

содержатся в растениях в виде мельчайших капелек в определенных клетках. При этом они встречаются не только в цветках, но также и в листьях, в кожуре плодов и иногда даже в коре и древесине.

Содержание эфирных масел в тех частях растений, которые используют для их получения, варьируется в диапазоне от 0,1% до 10%. Важнейшими составляющими всех видов эфирных масел являются терпены, а также их производные.

Эфирные масла можно получать, например, извлекая их из эфиромасличного сырья при помощи спирта или какими-либо другими растворителями.

Для получения эфирных масел использовали метод выделения эфирных масел – перегонку с водяным паром, и перегонку на аппарате Сокслета.

Часто эфирные масла обладают летучестью только при повышенных температурах, при этом их кипение сопровождается разложением. При пропускании водяного пара через массу, которая состоит из растений или их частей, то масла будут улетучиваться вместе с ним и затем собираться в конденсате в виде мельчайших капелек, которые имеют низкую плотность (относительно воды) при этом плаывая на ее поверхности.

Были выделены соединения из кожуры цитрусовых: апельсин, лимон, помело, грейпфрут. Провели сравнительный анализ методов получения ароматных веществ.

Нет в природе вещества, которое не имело бы запаха. Металлы, дерево, камни, материалы, о которых мы думаем, что они не имеют запаха, при определенных условиях проявляют свой запах. Но при этом большинство людей не ощущают или не обращают особого внимания на запахи которые их окружают. А запахи и ароматы оказывают благоприятное влияние как на настроение, так и здоровье человека.

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЙ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ Г. ВОРОНЕЖА ПОСРЕДСТВОМ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СНЕЖНОГО ПОКРОВА

¹Мухортов Н.Г., ²Болгов И.Н.

¹МБОУ «Гимназия №10 г. Воронеж»

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж
e-mail: kopylovmaksim@mail.ru

Снег обладает высокой поглощающей способностью и осаждающийся в атмосфере на поверхность земли, значительно уменьшает прямых воздействий человека. По результатам многолетнего анализа снежного покрова можно выделить пространственно-временные особенности распределения элементов, выявить новые очаги загрязнений и определить путь развития в изменении качества окружающей среды.

Важнейшей задачей является оценка аэрогенного загрязнения г. Воронежа на основе изучения химического состава снежного покрова.

В ходе зимнего сезона в период, предшествующий снеготапанию, в декабре-январе 2015 и 2016 годов были отобраны 10 проб снега (по 25 проб в каждом из различных функциональных зонах г. Воронежа с разной степенью техногенного воздействия: 6 проб – в жилой зоне, 6 – в промышленной зоне, 6 – в транспортной зоне, 6 – в рекреационной зоне и 1 фоновая проба в 15 км от города (с. Новая Усмань, Воронежская область).

Отбор проб проводился по единой методике в период максимального накопления влаги в снеге при помощи пластиковой трубки, которую врезали на всю толщину снежного покрова. Отобранные усредненные пробы помещали в подписанные пакеты и затем пересыпали в чистую посуду для полного таяния.

Снег растапливали при комнатной температуре и далее талую воду фильтровали. По осадку, об-

разованному на фильтре, определялось количество взвешенных частиц в каждой отобранной пробе, а в фильтрате определяли следующие показатели: NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^- (колориметрический метод); минерализация (кондуктометрический); общая жесткость, Ca^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- (титриметрический); Mg^{2+} (расчетный); pH (потенциометрический); Cd^{2+} , Pb^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} (вольтамперометрический).

Анализ загрязнений снежного покрова на территории города Воронежа показал, что наблюдается тенденция увеличения минерализации снежного покрова, содержания в них основных анионов и катионов (SO_4^{2-} , HCO_3^- , NH_4^+ , NO_3^- , NO_2^-), а также тяжелых веществ. Это говорит о росте человеческой деятельности на городскую среду. В тоже время снизилась pH талой воды, а также содержание анионов.

В порядке убывания вклад в минерализацию ионный состав снеговых вод г. Воронежа можно представить в виде следующего геохимического ряда: $\text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$ катионов и $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{NH}_4^+$ – для катионов, что вполне соответствует зональным характеристикам.

Полученный ряд коэффициентов функциональности говорят о том, что в отобранных пробах снега всех зон г. Воронежа значительное превышения над фоновым значением в 2015 году $\text{Cl}^- > \text{NO}_2^- > \text{SO}_4^{2-}$ -ионы, в 2016 году $\text{NO}_3^- > \text{NO}_2^- > \text{Cl}^-$ -ионы, что косвенно указывает состав техногенных выбросов в атмосферу.

Практически во всех исследуемых пробах «лежачего» снега присутствуют цинк и свинец, в некоторых пробах обнаруживается незначительное количество кадмия. Содержание тяжелых металлов в снежном покрове можно расположить в следующий убывающий ряд: $\text{Zn}^{2+} > \text{Pb}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Cd}^{2+}$. Пробы снега,

бывающие в транспортной и промышленной зонах, в большей степени загрязнены медью и свинцом по сравнению с другими городскими зонами. Связь между содержанием в снеге кадмия и цинка и принадлежностью к той или иной функциональной зоне не обнаружена.

Выявлено, что главным источником загрязнения нижних слоев атмосферы и снежного покрова города является автотранспорт, а городские зоны в которых проводились исследования можно расположить в следующий ряд по убыванию в зависимости степени загрязненности: транспортная зона > промышленная зона > жилая и рекреационная зоны > фоновая территория.

Для того чтобы косвенно оценить степень загрязнения атмосферного воздуха, мы рассчитали суммарные показатели загрязнения снежного покрова (Z_c) в каждой исследуемой точке по формуле

$$Z_c = \sum \text{Ci} / C_{\phi} - (n - 1),$$

где Ci – содержание элемента в исследуемом объекте, C_{ϕ} – среднее фоновое содержание элемента, n – число определяемых элементов с $\text{Ci} / C_{\phi} > 1$. Согласно полученным результатам, уровень нагрузки на воздушную среду в зимний период в среднем по городу оценивается как низкий (в 2013 году) и средний (в 2014 году) и ежегодно повышающийся. Загрязнение возросло во многих точках жилой зоны (с низкого до среднего уровня) и транспортной зоны (со среднего до высокого уровня). Все точки рекреационной зоны характеризуются низким загрязнением воздуха за весь период исследования.

Таким образом, анализ проведенных исследований показал, что изучение химического состава снежного покрова г. Воронежа можно использовать как вполне достоверный метод экспрессной индикации загрязнения атмосферного воздуха городской среды.