

Кабаев Сергей Николаевич, Бондаревич Евгений Александрович

СОДЕРЖАНИЕ НИТРИТОВ В СНЕГОВОМ ПОКРОВЕ ГОРОДА ЧИТЫ КАК МАРКЁР ЗАГРЯЗНЁННОСТИ АТМОСФЕРЫ ОКСИДАМИ АЗОТА

В работе проведены исследования фотометрическим методом с реактивом Грисса содержания нитрит-анионов в талой воде снегового покрова. Пробы отбирались в городе Чите и окрестностях. В ходе серии экспериментов выяснено, что содержание NO₂- в значительной мере зависит от положения пункта сбора снега, концентрации оксидов азота и пыли в воздухе. Наиболее загрязнёнными оказались пробы, собранные вблизи автодорог. Сравнение содержания в атмосферном воздухе оксидов азота по данным, полученным с двух АСК-А, и уровня загрязнённости нитритами талой воды не выявило значимых отличий.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2017/2/16.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2017. № 2 (116). С. 60-62. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2017/2/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

Список литературы

1. Жалилов Ж., Исмаилова Г. О., Юлдашев Н. М., Каримова Ш. Ф. Масс-спектрометрические характеристики синтезированных производных гетероциклических халконов // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 9. С. 58-59.
2. Исмаилова Г. О., Талипов С. А., Камаев Ф. Г. Модифицированные методы синтеза флавоноидов. I. Синтез некоторых замещенных аналогов природных флавонов и халконов // Узбекский химический журнал. 2011. Специальный выпуск. С. 83-86.
3. Исмаилова Г. О., Узахбергенов А. А., Узакбергенова З. Д. Характер распада молекул и оценка возможных путей фрагментации строения гетероциклических производных халконов с помощью масс-спектрометрического анализа // Альманах современной науки и образования. 2016. № 2 (104). С. 48-54.
4. Исмаилова Г. О., Юлдашев Н. М., Каримова Ш. Ф., Эшкуллов Д. И. Корреляционный анализ «структура химического вещества – биологическая активность» в ряду синтезированных производных халконов и 3-феноксикумаринов // Успехи современного естествознания. 2015. № 9 (3). С. 496-503.
5. Поройков В. В., Филимонов Д. А., Глорнозова Т. А., Лагунин А. А. Виртуальный скрининг биологически активных веществ на основе системы PASS // VIII Всероссийская конференция с международным участием «Химия и медицина»: тезисы докладов. Уфа, 2010. С. 36-37.
6. Ismailova G. O., Mavlyanov S. M., Kamaev F. G. Synthesis of Structural Fragments of Natural Flavonoids and Flavolignans from 2'-Hydroxychalcones // Russian Journal of Bioorganic Chemistry. 2012. Vol. 38. No. 3. P. 335-337.

CONTRIBUTION OF NUCLEUS AND SUBSTITUENTS OF SYNTHESIZED DERIVATIVES OF 2'-SUBSTITUTED CHALCONES IN ACTIVITY OF SUBSTANCES WITH PROVISION FOR THEIR POSITIONS

Ismailova Gulzira Orynbayevna, Ph. D. in Chemistry, Associate Professor
Yuldashev Nasirdzhan Mukhamedzhanovich, Doctor in Biology, Professor
Tashkent Pediatric Medical Institute, The Republic of Uzbekistan
ismailova.gulzira@mail.ru

Rakhimova Gulnora Rakhimovna, Ph. D. in Pharmacology
Tashkent Pharmaceutical Institute, The Republic of Uzbekistan
ismailova.gulzira@mail.ru

Kharisova Indira Iskakovna
Tashkent Pediatric Medical Institute, The Republic of Uzbekistan
ismailova.gulzira@mail.ru

The article deals with the spectral analysis “structure of substance – biological activity” of synthesized derivatives of 2'-substituted chalcones on the basis of the modern system “Prediction of Activity Spectra for Substances”. The given structures are proved by the X-ray analysis, their physical and thermodynamic properties are examined. The authors focus on biological activity of substances in connection with their structure in terms of contribution of the invariable part – the nucleus – and substituents with provision for their positions.

Key words and phrases: 2'-substituted chalcones; nucleus; functional groups; X-ray analysis; structure; biological activity.

УДК 54.063.543.34

Химические науки

В работе проведены исследования фотометрическим методом с реактивом Грисса содержания нитрит-анионов в талой воде снегового покрова. Пробы отбирались в городе Чите и окрестностях. В ходе серии экспериментов выяснено, что содержание NO_2^- в значительной мере зависит от положения пункта сбора снега, концентрации оксидов азота и пыли в воздухе. Наиболее загрязненными оказались пробы, собранные вблизи автодорог. Сравнение содержания в атмосферном воздухе оксидов азота по данным, полученным с двух АСК-А, и уровня загрязненности нитритами талой воды не выявило значимых отличий.

Ключевые слова и фразы: снеговой покров; нитриты; оксиды азота; фотометрия; реактив Грисса.

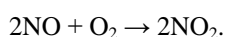
Кабаев Сергей Николаевич

Бондаревич Евгений Александрович

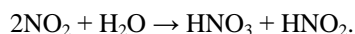
Читинская государственная медицинская академия
bondarevich84@mail.ru

**СОДЕРЖАНИЕ НИТРИТОВ В СНЕГОВОМ ПОКРОВЕ ГОРОДА ЧИТЫ
КАК МАРКЁР ЗАГРЯЗНЁННОСТИ АТМОСФЕРЫ ОКСИДАМИ АЗОТА**

Снеговой покров является удобным объектом для исследования загрязнённости городской среды. Высокая удельная поверхность ледяных кристаллов снега приводит к активной миграции в течение морозного периода большого количества различных загрязнителей из атмосферы, в частности соединений азота. Основная их масса образуется как побочный продукт горения органического топлива и поступает в воздух в виде оксидов азота (II и IV), механизмы образования которых сложны и описываются различными моделями [2, с. 103]. Неустойчивый оксид азота (II) в воздухе достаточно быстро окисляется кислородом до диоксида азота (NO_2):



В свою очередь, оксид азота (IV), абсорбируясь из воздуха в снеговой покров, вступает в реакцию диспропорционирования с образованием азотной и азотистой кислоты:



В результате нитрит- и нитрат-анионы накапливаются в снежном покрове и далее могут поступать в почву и, с тальми водами, в подземные и наземные водоисточники.

Также выбросы этих соединений в воздушную среду крупных населенных пунктов считаются одной из основных причин образования фотохимического смога.

Для городских условий Читы характерны следующие особенности. Город расположен в межгорной Читинской впадине, с востока и юга окруженной хребтом Черского. Это приводит к формированию над городом в зимний период зоны с безветренной погодой и мощной температурной инверсией. На дне котловины происходят выхолаживание и конденсирование атмосферных аэрозолей и пыли, а над куполом смога температура выше, и этот слой воздуха затрудняет обмен воздушных масс и не позволяет ему рассеиваться. В результате над Читой в зимний период формируется густой смог, связанный с выбросами теплоэлектростанций, автотранспорта, котельных и частного сектора, и наибольшую плотность достигает при сильных морозах (ниже $-35\text{-}40^\circ\text{C}$). В результате при выпадении снега и изморози происходит активное перемещение пыли и поллютантов из атмосферы в снежный покров. И хотя количество осадков за весь зимний период составляет не более 5-7% от их годовой суммы (15-20 мм), количество поступающих загрязнителей в нем выше, чем в другие сезоны года.

Значительную опасность оксиды азота представляют при поступлении в лёгкие и в дальнейшем в кровь. При взаимодействии с гемоглобином оксиды азота, нитриты и нитраты окисляют ион Fe^{2+} до Fe^{3+} в составе гема, и образуется метгемоглобин. Кроме окисления гемоглобина, нитриты в клетках способны взаимодействовать с низкомолекулярными аминами, продуктами которых являются нитрозамины. Эта группа соединений обладает высокой токсичностью, канцерогенностью и тератогенностью.

Целью нашей работы было провести исследование степени загрязнённости снегового покрова нитрит-анионами в зависимости от количества в атмосфере оксидов азота (по данным автоматической станции контроля – АСК-А).

Материалами выступали пробы снега, отобранные в январе в разных частях г. Читы. Снег собирали в пластиковые пакеты и проводили его расплавление в условиях лаборатории. Количество снега в одной пробе – 1-2 кг. Обор проб проводился с 26 по 29 января 2017 года.

Исследование проводили фотометрическим методом определения концентрации нитрит-анионов с реактивом Грисса [5; 6, с. 4] на фотометре «Эксперт-003» при $\lambda=525$ нм. Метод основан на способности первичных ароматических аминов в присутствии азотистой кислоты образовывать интенсивно окрашенные диазосоединения. Линейная зависимость между оптической плотностью растворов и концентрацией нитритов сохраняется в пределах от 0,007 до 0,350 мг $\text{NO}_2^-/\text{л}$.

Результаты и их обсуждение. Исследование талой снеговой воды различных проб из удаленных пунктов отбора в городе Чита и Читинском районе не выявило достоверных различий в содержании нитритов (по критериям Стьюдента и Манна-Уитни). При этом во всех пунктах сбора в городе NO_2^- ионы обнаружены, а на участке сравнения – «Молоковка» – эти ионы не найдены (Таблица 1).

Таблица 1.

Массовая концентрация NO_2^- в талой снеговой воде

Название места сбора	Концентрация NO_2^- , мг/л
Пос. КСК, объездная автодорога к востоку от посёлка	0,0608
Автокольцо (ж/д район)	0,3324
Степной участок между посёлками ГРЭС и КСК	0,176
200 м от ТЭЦ-2, пос. ГРЭС	0,0904
Оз. Кенон, сев. берег, к западу от посёлка КСК	0,0357
6 мкр КСК, проспект Жукова, д. 17	0,014
КСК, парк между 6 мкр и посёлком	0,0193
Объездная автодорога «Байкал», в окр. посёлка ГРЭС	0,0467
Центральный р-н, ул. Бутина, д. 115, возле дороги	0,1638
Центральный р-н, ул. Бутина, во дворе д. 93	0,0553
Центральный р-н, у главного корпуса ЧГМА (ул. Горького 39а)	0,0291
Пос. Антипиха, ДОС	0,1081
Мкр Сосновый бор, ул. Украинский бульвар, во дворе д. 13	0,043
Мкр Сосновый бор, ул. Славянская, во дворе д. 6	0
«Чистый пункт» у источника минеральной воды «Молоковка», в 15 км к югу от г. Читы	0

По содержанию нитритов в талой воде выделяются участки, расположенные вблизи от крупных транспортных магистралей. Если в среднем количество NO_2^- составляло 0,0796 мг/л, то в пробе из пункта «Автокольцо» – 0,3324 мг/л, что в 4,18 раза выше. При этом снег, собранный в удалении от автодорог или во дворах многоэтажных домов, содержал незначительное количество нитритов.

Вероятно, повышение массовой концентрации NO_2^- в талой снеговой воде связано с интенсивностью поступления в воздух оксидов азота из двигателей внутреннего сгорания, а также в составе пыли из почвы. Вблизи дорог с интенсивным движением степень загрязнённости пылью, определённая визуально, была

значительно выше (снег с этих участков имел серый цвет с включением частиц сажи). Эти данных согласуются с исследованиями, проведенными в других городах Сибири и России [1, с. 133; 3, с. 77-93; 4, с. 74-80].

Степень загрязнённости атмосферы в условиях города Читы возможно проследить по данным двух автоматических станций контроля (АСК-А), установленных в черте города. Использовались усреднённые показатели массовой концентрации NO и NO₂ в период с 9 по 29 января 2017 г. Для сравнения использовались данные с АСК-А, установленной в г. Петровск-Забайкальском (Таблица 2).

Таблица 2.

Массовая концентрация NO и NO₂ в атмосферном воздухе г. Читы и г. Петровск-Забайкальский по данным мониторинга автоматических станций контроля (АСК-А)¹

Дата	АСК-А № 1 г. Чита (мкр «Северный»)		АСК-А № 2 г. Чита (ул. Лазо)		АСК-А № 3 г. Петровск-Забайкальский	
	NO, мг/м ³	NO ₂ , мг/м ³	NO, мг/м ³	NO ₂ , мг/м ³	NO, мг/м ³	NO ₂ , мг/м ³
9-15 января	0,043	0,008	0,059	0,041	0,006	0,018
16-22 января	0,056	0,008	0,074	0,044	0,008	0,021
23-29 января	0,058	0,007	0,078	0,046	0,008	0,022
Среднее	0,0523	0,0077	0,0703	0,0437	0,007	0,0203
ПДКс.с.	0,06	0,04	0,06	0,04	0,06	0,04

Анализ данных выявил, что между концентрациями оксидов азота в разных районах города Читы нет достоверных отличий. Однако по концентрации NO в воздухе имеется отличие между Читой (АСК-А № 1 и № 2) и Петровск-Забайкальским ($t=9,4751$, $p<0,001$; $t=10,822$, $p<0,001$ соответственно). По количеству в воздухе оксида азота (IV) достоверных отличий не обнаружено.

При сравнении усреднённых данных концентрации оксидов азота с их среднесуточной предельно допустимой концентрацией (ПДКс.с.) выявляется незначительное превышение значений для Читы (Табл. 2). Возможно, что длительно высокие концентрации этих соединений интенсивно мигрируют в форме водорастворимых ионов в снеговой покров и накапливаются в нем. Однако чёткой зависимости между массовой концентрацией оксидов азота и нитрит-анионами не обнаружено. Это связано с наличием только двух автоматических станций контроля воздуха, расположенных в городской среде, и отсутствием данных по содержанию оксидов азота в незагрязнённых условиях. Тем не менее, в городских условиях, особенно вблизи крупных транспортных узлов и путей, количество нитритов в несколько раз превышает их содержание в пробах, отобранных в условиях низкой техногенной нагрузки.

Список литературы

1. Быкова М. А., Абросимова О. В., Тихомирова Е. И., Макарова А. А. Комплексная оценка состояния окружающей среды г. Саратова по данным химического и микробиологического загрязнения // *Фундаментальные исследования*. 2012. № 5-1. С. 133-137.
2. Михайлов А. Г. Вопросы образования оксидов азота при сжигании газообразных и жидких топлив // *Омский научный вестник*. 2009. № 3 (83). С. 103-106.
3. Рапуца В. Ф., Леженин А. А., Ярославцева Т. В., Девятова А. Ю. Экспериментальные и численные исследования загрязнения снежного покрова г. Новосибирска в окрестностях тепловых электростанций // *Известия Иркутского государственного университета*. Серия: Науки о Земле. 2015. Т. 12. С. 77-93.
4. Решетников М. В., Гребенюк Л. В., Смирнова Т. Д. Результаты геохимической снеговой съёмки локального участка территории Саратова // *Известия Саратовского университета*. Серия: Науки о Земле. 2010. Т. 10. № 1. С. 74-80.
5. Руководящий документ РД 52.10.740-2010 «Массовая концентрация азота нитритного в морских водах. Методика измерений фотометрическим методом с реактивом Грисса». М.: ФГУ «ГОИИ», 2010. 29 с.
6. Семенов А. Д., Евстифеев М. М., Гаврилко Ю. М. Определение биогенных элементов в природных водах. Ростов н/Дону: Ростовский ГУ, 2001. 15 с.

NITRITES CONTENT IN SNOW COVER OF CHITA AS A MARKER OF THE ATMOSPHERE POLLUTION WITH NITROGEN OXIDES

Kabaev Sergei Nikolaevich
Bondarevich Evgenii Aleksandrovich
Chita State Academy of Medicine
bondarevich84@mail.ru

The paper carries out the research of nitrites-anions content in melt water of snow cover using the photometric method with Griess reagent. Samples were taken in the city of Chita and the surrounding area. In a series of experiments it was found out that the content of NO₂ mainly depends on the position of the snow collection point, concentration of nitrogen oxides and dust in the air. The most polluted samples were taken near the roads. Comparison of the content of nitrogen oxides in the atmosphere on the basis of data obtained from two automatic quality monitors and the level of the melt water pollution with nitrites shows no significant differences.

Key words and phrases: snow cover; nitrites; nitrogen oxides; photometry; Griess reagent.

¹ По данным ресурса: <http://www.feerc.ru/baikal/ru/monitoring/air/bulletin/zabaikalskoe>