

расчетных (моделирование) исследований с дальнейшим расчетом риска и обоснования санитарно-защитной зоны. Показано, что оценка риска с использованием данных математического моделирования дает возможность: рассчитать уровни приземных концентраций, без учета фоновое загрязнение воздуха, другими предприятиями и автотранспортом; расширить спектр загрязняющих веществ и оценить токсичность выбросов при гигиенической экспертизе; оценить риск для здоровья населения, как при остром, так и хроническом воздействии поллютантов. В результате было разработано и внедрено ряд природоохранных мероприятий, которые на сегодняшний день позволили снизить риск для марганца и его соединений, в сравнении с 2009 годом, почти в 30 раз, что является основанием для обоснования установления и уменьшения размера нормативной санитарно-защитной зоны.

**DEVELOPMENT OF THE SANITARY AND EPIDEMIOLOGIC EXPERTISE  
POSSIBILITIES FOR JUSTIFICATION OF SANITARY AND PROTECTIVE ZONES  
BOUNDARIES ON RISK MANAGEMENT STAGE BASED  
ON THE CASE OF FERROALLOY ENTERPRISE**

O. Turos, A. Petrosian, O. Ananyeva, O. Kartavtsev

*This research revealed the advantages and possibilities of applying human health risk assessment methodology into the practice of sanitary and epidemiological expertise based on the case of development of the safety protection zone for a ferroalloy enterprise. The study objective was to compare the human exposure levels calculated from the sampled and modeled air pollution data with further assessment of the human health risks and justification of the boundaries of the sanitary protective zones. It was proved that application of the air dispersion modeling approaches provides the opportunity to estimate ambient air pollution levels without taking into account background concentrations, emissions from other facilities and mobile sources, as well as to widen the spectrum air polluting substances, analyze emission toxicity, estimate human health risks in terms of acute and chronic impact. In the result, a number of environmental interventions were developed and implemented. This interventions to date have reduced the health risk attributed to manganese and its compounds, in comparison with the year 2009, nearly 30 times, which was the basis for the justification of the revision of normative sanitary protection zone and reduction of its size.*

УДК: 582.288:551.5

**КОРЕЛЯЦІЯ ВИСОКИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ АЛЕРГЕННИХ СПОР  
CLADOSPORIUM З ПОГОДНИМИ УМОВАМИ У ВІННИЦІ, 2009-2011 рр.**

Сергета І.В., Родінкова В.В., Білоус О.С.

Вінницький національний медичний університет, м. Вінниця

**Актуальність:** *Cladosporium* – рід спор з відділу Аскоміцетових грибів, представники якого зазвичай перебувають у атмосфері у великих кількостях. Спори *Cladosporium* мають помітні «рубці» на обох кінцях, якими вони приєднувались до інших спор та до конідіофора. Незважаючи на те, що спори одноклітинні, часто вони мають одну або декілька поперечних септ. Розмір спор варіює у проміжку від 4 до 20 мікрон.

*Cladosporium* зазвичай може бути знайдений на відмерлій рослинності та на текстилі [1].

Є дані, що види названого роду можуть викликати інфекції шкіри та оніхомікози, а також легеневі інфекції. Неліковані, вони можуть призвести до розвитку пневмонії. Спори *Cladosporium*, що розповсюджуються у повітрі, є значними алергенами та у великих кількостях можуть значно погіршувати стан хворих на астму та респіраторні хворо-

би. Тривалий контакт може послабити імунну систему людини [2].

В зв'язку з тим, що багато спор грибів, які входять до групи алергенних (*Cladosporium*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Dreschlera*), розповсюджуються з потоками атмосфери, питання моніторингу та прогнозування їх вмісту у повітрі з точки зору діагностики та профілактики грибкових алергій залишається актуальним.

**Мета.** Позаяк ріст та розповсюдження грибів вважається таким, що залежить від погодних умов [3], метою нашої роботи було визначити, які атмосферні параметри корелюють із підвищеними концентраціями спор *Cladosporium* у Вінницькому повітрі у 2009-11 роках.

**Матеріали та методи:** Кращий спосіб профілактики алергії до грибів – це постійний контроль за їх вмістом у довкіллі та боротьба з ними [4]. Тому у Вінницькому національному медичному університеті за підтримки Європейської Аероалергенної Мережі та Німецької Національної Мережі Інформації Пилку й у рамках програми «Здоров'я нації» у 2009 році було розпочато моніто-

ринг спор грибів, які розповсюджуються у повітрі міста Вінниці.

Для аеромоніторингу спор у атмосфері міста Вінниці з 2009 року використовується повітряний пробовідбірник британського виробництва Буркард, встановлений на даху хімічного корпусу ВНМУ на відносній висоті 25 метрів. Цей відбірник є стандартним волюметричним приладом для постійного відбору зразків повітря протягом сезону спостереження.

Зі стрічки Мелінекс, яка вкриває експоновану поверхню приладу Буркард, було виготовлено 240 мікропрепаратів для кожного з сезонів спостереження 2009-2011 років. Зразки було пофарбовано основним фуксином та проаналізовано за допомогою світлової мікроскопії при збільшеннях 400x та 1000x.

**Результати дослідження:** Від щорічної кількості спор, зібраних у Вінниці у 2009 році, частка *Cladosporium* склала до 73%, тоді як у 2010 році – до 62%, у 2011 – 84%. Наступне місце щоразу посідали аскоспори (табл. 1).

Таблиця 1. Частка грибів різних таксономічних груп, зібраних у повітрі м. Вінниці, 2009-2011 рр.

№ п/п	Аеробіологічна категорія	2009 рік	2010 рік	2011 рік
		% від загальної кількості спор за рік	% від загальної кількості спор за рік	% від загальної кількості спор за рік
1.	<i>Cladosporium</i>	73	62	84
2.	Ascospores	8	11	4
3.	<i>Alternaria</i>	4	5	3
4.	<i>Didymella</i>	6	4	3
5.	<i>Epicoccum</i>	1	1	1
6.	<i>Ganoderma</i>	1	1	1

Для оцінки масивності реєстрації спор у повітрі була використана шкала Американської Національної Аероалергенної Мережі [5], де концентрація спор, нижча за 6500 у

кубометрі повітря, вважається низькою, від 6500 до 12999 – середньою, від 13000 до 49999 – високою, а більшою за 50000 – дуже високою (табл. 2).

Таблиця 2. Шкала Американської Національної Аероалергенної Мережі.

Низька концентрація, спор в м <sup>3</sup>	Середня концентрація, спор в м <sup>3</sup>	Висока концентрація, спор в м <sup>3</sup>	Дуже висока концентрація, спор в м <sup>3</sup>
<6500	6500-12999	13000-49999	>50000

Чотири випадки концентрації *Cladosporium* більш ніж 5000 спор у кубометрі повітря і 2 випадки із концентрацією вищою, ніж 6500 спор, були відзначені у 2010 році, тоді як у 2009 році був зареєстрований лише 1 випадок концентрації *Cladosporium*,

більш ніж 6500 спор і 2 випадки з концентрацією вище, ніж 5000 спор у кубометрі повітря. Усі найвищі концентрації спор реєструвались у період з 26 червня по 14 липня (рис.1).

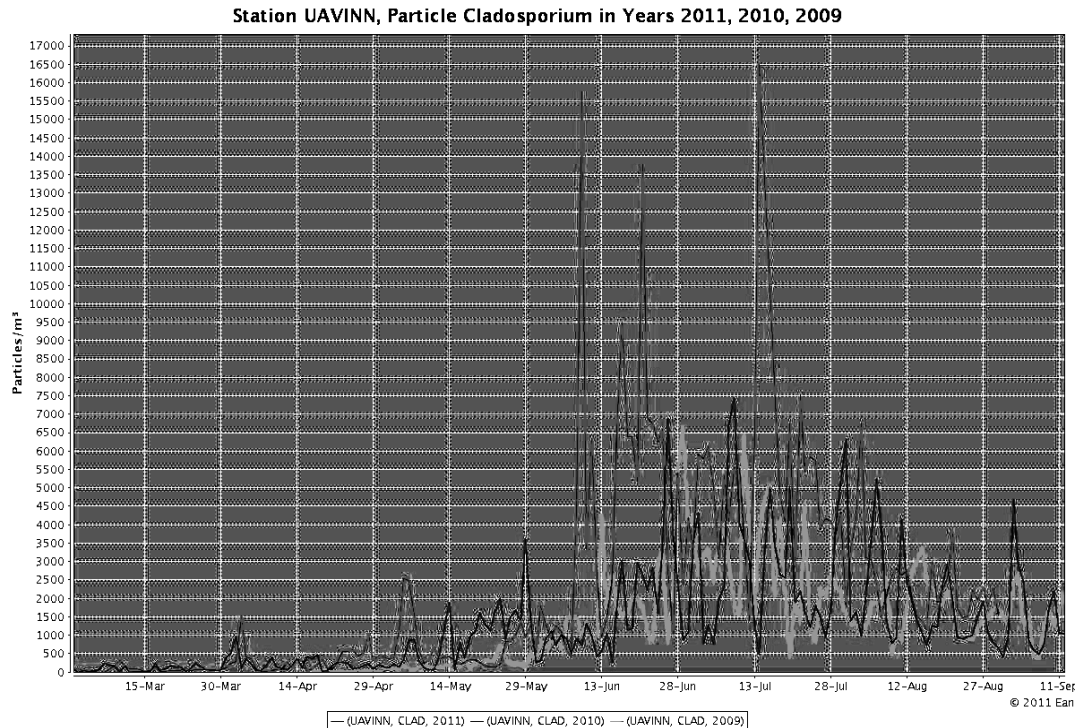


Рисунок 1. Характер масивності реєстрації спор *Cladosporium* у повітрі Вінниці у 2009-2011 роках.

Однак у 2011 році, у період з 9 червня по 3 серпня, було зафіксовано 8 випадків підвищення концентрації спор *Cladosporium* більше, ніж 6500 одиниць на метр кубічний повітря. Чотири, тобто половина з цих випадків, спостерігалась у червні 2011 року. Три – у липні і один – у серпні. Однак, пік з найвищою концентрацією був зафіксований 14 липня.

Перший випадок із підвищеною концентрацією *Cladosporium* (2500 спор ну кубометр) спостерігався раніше у травні 2011 (5 травня) у порівнянні із 2010 (29 травня) та 2009 роками (13 червня).

Перший випадок підвищеної концентрації спор також спостерігався у 2010 раніше (29 травня), ніж у 2009 році (13 червня). У 2009 році було зареєстровано 25 випадків концентрації *Cladosporium* більш ніж 2500 спор у кубометрі і 36 таких випадків – у 2010. Цікаво, що у травні 2010 та 2011 років

було зафіксовано по 3 таких випадки, тоді як у травні 2009 вони не реєструвались взагалі.

Оскільки ми вважаємо, що збільшені концентрації спор були пов'язані з аномально жарким весінньо-літнім сезоном-2010 та аномально вологим сезоном 2011 року в Україні, у співробітництві з регіональним гідрометеорологічним бюро ми визначили, що підвищення концентрації *Cladosporium* у 2010 та 2011 роках були пов'язані здебільшого з середньодобовою температурою 18°C і вище і відносною вологістю 60% і вище. Підвищення температури також спостерігалось за день до збільшення значення концентрації спор. Перше збільшене значення концентрації спор *Cladosporium* характеризувалося середньодобовою температурою 16,3°C і відносною вологістю 88%. Пік у 7428 спор спостерігався 9 липня 2010 року. Він був асоційований із середньодобовою температурою 20,1°C і відносною вологістю повітря 75%. Гроза з відносною вологістю повітря

88% та середньодобовою температурою 18,4°C реєструвалась днем раніше, 8 липня. Пік у 15763 спори був зафіксований 9 червня 2011 року. Він був асоційований із 100% відносною вологістю повітря і середньодобовою температурою 23°C.

У липні 2010 року спостерігалось 17 випадків збільшення концентрації *Cladosporium* і 14 випадків – у липні 2009 року. Всі вони були пов'язані з температурний 18,4-25,9°C. Пік у 6716 спор був зареєстрований 29 червня 2009 року. Температура протягом цього дня була 18,1°C.

Найвища концентрація спор кладоспоріуму у 2011 році, що спостерігалась 14 липня, становила 16 490 спор на кубометр повітря. Вона була асоційована із відносною вологістю повітря 69%, і 80% – напередодні, 13 липня, а також із середньодобовими температурами 21,6 – 23,9 градусів.

При застосуванні методів непараметричної статистики для встановлення зв'язку між рівнем споруючої представників назва-

ного роду та погодними умовами були встановлені кореляції середньої сили між концентрацією *Cladosporium* та температурою повітря. Коефіцієнт кореляції Спірмана для означених показників становив 0,5 для 2009 року ( $p < 0,01$ ) та 0,6 для 2010 та 2011 років ( $p < 0,01$ ). Також була знайдена слабка кореляція між концентрацією спор *Cladosporium* та вологістю повітря ( $k=0,2$ ,  $p < 0,05$ ) й масивністю опадів ( $k=0,3$ ,  $p < 0,01$ ) у 2011 році, що характеризувався підвищеною кількістю опадів у літній період.

Ми не знайшли кореляцій між швидкістю вітру та концентрацією спор *Cladosporium* у повітрі. Проте, збільшені концентрації були пов'язані здебільшого із західними напрямками вітру, що підтверджувалось слабкою кореляцією між названими параметрами у 2011 році ( $k=0,1$ ,  $p < 0,05$ ). З другого боку, вітри західного напрямку є звичайними для України, тому їх зв'язок із концентрацією спор потребує подальшого вивчення.

### Висновки та перспективи подальших розробок

2010 рік характеризувався більш теплою погодою, ніж рік 2009, а 2011 – більш вологою, і підвищені концентрації *Cladosporium* у повітрі м. Вінниці також частіше реєструвались у 2010 та 2011 роках. Піки корелювали з щоденною температурою ( $k=0,5-0,6$ ) у 18-26°C, відносною вологістю повітря більшою ніж 60% та опадами ( $k=0,2-0,3$ ), особливо – у 2011 році. Ми не знайшли зв'язку між швидкістю вітру та концентрацією спор *Cladosporium* в повітрі. Проте, збільшені концентрації були здебільшого пов'язані із вітрами західного напрямку.

Комплекс віднайдених закономірностей між характером споруючої *Cladosporium* та природно-кліматичними факторами є корисним при створенні алергопрогнозів для жителів м. Вінниці та потребує подальшого вивчення.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Steve Kagen Aeroallergen PhotoLibrary of North America TRANSCRIBED / Steve Kagen, Walter Lewis, Estelle Levetin. – 2004-2005. – P.35-81
2. Богомолов А.Є./ „Гіперчутливість до мітогенів як критерії стану клітинної ланки імунітету у хворих на туберкульоз”. / А.Є. Богомолов, Б.М. Пухлик // Український пульмонологічний журнал, –2007, – №4, – С. 22-25.
3. Заболотный Д.И. „Аллергия к грибам – актуальная проблема современности”. / Д.И. Заболотный, Б.М. Пухлик, С.М. Пухлик // – Режим доступу до джер.: <http://www.Immunolog.com.ua/article/19@html>.
4. Зубаренко О.В. Організація палат з екологічно чистим повітрям в умовах дорожньої клінічної дитячої лікарні / О.В. Зубаренко, Т.В. Стоєва, Л.Г. Кравченко/ журнал „Практика і досвід”, №1, березень, –2003. – С. 45-48.
5. Reading the Charts. Website of American Academy of Allergy Astma&Immunology. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до джер.: <http://www.aaaai.org/global/nab-pollen-counts/reading-the-charts.aspx>.

**КОРРЕЛЯЦІЯ ВИСОКИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ АЛЛЕРГЕННИХ СПОР  
CLADOSPORIUM С ПОГОДНИМИ УМОВАМИ В ВИННИЦЕ, 2009–2011 ЗЗ.**

*Сергета І.В., Родинкова В.В., Белоус Е.С.*

*Споры Cladosporium являются самой массовой фракцией аэроаллергенных спор, которая пребывает в открытом воздухе и способна вызвать сезонную аллергию. Поэтому целью исследования, выполненного волюметрическим методом, определение связи между концентрацией аллергенных спор Cladosporium и погодными условиями. Ловушка пыльцы и спор «Бурхард» была установлена на крыше химического корпуса Винницкого национального медицинского университета на высоте 25 м. Результаты исследования показали связь споруляции Cladosporium с температурой, влажностью воздуха и осадками. Установлены корреляции средней степени между интенсивностью регистрации спор и температурой атмосферного воздуха, а также корреляции слабой степени между влажностью и осадками и ветрами западного направления. Полученные данные улучшат возможности алергопрогнозирования для жителей г. Винницы.*

**CORRELATION BETWEEN ALLERGIC CLADOSPORIUM SPORES CONCENTRATIONS  
AND WEATHER CONDITIONS FOR 2009–2011 IN VINNITSA, UKRAINE**

*I.V. Serheta, V.V. Rodinkova, O.S. Bilous*

*Cladosporium spores are the most abundant airborne spores' fraction in the air. It can be allergic as well. Therefore the aim of the study was performed by volumetric sampling is to determine the correlation between the concentration of allergenic Cladosporium spores and weather conditions. "Burkard" spores trap was placed on the roof of chemical building of Vinnitsa National Pirogov Memorial Medical University at the relative height of 25 m. The results of study confirmed the relationship between spores concentrations and temperature, humidity and precipitation. Moderate correlation between intensity of spores registration and temperature, and low degree of correlation between humidity, precipitation and western winds were determined. The data obtained will improve the spores forecast for Vinnitsa patients.*

УДК 614.715: 504.3.054

**ВИЗНАЧЕННЯ РИЗИКІВ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ  
ДНІПРОПЕТРОВСЬКА ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО  
ПОВІТРЯ ПРОМИСЛОВИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ**

*Горова А.І., Бучавий Ю.В.*

*ДВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ*

Забруднення атмосферного повітря є найбільш вагомим фактором впливу на стан здоров'я населення. Саме з атмосферного повітря шкідливі речовини потрапляють безпосередньо через респіраторну систему до організму людини, а з опадами – до водойм і ґрунтів з подальшою міграцією у системі атмосфера–гідросфера–літосфера–біосфера. Тому виявлення пріоритетних джерел забруднення з подальшою оцінкою їх небезпеки для здоров'я населення є актуальними за-

вданнями соціально-екологічного моніторингу та гігієни промислових міст [1,2].

Дніпропетровськ є одним з найбільших промислових центрів України. На території міста розташовані Придніпровська ТЕС, підприємства чорної металургії, машинобудування та інших галузей. В результаті діяльності цих підприємств в повітря викидається від стаціонарних джерел понад 80 видів забруднювачів, серед яких окрім зважених речовин є рідини та газоподібні спо-