

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ПАРКОВ г. ОРЕНБУРГА

Статья посвящена изучению загрязнения снежного покрова парков г. Оренбурга атмосферными выбросами. Дана оценка химического загрязнения снежного покрова.

Ключевые слова: загрязнение атмосферы, снежный покров, тяжелые металлы, урбозоксис-тема.

Атмосферный воздух является важной жизнеобеспечивающей природной средой и представляет собой смесь газов и аэрозолей приземного слоя атмосферы, сложившуюся в ходе эволюции Земли и деятельности человека. Результаты экологических исследований как в России, так и за рубежом, однозначно свидетельствуют о том, что загрязнение приземной атмосферы – самый мощный, постоянно действующий фактор воздействия на человека, пищевые цепи и окружающую среду. Атмосферный воздух имеет неограниченную емкость и играет роль наиболее подвижного, химически агрессивного и всепроникающего агента взаимодействия поверхностных компонентов биосферы, гидросферы и литосферы.

Активное антропогенное воздействие на атмосферу выразилось в привнесении к ней совершенно новых, не свойственных ей компонентов. В основном существует три основных источника загрязнения атмосферы: промышленность, транспорт и бытовые выбросы.

Многолетними исследованиями показано, что зимой, вследствие ухудшения метеорологических условий и увеличения выбросов промышленными предприятиями, концентрация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе увеличивается. Поэтому снежный покров, обладающий высокой сорбционной способностью, накапливает к концу зимы и к началу весны максимальное количество атмосферных выбросов.

Объектом исследования послужил снежный покров парков г. Оренбурга. Исследования проводили на территории шести парков г. Оренбурга: Парк Победы (Проспект Победы от улицы Монтажников до проезда Автоматики), Парк им. В. И. Ленина (бывший «Железнодорожник»; в контуре улиц: Паркового проспекта, улицы Рыбаковской, проезда Коммунаров, Госпитального переулка), Парк им. Перовского (в контуре улиц: Паркового проспекта, улицы Постникова, улицы Цвиллинга), Парк им. 50-летия СССР (в контуре улиц: Театральной, проспекта Дзержинского и улицы Брестской) и парк Тополя (ограничен Парковым проспектом, улицей

Постникова, проездом Коммунаров). В качестве эталона был выбран участок целинной степи, расположенный южнее в 20 км от г. Оренбурга.

Отбор образцов снега осуществляли по общепринятой в методике в первой декаде марта 20011 года. Такой срок обусловлен необходимостью оценки максимального суммарного содержания в снеге примесей, накопленных за зимний период.

На территории каждого парка были измерены высота снежного покрова и отобраны керны снега, рассчитаны его запасы. Определены рН талой воды, содержание тяжелых металлов и сухой остаток.

Показатель высоты снежного покрова в парках г. Оренбурга варьировал в пределах от $29,4 \pm 0,05$ до $15,6 \pm 0,04$ см. Максимальная мощность наблюдалась в парке 50-летия СССР, что, возможно, связано с большей площадью парка и расположением его в северной части города. На контрольном участке исследования данный показатель составил $33 \pm 0,04$ см и превышает показатель мощности снежного покрова на всех экспериментальных участках. Минимальная мощность снежного наблюдалась в парках, расположенных в центральной части города: в парке Ленина ($17,8 \pm 0,17$ см) и парке Перовского $15,6 \pm 0,04$ см.).

В связи с тем, что образцы снега отбирали в конце зимы, вследствие зимних оттепелей и активной техногенной нагрузки он значительно уплотнился. Неравномерное уплотнение снега парков города объясняет отсутствие прямой зависимости высоты снежного покрова от запасов влаги. Наибольшие запасы влаги содержал снег парк Ленина $77,3 \pm 0,03$ мм, несколько меньше парки Перовского и 50-летия СССР и наименьшие запасы парк Тополя $43,5 \pm 0,04$ мм. Значения на контрольном участке составили $89,1 \pm 0,01$ мм.

Исследование рН талой воды показало, что этот показатель в парках Оренбурга значительно варьировал. Так, рН снега в парке Ленина составил $7,9 \pm 0,1$ в парке Победы $7,8 \pm 0,17$ (реакция слабощелочная), парке Перовского $7,5 \pm 0,15$ (слабощелочная), 50-летия СССР $6,9 \pm 0,02$ и парк Тополя $6,9 \pm 0,017$ (нейтральная). Значение данного показателя для эталон-

ного участка принимала слабокислое значение, и составило $6,3 \pm 0,03$. По усредненному показателю рН снега все объекты исследования образуют следующий ряд от нейтральной реакции до щелочной: Контроль < 50-летия СССР \approx парк Тополя < парк Перовского < парк Победы < парк Ленина.

Отметим, что повышение значения этого показателя обусловлено поступлением в атмосферу щелочных продуктов, среди которых важное место, как правило, занимают пылевидные загрязнители с ТЭЦ и продукты разрушения железобетонных конструкций и зданий.

О величине загрязнения пылью можно косвенно судить по значению сухого остатка снеговой воды. Средняя величина сухого остатка для парков г. Оренбурга составила 2,9 мг/л. Самым низким показателем содержания сухого остатка характеризовался снежный покров парка Петровского (3,02 мг/л). Тогда как в талой воде контрольного участка эта величина составила 0,4 мг/л. В парках Победы, Тополя и 50-летия СССР содержание сухого остатка варьировало незначительно и составило ряд от 2,8 до 3,5 мг/л. Максимальное значение этого показателя наблюдалось в парке Ленина (4,6 мг/л), что подтверждает ранее сделанное предположение о наибольшем поступлении в снежный покров этого парка пылевидных загрязнителей, которые приводят к одновременному повышению значения рН талой воды.

Вместе с пылью в атмосферный воздух поступают различные поллютанты, и в первую очередь тяжелые металлы (ТМ). Снеговая вода со всех парков анализировалась на содержание в ней ТМ: Zn, Cu, Cd, Ni, Cr и Pb. Эти исследования показали, что в талой воде превышения показателей ПДК тяжелых металлов в парках города наблюдается по кадмию, свинцу и никелю. По остальным металлам этот показатель не входил за пределы нормы. Парки по увеличению суммарного содержания в талой воде ТМ образуют следующий ряд: Контроль < парк Ленина < парк Тополя < 50-летия СССР < парк Перовского < парк Победы.

Авторами для всех исследуемых участках было рассчитано среднее суммарное содержание ТМ в снеговой воде и доля участия каждого металла в общем загрязнении. Максимальная концентрация меди в талой воде наблюдалась в парке Ленина и ее содержание составило 27,9% от общего загрязнения. В парке Победы доля цинка и свинца в загрязнении снежного покрова достигла максимума и составила 26,9% и 35,9% соответственно. Концентрация кадмия была максимальной в парке 50-летия СССР (22,2% от общего загрязнения). Максимальная концентрация хрома наблюдалась в парке Ленина (доля от общего загрязнения 15,6%), а никеля – в парке Перовского (38% от общего загрязнения). По результатам расчета участия в загрязнении снега тяжелыми металлами был составлен ряд:

Ni > Pb > Zn > Cd > Cr > Cu
38-19 35,9-17,4 26,9-5,2 22,2-6,6 15,6-6,3 27,9-0,8 (%)

Таким образом, на основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

Снежный покров является чутким естественным индикатором состояния атмосферного воздуха, что проявляется в динамичности комплекса его показателей. Наблюдаемое снижение в парках города высоты снежного покрова и запасов воды в нем по сравнению с фоновым участком свидетельствует об аридизации мезоклиматических условий в городе Оренбурге. Значение рН талой воды парковых территорий по сравнению с фоновым участком имеет ярко выраженную тенденцию к подщелачиванию. Косвенно это обстоятельство объясняется величиной сухого остатка, который своего максимума достигает в парках с щелочной реакцией талых вод.

Депонирование различных загрязнителей в снежном покрове на протяжении зимнего периода привело к накоплению в них тяжелых металлов. Превышение их ПДК в снеговой воде парков города наблюдалось по кадмию, свинцу и никелю.

Максимальной величиной суммарного загрязнения снега характеризовался парк Победы, значительная доля загрязнения которого приходилась на свинец и цинк.

15.09.2011

Сведения об авторах: **Анилова Людмила Вячеславовна**, доцент кафедры общей биологии Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук, e-mail: anilova.osu@mail.ru

Примак Олеся Владимировна, соискатель кафедры общей биологии Оренбургского государственного университета

460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 214, тел. (3532) 372480, e-mail: fns@mail.ru

UDC 504.3

Anilova L.V., PRIMAK O.V.

Orenburg state university, e-mail: anilova.osu@mail.ru

ECOLOGICAL AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SNOW COVER PARKS ORENBURG

Article is devoted to the study of pollution of snow parks Orenburg air emissions. The estimation of chemical pollution of snow cover.

Key words: air pollution, snow, heavy metals, urban ecosystems.