более 65 % валового выброса района), ПРУП «Старобинский торфобрикет», РУП «Старобинское ОКС», «ГКУП «Солигорскводоканал». В этом

районе значительна площадь дефлированных земель, пожарные эмиссии углерода составляют 869,6 т.

В Смолевичском районе в отличие других районов Минской области в результате лесных пожаров в атмосферу в среднем за 5 лет поступает 50 869,8 т углерода.

Результаты исследований показали, что пониженный уровень очищения атмосферы отмечен в 11 районах (Несвижский, Смолевичский, Дзержинский и др.) или на 50 % площади Минской области. Средний уровень характерен для 8 районов (Вилейский, Воложинский, Крупский, Логойский, Любанский, Пуховичский, Слуцкий, Стародорожский), что составляет 36 % территории Минской области. Высокий уровень очищения атмосферы имеют Борисовский, Мядельский, Солигорский районы (14 % Минской области). Средний балл по области составляет 0,36, максимальный балл – в Мядельском районе (0,67), минимальный балл – в Несвижском (0,16).

Неравномерным размещением лесов, болот, озер с сапропелевыми залежами в Минской области, а также их площадью и различным удельным поглощением углерода обусловлены различия в балансовом поглощении углекислого газа растительными сообществами в пределах административных районов. Значительное количество углерода поглощают леса в Борисовском районе (в среднем за пять лет – 151 803,3 т), Логойском (116 694,0 т), Крупском (101 005,01 т), Вилейском, Пуховичском, Солигорском районах. Минимальные значения этого показателя – в Несвижском (9 606,52 т), Клецком (24 081,29 т), Копыльском районах ввиду значительной их сельскохозяйственной освоенности.

Балансовый сток углерода в болотные экосистемы значителен в Мядельском районе (3 259,91 т), Пуховичском (2 475,30 т), Крупском (1 797,48 т), Вилейском (1 800,14 т), Борисовском районе. Минимально очищают атмосферу от избытка диоксида углерода болота Несвижского (86,5 т), Узденского (112,39 т), Дзержинского (154,04 т), Клецкого (139,09 т) районов. В пределах рассматриваемых районов болота занимает малую площадь.

Во многих административных районах Минской области (Воложинский, Дзержинский, Клецкий, Копыльский, Логойский, Минский и др.) отсутствуют озера, в которых идут процессы накопления сапропеля. Мядельский район отличается максимальным стоком углерода (141 699 т) в озера с сапропелевыми отложениями.

Очищению атмосферного воздуха способствуют выпадение атмосферных осадков и высокие скорости ветра. По данным Гидрометцентра, повторяемость дней с осадками более 0,5 мм варьирует в среднем за пятилетний период от 132,2 (в Столбцовском районе) до 143 (в Минском районе). Значительно большей изменчивостью отличается число случаев со скоростью ветра больше 6 м/с: от 333 в Слуцком и 330 в Солигорском районах до 15 и 20 соответственно в Минском и Логойском районах.

Соотношение интегральных показателей очищения атмосферы и ее загрязнения характеризует состояние атмосферного воздуха, средний индекс которого по Минской области – 2,47. Установлено, что пониженный индекс состояния атмосферы отмечается на 73 % территории Минской области, средний – на 9 %, повышенный индекс – на 18 % территории. К группе районов с повышенным индексом состояния воздуха отнесены Березинский, Крупский, Любанский, Логойский районы, которые отличаются пониженным уровнем загрязнения атмосферы. Среди них Березинский район относится к районам с пониженным уровнем очищения атмосферы, Крупский, Любанский и Логойский – к районам со средним уровнем. В группу со средним индексом состояния атмосферного воздуха включены два административных района (Борисовский, Копыльский). Наиболее многочисленна группа районов с пониженным индексом состояния атмосферного воздуха: Минский, Солигорский, Молодечненский, Несвижский, Пуховичский, Слуцкий и др.

Для снижения поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух необходимо оснащать предприятия новыми газоочистными установками и модернизировать существующие, совершенствовать методы очистки газов, переводить стационарные источники на эко-

логически чистые виды топлива (газ и др.). Целесообразен также ввод в эксплуатацию биогазовых установок, что позволяет снизить выбросы парниковых газов, повысить энергоэффективность производств. Планируется внедрение биогазовых комплексов в СПК «Лань-Несвиж» и СПК «Агрокомбинат «Снов» Несвижского района. С целью экономии топливно-энергетических ресурсов, повышения эффективности котельного оборудования и сокращения выбросов парниковых газов целесообразно вводить в эксплуатацию мини-ТЭЦ на предприятиях.

Для снижения загрязнения воздуха в Минской области рекомендуется увеличивать количество искусственных лесных насаждений, повторно заболачивать выработанные торфяные месторождения, проводить противоэрозионные мероприятия. Для уменьшения пожарных эмиссий углерода необходимо своевременное проведение санитарных рубок, совершенствование и внедрение систем предупреждения, раннего обнаружения и оперативной ликвидации пожаров.

Таким образом, выявлены административные районы Минской области с различным уровнем как загрязнения, так и очищения атмосферы.

- 
1. *Бирюцкий М.И., Гридина Т.В., Коваленко Э.П., Самойленко О.Н.* Исследование предрасположенности земной и водной поверхности к загрязнению через атмосферу // *Природные ресурсы*. 1998. № 1. С. 109–113.
  2. *Кочановский С.Б.* Трансграничные выпадения вредных веществ как фактор дестабилизации экологической обстановки // *Белорусская экономика: анализ, прогноз, регулирование*. 2005. № 4. С. 49–54.
  3. *Какарека С.В.* Управление качеством воздушной среды и целевые показатели содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе // *Природопользование*. 2008. Вып. 14. С. 5–10.
  4. *Усеня В.В., Каткова Е.Н.* Оценка эмиссии углерода от лесных пожаров на территории Республики Беларусь // *Природные ресурсы*. 2003. № 3. С. 5–10.
  5. *Селегей Т.С., Юрченко И.П.* Потенциал рассеивающей способности атмосферы // *География и природные ресурсы*. 1990. № 2. С. 132–137.
  6. *Ракович В.А., Бамбалов Н.Н.* Поглощение диоксида углерода растительными сообществами // *Природопользование*. 2009. Вып. 15. С. 122–127.
  7. Статистический ежегодник Минской области, 2005: Стат. сб. Минск: УП Минстата Республики Беларусь, 2006. 298 с.
  8. Статистический ежегодник Минской области, 2006: Стат. сб. Минск: УП Минстата Республики Беларусь, 2007. 306 с.
  9. Статистический ежегодник Минской области, 2007: Стат. сб. Минск: УП Минстата Республики Беларусь, 2008. 299 с.
  10. Статистический ежегодник Минской области, 2008: Стат. сб. Минск: УП Минстата Республики Беларусь, 2009. 307 с.
  11. Статистический ежегодник Минской области, 2009: Стат. сб. Минск : УП Минстата Республики Беларусь, 2010. 310 с.