

шорсткий, дуб звичайний, клен гостролистий, клен татарський, ялина колюча, самшит вічнозелений та ін.). Дуже стійкі до забруднення бруслина європейська, бирючина звичайна, клен американський, верба біла, верба срібляста, тополя чорна, тополя пірамідальна, тополя бальзамічна, робінія псевдоакація та ін. Чутливі до вмісту в повітрі хлороводню та фтороводню є: ялиця біла, ялина звичайна, береза бородавчаста та ін. Доведено, що стійкі до забруднення види рослин сприяють очищенню атмосферного повітря.

Під впливом різних забруднювачів найчастіше відмічаються хлорози та некрози, оскільки зміна кольору листя являє собою у більшості випадків неспецифічну реакцію на різні стресори. Відмічено, що у листяних дерев під впливом хлоридів відбувається пожовтіння країв або певних ділянок листової пластинки. Наприклад, при хронічному забрудненні лісів діоксидом сірки спостерігається пошкодження та передчасне опадання хвої сосни звичайної, утворення червоних плям на листках, поміжжилкових, верхівкових чи крайових некротів листяних видів та ін. В більшості випадків, після появи некротів чи хлорозів спостерігається дефоліація (гірокаштан звичайний, липа серцелиста, різні види смородини, вишні та ін.).

Одна з можливостей використання деревних рослин – це визначення шкідливої дії підвищених рівнів іонізуючої радіації, ретроспективи дозових навантажень тощо [2]. Зокрема, підвищену радіочутливість мають всі голонасінні види. Одним із показників, які відмічаються у разі хронічної дії іонізуючої радіації, є мінливість рослин (зменшення продуктивності насіння, збільшення частоти появи стерильних пагонів, різке збільшення розмірів хвої у верхній частині пагона як у довжину, так і в товщину та зміна її кількості в пучках, зростання щільності розташування та гігантизм глиці та ін.).

Таким чином, для цілей фітоіндикації забрудненості атмосферного повітря численними дослідженнями доведено важливість вивчення деревних рослин, оскільки вони досить чутливо реагують на техногенні емісії. Це проявляється в значному накопиченні хімічних елементів у фотосинтезуючих органах, негативних змінах процесів метаболізму, зокрема у зниженні інтенсивності фотосинтезу, появи візуальних ознак пригнічення і зниження життєдіяльності рослин.

#### Література

1. Антипов В.Г. Устойчивость древесных растений к промышленным газам. – М.: Наука и техника, 1979. – 216 с.
2. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія: Геохімічний аспект: Навч. Посібник. – Чернівці: Рута, 2002. – 272 с.
3. Илькун Г.М. Газоустойчивость растений. – К.: Наукова думка, 1971. – 146 с.
4. Ольхович О.П., Мусієнко М.М. Фітоіндикація та фітомоніторинг. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 64 с.

### **ДО ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ**

*Педько С.В.  
Полтавський державний педагогічний університет імені В.Г. Короленка*

Відкриті інформаційні системи, які застосовуються для моделювання умов зовнішнього середовища та об'єктів природи, доцільно використовувати при проектуванні об'єктів природно-заповідного фонду і метою створення моделі об'єкта та визначення найбільш ефективного режиму його охорони – заповідного режиму. Це, в свою чергу, дозволить визначитися з категорією об'єкта.

Відкрита інформаційна система – система, розроблена на основі виключно відкритого апаратного забезпечення, вільних програм та використовує вільні формати даних [1]. За допомогою даних систем на сучасному етапі розвитку технологій навіть на базі комп'ютерних лабораторій, які мають у використанні вищі навчальні заклади, реально впровадити дану обчислювальну систему. Вона могла б моделювати процеси, які відбуваються на певній території, що значно полегшило процес створення об'єкта природно-заповідного фонду. Математична модель – система математичних співвідношень, які описують досліджуваний процес або явище[2]. При використанні математичних моделей на основі програм із відкритим початковим кодом можна підбирати для обчислення достатньо слабкі за потужністю комп'ютери, що не потребує додаткових витрат на закупівлю недешевого обладнання.

Для ефективного моделювання життєвих процесів, що протікають у будь-якій екосистемі, потрібно використовувати певну модель життя. На даний момент існує чотири загальноприйнятих моделі життя. Для проектування моделі природно-заповідного фонду найбільш адаптованою є кібернетична модель життя. За позиціями цієї моделі, життя – інформаційна структура з пам'яттю, що використовує власну внутрішню мову – систему сигналів, властивостей і методів, не пов'язана з конкретним матеріальним носієм і здатна без втрат інформації переміщуватися від одного носія до іншого, ефективно розмножуватись. Життя – це віртуальний об'єкт, не пов'язаний з конкретним матеріальним предметом – носієм. Об'єкт, який можна віднести до категорії “живий організм”: наявність інформації про власну структуру і само реплікацію .

Ця модель включає в категорію живих організмів:

- весь комплекс життя в рамках моделі хімічної хвилі
- цивілізацію з її культурою, включаючи деякі комп'ютерні програми, що розглядаються вже як живий організм.

Її можна використовувати для:

- опису «кремній-електричного», напівпровідникового життя
- опису і моделювання структур будь-яких інших форм життя на довільному субстраті
- опису і моделювання динамічних процесів проблематики еволюції життя
- прогнозування подальшої еволюції життя [3].

Таким чином, на даному етапі для впровадження механізмів моделювання процесів, що відбуваються в екосистемах для використання результатів цих обчислень для створення нових та оптимізації вже існуючих об'єктів природно-заповідного фонду, необхідним є:

- Розробка ефективної та гнучкої моделі універсальної екосистеми, яка включала в себе найбільш повну сукупність факторів зовнішнього середовища та внутрішніх векторів, що впливають на активність життя в екосистемі;
- Інтеграція даної моделі у комплекс відкритого програмного забезпечення, що за своєю специфікацією могла б ефективно працювати та проводити необхідні розрахунки, використовуючи наявну на даний час техніку (ті комп'ютери, що знаходяться нині на балансі більшості вищих навчальних закладів, тобто, здебільшого, на малопотужній техніці);
- Напрацювання методики дослідження природного середовища, яке потрібно змодельовати, для отримання необхідного масиву інформації, яка потім могла б використовуватися як вихідні дані для роботи об'єктної моделі.

Розробка та впровадження даної системи, на нашу думку, значно прискорюватиме процес створення об'єктів природно-заповідного фонду, сприятиме розширенню природно-заповідного фонду, що в свою чергу забезпечить збе-

реження типових та унікальних ландшафтів, реліктових та зникаючих представників біорізноманіття даної території, що на даний час не мають природоохоронного статусу.

#### Література

1. Закон України "Про доступ до інформації" (Стаття 1) <http://www.rada.gov.ua/>
2. Вікіпедія – Вільна енциклопедія <http://uk.wikipedia.org>
3. Вікіпедія – Вільна енциклопедія <http://uk.wikipedia.org/Життя/>

### **ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ҐРУНТІВ ПРОМИСЛОВОГО М. ЗАПОРІЖЖА ЗА ПОКАЗНИКАМИ ГУМУСУ, АЗОТУ, КАЛІЮ І ФОСФОРУ**

*Сиротенко Т.С., Бондаренко Ю.О.  
Запорізький національний університет*

Метою дослідження було встановити зміни показників гумусу, азоту, рухомого фосфору і калію в ґрунтах у різних районах м. Запоріжжя та зробити їх порівняльний аналіз.

Завдання: За отриманими даними порівняти показники якості ґрунтів у районах м. Запоріжжя.

Для виконання роботи використовувався метод за Корнфілдом для отримання показників азоту, метод Чирикова для отримання даних з рухомого калію і фосфору. Були отримані наступні результати, які наведені в таблиці №1.

*Таблиця №1.*

#### **Вміст показників ґрунту районів м. Запоріжжя**

Район	Гумус, %	Азот, мг/кг	Рухомий фосфор, мг/кг	Рухомий калій, мг/кг
1. Космічний	3,22 ±0.17	77,0 ±3.7	354,0 ±23.5	450,0 ±17.2
2. Шевченківськи	3,75 ±0.22	87,0 ±2.9	410,0 ±42.7	500,0 ±34.3
3. Заводський	3,0 ±0.15	100,8 ±12.5	775,0 ±51.3	900,0 ±41.2
4.о. Хортиця	4,4 ±0.37	60,2 ±7.8	302,0 ±24.8	202,0 ±12.9

Результати таблиці свідчать про те, що Заводський район є самим забрудненим в порівнянні з іншими районами тому, що це підтверджують отримані результати рухомого калію, який перевищує нормальний показник (202мг/кг) в 4,5р; рухомий фосфор перевищує в Зр нормальний показник, коли оптимальне значення фосфору – 302мг/кг. Вміст азоту теж вищий у порівнянні з районами, де менше промислового і транспортного навантаження. Космічний і Шевченківський райони розташовані в центрі м. Запоріжжя, тому на ґрунти цих районів в однаковій мірі впливають антропогенні чинники. На о. Хортиця не розташовані промислові підприємства, низький рівень транспортного навантаження і дуже багато деревної рослинності, яка попереджає антропогенний вплив на всю екосистему, тому о. Хортиця за результатами даних є чистим район промислового міста Запоріжжя.