

запропоновано зробити як підсумкову для усього циклу. В рамках практики запропоновано проводити роботи на виявлення темпів накопичення та розкладання запасів органічної речовини від температури та вологості. Робота може бути подовжена в напрямку виявлення залежності між енергетичними потоками в різних компонентах природних екосистем.

Вже із цього переліку зрозуміло, що за три тижні, відведені для навчальної польової практики, виконати усю програму посібника не є можливим. Перша практика після першого курсу є ознайомчою. Такий характер практики диктується крім іншого тим, що на першому курсі студенти встигають вивчити крім курсу загальної екології лише ботаніку і зоологію. Тому лише окремі роботи з вище цитованого посібника можуть бути виконані на цій практиці, ти більше, що вона проводиться у Києві із екскурсійним відвіданням околиць, де можливі польові роботи.

Деякі роботи можуть бути виконані протягом третьої дослідницької практики, одна сам її характер змушує число робіт, поглиблюючи їх дослідницький характер. В нашому випадку вибір Карадазького заповідника диктує зосередження на вивченні морської акваторії та екогеології.

З іншого боку реальний потенціал заповідних територій (і фахівців наукової частини), особливо заповідних об'єктів гірської місцевості, є значно ширшим. Ідеальним варіантом було б провадити частину навчального процесу на території заповідників, чергуючи лекції практичними роботами у польових умовах. Якщо ми повернемося до переліку дисциплін, які вивчаються (сюди треба буде додати суттєву частину вибіркового курсу), зрозумілим стає, наскільки корисним буде такий варіант проведення начального процесу. Якщо творчо використати зарубіжний досвід, коли наукова робота супроводжується викладанням, а комп'ютерні бази даних вмістять більшу частину достовірних результатів досліджень, друкованих матеріалів, у т.ч. програм і посібників, такий варіант навчального процесу виховання майбутніх екологів стане практично здійсненим.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Рудишин С.Д. Біологічна підготовка майбутніх екологів. Теорія і практика. – Вінниця: «Темпус», 2009. – 270 с.
2. Заповідна справа в Україні. Навчальний посібник за ред. М.Д. Гродзинського і М.П. Стеценка. – К.: Географіка, 2003. – 306 с.
3. Лабораторний та польовий практикум з екології. Під ред. В.Д. Замостяна і Я.П. Дідуха. – К.: НаУКМА, 2000. – с. 51, 156, 164.
4. Гамор Ф. Біосфери резервати як навчальні полігони/Зелені Карпати. -2008. - №1. - С. 28-30.
5. Руденко С.С., Костишин С.С., Морозова Т.В. Загальна екологія. Практичний курс. Частина 2. Природні наземні екосистеми. – Чернівці: Книги – XXI, 2008. – 308 с.

УДК 614. 7: 616 – 022. 8: 628. 511. 132

**Ковтуненко І. М., Турос О. І. (Україна, Київ)**

#### **ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ДЕТЕКЦІЇ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ПИЛКОВИХ АЛЕРГЕНІВ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ**

**Актуальність** Доведено, що виникнення негативного впливу на здоров'я людей пов'язано з наявністю в атмосферному повітрі аерозольних біологічних часток, тому дуже важливо одержувати достовірні дані, які допоможуть проводити профілактичні заходи. Традиційно, для проведення спостережень використовуються два методи: гравіметричний та волюметричний. Перші волюметричні пробовідбірники були спроектовані ще у 1952 році [1,5]. Принцип здійснення відбору проб базувався на основних принципах роботи дихальної системи людини. На цьому засновані волюметричні всмоктуючі пробовідбірники ударного типу. Вони дозволяють відбирати з атмосферного повітря всі тверді частки як біологічного, так і хімічного походження, з діаметром часток від 1 до 100 мікрометрів [2,5,9].

**Мета** Адаптувати отриманий від Всесвітнього алергологічного товариства (ВАТ) англійський прилад Burkard Pollen Trap, який безперервно працює до 7 діб, до умов нестабільної напруги в електричній мережі без втручання оператора та вдосконалити його для здійснення Державної метеорологічної повірки.

#### **Адаптація приладу для роботи в Україні**

В останній час перевага надається волюметричному методу, який здійснюється за допомогою стандартного приладу типу «Burkard» (виробництва Великої Британії) (рис.1,а). Прилад здійснює відбір зразків біоаерозольного складу атмосфери для контролю пилкового забруднення повітря відповідно до міжнародних стандартів [3].

Принцип роботи приладу полягає у створенні повітряною помпою вимушеного потоку повітря і сепарації з нього повітряних мікрооб'єктів на липку поверхню прозорої плівки.

Пробовідбірник складається з трьох компонентів: ударного елемента, флюгеру та вакуумного насоса [4].

Ударний елемент складається з вхідного отвору розміром 14 x 2 мм та диску (барабану), до якого прилипають частки. Управління барабаном здійснює годинниковий механізм шляхом обертання барабану на 2 мм щогодини. Так забезпечується безперервне здійснення відбору проб повітря і отримання щогодинних та

щоденних даних. Вкрита липкою субстанцією стрічка «Мелінекс» намотується на барабан; частки, захоплені з певною швидкістю, утримуються на стрічці, зменшуючи, наскільки це можливо, ефект їх відбиття. (рис.1,б,в).

Флюгер, приєднаний до зовнішнього металевого кожуха ударного елемента, забезпечує постійне розташування вхідного отвору за переважаючим напрямком вітру, збільшуючи тим самим ефективність захоплення часток, які переміщуються у потоці повітря.

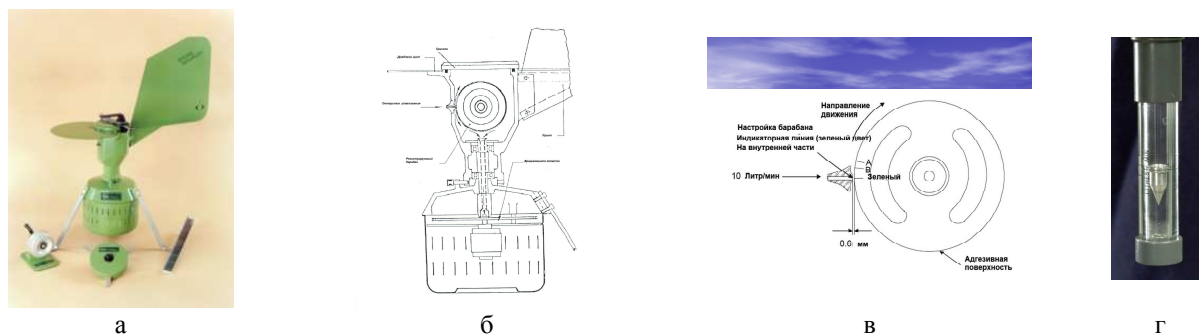


Рис. 1. а – зовнішній вигляд приладу «Burkard Pollen Trap», б – технологічна схема приладу «Burkard Pollen Trap», в – схема записуючого барабану, г – ротаметр

Вакуумний насос обладнаний механізмом, який регулює об'єм повітря, що всмоктується. Він потребує джерело змінного або постійного струму. Налаштування джерела струму дозволяє користувачу змінювати джерело живлення, не змінюючи насос мотора. Швидкість потоку часток, що знаходяться у повітрі, складає 10 л / хв [2,4,6].

При встановленні пробовідбірник потребує безпечного фіксування на горизонтальній поверхні, адже працює в умовах потужного потоку вітру. Встановлений і закріплений відбірник з'єднується з постійним джерелом електричного струму. При приєднанні кабелю до розетки, починає працювати всмоктуючий насос і буде чути звук прокачуваного повітря. Перший крок з підготовки пробовідбірника до роботи відбувається у лабораторії: стрічка «Мелінекс», обкручується навколо барабану і покривається липкою субстанцією. Барабан може функціонувати безперервно протягом одного тижня.

Запуск та початок роботи приладу складається з декількох етапів:

- запуск приладу здійснюється за допомогою годинникового механізму, що приєднаний до ударного елемента. Його потрібно прокручувати на один оберт раз на тиждень. Це можна зробити, повертаючи гайку або ключ проти годинникової стрілки настільки, наскільки вона обертається без примусу. Типовий звук годинника виникне, коли механізм почне працювати;
- барабан з липкою стрічкою приєднується до годинника за допомогою гайки. Важливо розмістити барабан у позиції, вказаній як початок здійснення вибірки (стартова риска). З цієї мітки починається послідовний відлік зразків за весь період спостереження. Розмір довжини стрічки зразу після мітки відповідає першому дню здійснення вибірки;
- кришка з приєднаним ударним елементом розміщується у металевому корпусі з використанням направляючої рейки. Зафіксована у пазі рейка герметично закриває блок, який здійснює всмоктування повітря та попереджає втрату системою вакууму і виникнення помилок при проходженні потоку.
- зафіксований флюгер може бути відпущений [3,4,7].

Повітря відбирається зі швидкістю 10 л/хв. Частки з повітря осідають на липкій стрічці «Мелінекс», закріпленій на барабані. На підставі аналізу липкої стрічки отримуються значення концентрацій пилку і спор у повітрі. Стрічки змінюються щотижня, розрізаються на 7-денні фрагменти і приклеюються до мікроскопічних слайдів. Слайди забарвлюються гліцериновим фуксиновмісним „желе” і обсервуються під мікроскопом при збільшенні 400X. Отримані таким чином результати перераховуються в атмосферну концентрацію і розраховуються як кількість пилкових зерен/м<sup>3</sup> [2,4,8].

Ця конструкція під'єднана до повзунка, який допомагає користувачу поміщати барабан зі стрічкою всередину апарату. Спорівловлювач має велику лопать або флюгер, які допомагають встановити конструкцію за напрямком руху повітря. Регулювання 10-літрової пропускної спроможності здійснюється за допомогою потенціометра чи дозуючого гвинта.[4.9].

#### Вдосконалення методів детекції при визначенні пилкових алергенів атмосферного повітря

Згідно договору про співробітництво між Всесвітнім алергологічним товариством (ВАТ), Українським алергологічним товариством та лабораторією гігієни атмосферного повітря та оцінок ризику ДУ „Інституту гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва Національної Академії медичних наук України” (ІГМЕ НАМНУ) отриманий прилад " Burkard Pollen Trap" (виробництва Великої Британії) для аеробіологічних досліджень атмосферного повітря. Прилад постійно працює на даху Інституту з березня 2007 року. За цей час виникла необхідність здійснення профілактичних та ремонтних робіт обладнання, яке працює безперервно в умовах мегаполісу, яким є м. Київ [3,10].

Нами представлено декілька технічних вдосконалень:

- Сконструйовано систему для підсилення потужності електричного двигуна, що дає змогу підвищувати розгін лопатей, які у цієї моделі пасток дуже великі.
- Встановлено стабілізатор для вирівнювання напруги електричного струму. Відхилення напруги спричинює зупинку двигуна.
- Отримано можливість здійснювати калібрування приладу та проводити його Державну метрологічну атестацію в Україні. Для цього використано стандартні ротаметри (рис.1,г), що мали Державну метрологічну повірку. Стандартизований об'єм повітря, що прокачується, становить 10 л / хв. Діапазон вимірювання – 0 – 300 гранул /м<sup>3</sup>; 0 – 0,15205 в полі зору на 1 мм<sup>2</sup> [4,11].

#### Висновки

Проведені дослідження атмосферного повітря на вміст пилку алергенних рослин показали, що додаткові технічні вдосконалення подовжують термін експлуатації приладу " Burkard Pollen Trap" та покращують задовільність результатів аеробіологічних досліджень. Використання стандартизованих ротаметрів дає змогу здійснювати калібрування приладу та проводити Державну метрологічну атестацію цього обладнання в Україні.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мейер-Меликян Н.Р. Принципы и методы аэропалинологических исследований / Н.Р. Мейер-Меликян, Е.Э. Северова, Г.П. Гапочка, С.В. Полева, П.И. Токарев, Ю.И. Бовина. – М.: 1999. – 46с.
2. Development of pollen counting stations in Ukraine and Russia // L. DuBuske, V. Rodinkova, I. Kovtunen et al. // Allergy. European Journal of Allergy and Clinical Immunology. – 2010. – Vol. 65, Supplement 92, June. P. – 84-85.
3. Aeroallergen Monitoring Standard for Asia Pacific Region: A WAO manual for the use of the Burkard Volumetric Spore Trap and Burkard Personal Volumetric Air Sampler. – Copenhagen: WAO, 2005. – 27 p.
4. Operating Instructions Seven-day recording volumetric Spore Trap. – London: Burkard Manufacturing Co Ltd, 2006. – 14 p.
5. Пат. 31216 України, МПК (2006)АО1К55/00./ Пристрій для визначення пилку та спор у повітрі / Приходько О.Б. // Промислова власність. — 2008. — Бюл. № 6.
6. Родинкова В. В. Характер палинації амброзії у Вінниці протягом сезонів 1999, 2000 та 2009 років / В. В. Родинкова, О. Паламарчук // Гігієна атмосферного повітря) : збірка тез доповід. наук.-практ. конф. з міжнародною участю присвячена 110-й річниці з дня народження Д.М. Калюжного (14 – 15 жовтня 2010 р.). - К., 2010. – С. 90 – 91.
7. Родинкова В.В. Зміни часу настання піків пилкування алергенних дерев у Вінниці у 1999-2009 роках / В.В. Родинкова, Л.В. Кременська // Матеріали І наукової конференції молодих вчених з міжнародною участю. – Вінниця, 2010 рік. – С. 94-95.
8. Oliveira M. Sensitization prevalence and aerobiological profiles of fungal spores and pollen in the region of Porto (Portugal)/ [Oliveira M., Ribeiro H., Jacinto T., Fonseca J. et al.] // 4th European Symposium on Aerobiology, 12-16 August 2008 : Abstract book. – Turku, Finland, 2008. - P. 87-88.
9. Ковтуненко І. М. Сезонные колебания пыльцевого загрязнения атмосферного воздуха в г. Киеве / І. М. Ковтуненко, І. Ю. Головченко // Гігієна атмосферного повітря) : збірка тез доповід. наук.-практ. конф. з міжнародною участю присвячена 110-й річниці з дня народження Д.М. Калюжного (14 – 15 жовтня 2010 р.). - К., 2010. – С. 81 – 83.
10. ДСТУ ISO 11843-3:2004. Статистичний контроль. Здатність до виявлення. Частина 3. Методологія виявлення критичного значення змінної відгуку, якщо відсутні дані калібрування К. : Укрдержстандарт, 2004.

УДК 681.7.02

**Kravets V. G. (Ukraine, Kiev; UK, Manchester)**

#### PLASMONICS AND EYE-LIKE STRUCTURES FOR LIGHT-TRAPPING IN SOLAR THIN FILMS

Solar energy presents a promising alternative as abundant, largely untapped resources. The amount of energy striking the Earth from sunlight in one hour is equal to  $4.3 \times 10^{20}$  J. This value is more than the total energy consumed on Earth planet in one year  $4.1 \times 10^{20}$  J. Variable energy sources such as wind and solar power could provide 19–63% of required electricity in many countries, according to the International Energy Agency.

Photovoltaics, the conversion of sunlight to electricity, are a promising technology which is expected to make a considerable contribution for solving the energy problems. Nanotechnology will have a significant role within photovoltaics over the coming years. In particular the application of plasmonics and bio-like structures appear exciting prospects with a number of recent advances and insights. The particular strength of each system lies in the ability to control sizes and distributions to features and thereby match the solar spectrum. The particular opportunities appear to lie in the reduction reflection using animals (human)-eyes antireflection and focusing schemes and the reduction of semiconductor layer thickness by using plasmonics that enhance light-trapping and the filtering of spectral components in multi-junction devices.