

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 504.53.052:364.122.5(045)

Г.М. Франчук¹
М.М. Радомська²
С.М. Маджд³

УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНИМ СТАНОМ УРБОЛАНДШАФТІВ

Національний авіаційний університет
просп. Космонавта Комарова, 1, Київ, Україна, 03680
E-mails: ¹grigfran@yahoo.com; ²m_radomskaya@mail.ru; ³madzhd@yahoo.com

Розглянуто фізико-механічні та хімічні особливості ґрунтів урбанізованих територій. Досліджено вплив основних макро- та мікроелементів ґрунту на життєдіяльність рослин і тварин. Наведено інформацію про залежність поширення захворювань людини від аномального вмісту певних хімічних елементів у ґрунті. Визначено основні фактори та фізико-хімічні параметри ґрунту, що впливають на поширення хімічних елементів. Установлено, що рівень забезпеченості рослин рухливими формами основних поживних елементів впливає на уповільнення акумуляції рослинами ряду хімічних елементів. Запропоновано тест-систему для ефективного експрес-аналізу ґрунту на вміст калію, нітрогену і фосфору та розроблено рекомендації для регуляції процесів акумуляції та виведення хімічних елементів у системі ґрунт–рослина урболандшафтів.

Ключові слова: важкі метали; ґрунт; ендемічні захворювання людей; макро- та мікроелементи ґрунту; мінеральні добрива.

Постановка проблеми

В останні сторіччя важливим чинником ґрунтоутворення стала діяльність людини. На урбанізованих територіях порівняно з природними антропогенний чинник у ґрунтоутворенні можна вважати провідним. Унаслідок такого впливу змінюються фізичні властивості ґрунтів та їх хімічний склад, що призводить до формування нових типів ґрунтів зі зниженим рівнем умісту поживних речовин та підвищеним умістом техногенних компонентів.

Аналіз літератури

Склад ґрунтів досліджували багато вчених, у тому числі основоположники геохімії як науки В.В. Докучаєв [4] і В.І. Вернадський [2]. Уперше на особливу роль мікроелементів ґрунту в біологічних процесах указав В.І. Вернадський. Він відзначив, що склад ґрунтів не випадковий, а тісно пов'язаний зі складом інших частин біосфери. Постійно і не випадково рослинні і тваринні організми містять мінеральні мікроелементи. В.І. Вернадський створив учення, згідно з яким хімічні елементи неживої і живої матерії пов'язані, ряд елементів життєво необхідний для будь-якого живого організму. Без їх достатньої кількості перебіг основних фізіолого-біохімічних реакцій живого організму порушується. В.І. Вернадський вперше вказав на значущість сучасної

людини у зміні напрямку та інтенсивності геохімічних процесів усіх рівнів. Особливо помітний цей вплив у місцях компактного проживання населення.

Питання взаємозв'язку компонентів ґрунту та стану здоров'я відповідної популяції розглядаються в працях А.П. Виноградова [3], А.В. Чаклина [11], Я.Г. Райхмана [8], В.В. Ковальського [5], Н.А. Протасової [7], Г.П. Дубиковського [10], Ю.Г. Покатилова [6].

Для міст характерні техноземи або урбоземи – ґрунти, створені людиною в процесі рекультивациі тих або інших об'єктів або господарського освоєння ділянок землі.

Техноземи частково успадковують властивості зональних порушених ґрунтів і гірських порід, а частково формуються під впливом потужної техніки, що використовується для укладання ґрунтового шару. Для них характерними є відсутність чітко виражених горизонтів, часто мозаїчний характер забарвлення, підвищена густина і відповідно менша пористість [11].

Повнопрофільні ґрунти, близькі до природних, можуть зберігатися в місті у зоні лісопарків і старих паркових насаджень.

Незалежно від типу та розташування ґрунтів основною властивістю, за якою їх оцінюють, є родючість.

Родючість ґрунтів зумовлена наявністю в їх складі органічних і мінеральних поживних речовин, певною структурою, що підтримує нормальний газо- і водообмін, фізико-хімічними характеристиками (рівнем рН і сольовим режимом), що підтримують нормальний перебіг фізіологічних процесів у рослинах.

Родючість ґрунту забезпечує певну біологічну продуктивність природної і штучної рослинності урбосистем. При цьому ґрунт виконує функції регулятора, що підтримує необхідний склад атмосфери за рахунок перетворення відмираючої біоти і продуктів виробничої діяльності людини. Саме така участь ґрунту в біологічному круговороті речовин робить її найважливішою складовою екосистем міст.

Використання ґрунтів у містах, як правило, має несільськогосподарський характер. Найважливіший напрям їх використання – створення парків, скверів, газонів, покриттів для спортивних споруд.

Дерновий шар ґрунтового профілю використовують для кріплення відкосів при будівництві транспортних виїмок, насипів та ін.

Неродючі ґрунти разом із суглинками та іншими ґрунтовими матеріалами застосовують як основу для спорудження будівель. Завдяки високій поглинальній здатності ґрунт виконує роль фільтра для очищення поверхневого стоку.

Глини і суглинки використовують для створення фільтраційних екранів на полігонах поховання побутових і виробничих відходів.

Усі ці функції міських ґрунтів зумовлюють поступову акумуляцію у них забруднення – механічного, хімічного (перш за все важких металів) та біологічного.

Одночасно естетичне оформлення зелених насаджень, вивезення листя, що опадає з дерев, призводять до винесення значних об'ємів поживних речовин з ґрунту, що у свою чергу посилює нагромадження забруднювальних речовин, особливо важких металів, рослинами міських територій.

Метою роботи є:

– дослідження вмісту основних поживних речовин та мікроелементів у ґрунтах міст для розроблення ефективних засобів боротьби із забрудненням рослин важкими металами та підвищення продуктивності зелених насаджень урбанізованих територій;

– аналіз закономірностей акумуляції рослинами шкідливих компонентів та небезпечних концентрацій облігатних елементів;

– дослідження формування геохімічної ситуації в містах унаслідок взаємодії процесів привнесення забруднення і винесення цінних компонентів ґрунту.

Біологічна роль макро- та мікроелементів ґрунту

До групи макроелементів ґрунту включають хімічні елементи, які становлять основу продуктивності рослинних асоціацій і досягають рівня не менше 0,1% відносно їх маси, – це передусім нітроген, фосфор, калій.

Нітроген для рослин є основним компонентом харчування, він безпосередньо відповідає за нарощування маси рослин та інтенсивність росту зеленого листя.

Нестача азоту спричиняє пожовтіння листя та пригнічення росту.

Надлишок азоту викликає надмірне розростання листя та затримує цвітіння; рослина стає хворобливою, а фрукти мають низьку якість.

Для рослин, що ростуть, необхідний фосфор – основна складова генетичного апарату, що відповідає за розвиток насіння. Нестача фосфору призводить до пригнічення росту та стерильності насіння. Фосфорні кислоти потрібні для рослин, оскільки вони забезпечують дозрівання, збільшують кількість насіння, підвищують урожайність фруктів, а також уміст вітамінів та допомагають рослині протистояти хворобам і морозам.

Калій зміцнює рослини, сприяє формуванню вуглеводів та синтезу білків, покращує колір та запах фруктів, а також стимулює раннє дозрівання, зміцнення стовбура та морозостійкість. Рослини з нестачею калію – низькорослі з нерозвинутою кореневою системою, їх листя поплямване, скручене та сухе з країв. Урожайність у разі нестачі калію – низька [5].

Рідкісні та розсіяні хімічні елементи (мікроелементи) також відіграють вагомий роль у житті організмів, хоча необхідні рослинам у відносно малих кількостях – їх уміст у живих організмах становить менше $10^{-3}\%$. Їх нестача у ґрунтах, так само як і надлишок, призводить до зниження врожайності культурних рослин, а в деяких випадках є причиною ендемічних (місцевих) захворювань рослин, тварин і людини, пов'язаних з різким порушенням обміну речовин.

Мікроелементи беруть участь у найважливіших біохімічних процесах [3; 7]:

- дихання (купрум, цинк, манган, кобальт);
- фотосинтез (манган, купрум);

- синтез білків (манган, купрум, кобальт, нікель, хром);
- кровотворення (кобальт, манган, купрум, нікель, цинк);
- білковий, вуглеводний і жировий обмін речовин (молібден, ванадій, кобальт, вольфрам, марганець, цинк);
- синтез гумусу (купрум).

Живі організми вимогливі до певної концентрації мікроелементів у середовищі, до набору, співвідношення і форм їх сполук. Із нестачею купруму пов'язані сухість вершин плодкових дерев, атаксія (порушення координації рухів) овець і великої рогатої худоби. Надлишок купруму і цинку спричиняє захворювання тварин анемією [6]. За нестачі цинку розвиваються розеткова хвороба плодкових дерев, плямистість листя у цитрусових, побіління верхівки у кукурудзи, припинення росту, паракератоз (потовщення шкіри) тварин. Унаслідок сильного борного голодування у рослин не утворюються квітки, цукровий буряк хворіє серцевинною і сухою гнилизною, а льон - бактеріозом. У разі молібденової недостатності у томатів спостерігаються плямистість листя і їх згортання, а у цвітної капусти – ниткоподібне листя. Нестача мангану призводить до захворювання хлорозом тютюну, кукурудзи, бавовнику, бобів, вівса, цукрового буряка. У разі високого вмісту бору в ґрунтах з'являються низькорослі рослини розпластаної або кущистої форми. Надмірний вміст стронцію в ґрунтах зумовлює виродження форм рослин [7].

Давно відома унікальна здатність деяких рослин вибірково нагромаджувати окремі елементи. Так, бобові культури поглинають молекулярний азот з атмосферного повітря. Це поглинання перебуває під контролем трьох металів: молібдену, кобальту і ванадію, які стимулюють цю фіксацію, а зрештою і синтез білка. Припускають і участь у всіх цих явищах ще одного металу – титану.

Стронцій у малих дозах здатний підвищувати нагромадження крохмалю в бульбах картоплі.

Рослини витягують з ґрунту мікроелементи вибірково: кукурудза – аурум і цинк, полин – манган, червоний мухомор – ванадій, фіалка і тютюн – цинк, бавовник – кобальт.

Результатом вибіркового поглинання мікроелементів з ґрунту є їх неоднакове накопичення в самій рослині. Сочевиця інтенсивно концентрує титан і арсен; гречка – бор, стронцій, молібден; чай – кобальт, купрум, флуор; кукурудза – купрум, селен, станум, цинк; буряк – цинк, манган,

флуор, купрум, бор; усі боби – молібден і ванадій [7]. Ці особливості рослин впливають на формування геохімічних аномалій та перерозподіл мікроелементів у ґрунті, оскільки при відмиранні або споживанні цих рослин відповідно збільшується або зменшується концентрація мікроелементів у ґрунті.

Вплив хімічного складу ґрунту на поширення захворювань людини

Численні дослідження показують наявність певного зв'язку між умістом у ґрунті ряду елементів і частотою виникнення деяких захворювань [12]. Звичайно на людину впливає цілий комплекс чинників, і елементи ґрунту є лише однією зі складових такого зв'язку.

Складний ланцюг міграції елементів з ґрунту і води в рослини, організм тварин, а потім в організм людини має свої особливості для кожного біогеохімічного району і залежить від дуже багатьох кліматогеографічних умов [12].

В умовах урбанізованих територій, на яких формуються антропогенні ореоли важких металів, унесення шкідливих компонентів у організм людини з місцевими продуктами харчування мінімальний, але сильний вітер і спека сприяють потраплянню сухих завислих частинок ґрунту в легені і травний тракт. При цьому остаточні наслідки для здоров'я залежать не від одного елемента, а від співвідношення кількох компонентів.

Широковідомою є залежність умісту рухливих форм йоду у ґрунті з розвитком захворювань щитоподібної залози, але значний вплив на засвоєння йоду справляють також флуор, стійкий, кобальт і манган. Водночас надлишкове надходження мангану в організм людини призводить до канцерогенних ефектів щодо кісткової тканини і травної системи. Кобальт, мідь, марганець, цинк відіграють головну роль при патології органів травлення і печінки. Хром, кобальт, нікель, цинк, кадмій чинять канцерогенну дію [6].

Підвищений вміст стронцію зумовлює почастішання уролітичної хвороби, ламкості кісток. А за нормального вмісту кальцію і фосфору в ґрунтах, але пониженого вмісту купруму відносно часто розвивається рахіт [11].

У разі дефіциту флуору і молібдену розвивається карієс зубів, за надлишку – флюороз. Надмірне надходження молібдену сприяє розвитку подагри або молібденового токсикозу. Цинк у підвищених концентраціях викликає пухлини шкіри.

У розвитку серцево-судинних захворювань беруть участь хром, кобальт, мідь, йод, марганець, молібден, нікель, ванадій, цинк. Установлено зв'язок між вмістом у ґрунті стронцію, титану, хрому, нікелю та ІХС [13].

Аналіз факторів, що впливають на акумуляцію та поширення елементів ґрунту

Уміст і розподіл мікроелементів у ґрунтах залежать від напрямку і ступеня розвитку ґрунтоутворювального процесу й особливостей поведінки мікроелементів у ландшафті. Характер розподілу елементів у ґрунтовому покриві визначається гумусністю, гранулометричним складом, реакцією середовища, окиснювально-відновними умовами, ємністю поглинання, вмістом CO_2 , властивостями горизонтів ґрунту. У гумусному горизонті сірих лісових ґрунтів і чорноземів спостерігається помітна акумуляція мікроелементів (міді, берилію, марганцю, йоду). У карбонатному горизонті завжди нагромаджується стронцій [3]. Деякі мікроелементи, наприклад бор, утворюють з органічною речовиною ґрунту розчинні сполуки, а інші (йод і купрум) закріплюються і стають недоступними для рослин [5].

Одним з основних факторів, на які можна вплинути, є реакція середовища. У кислому середовищі зменшується рухливість молібдену, але збільшується рухливість купруму, мангану, цинку, ванадію, нікелю і кобальту. Такі мікроелементи, як бор, флуор і йод рухомі як у кислому, так і в лужному середовищі. Відомим є загальний вплив реакції ґрунту на засвоєння основних поживних речовин рослинами, що відображається у відповідних математичних залежностях [9].

Надзвичайно важливим є дослідження впливу забезпеченості основними поживними елементами ґрунту на засвоєння рослинами ряду елементів, зокрема, цинку, мангану, кобальту, купруму, нікелю та хрому [13]. Наявність надлишкової кількості фосфору (у 2–2,5 рази) знижує акумуляцію мангану, нікелю і міді на 28–36% (рис. 1), а підвищене внесення калію (на 50–60% вище необхідного мінімуму) уповільнює засвоєння хрому (рис. 2).

Внесення додаткової кількості поживних речовин у склад традиційних добрив зменшує акумуляцію важких металів рослинами агроценозів та урболандшафтів.

Деякі рослини характеризуються селективною здатністю стосовно певних елементів ґрунту, які можуть становити небезпеку для жителів міських територій у разі підвищених концентрацій.

Цю властивість можна використати для біологічного вилучення даних елементів з техноземів і винесення їх з урбоєкосистеми разом з рослинами, які їх нагромадили в ході санітарного очищення. Для цього необхідно забезпечити оперативне визначення вмісту основних поживних елементів у ґрунті – К, Р, N – для визначення потрібних доз мінеральних добрив, які будуть обмежувати поглинання певних елементів або стимулюватимуть ріст рослин, які вбирають їх з ґрунту.

Показник кислотності ґрунтового середовища визначає комфортні умови для росту рослин та засвоєння ними поживних речовин і небезпечних елементів.

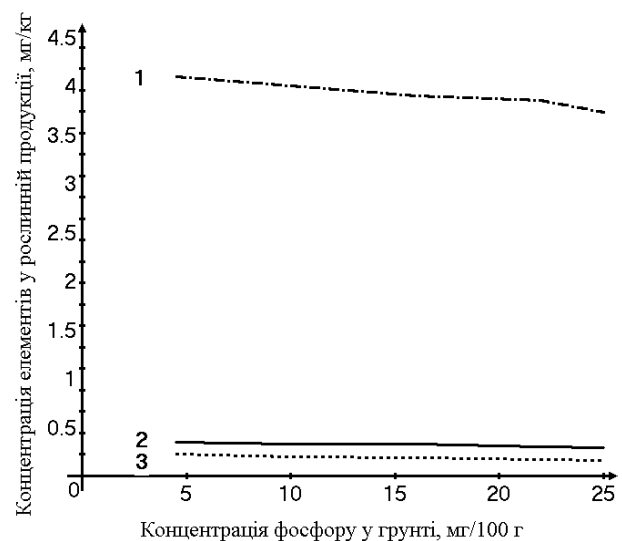


Рис. 1. Залежність вмісту Ni, Cu, Mn від концентрації фосфору у ґрунті:

1 – концентрація Ni;
2 – концентрація Cu;
3 – концентрація Mn

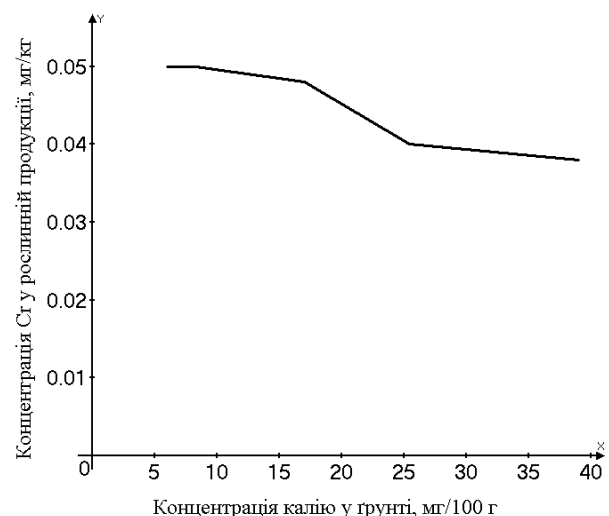


Рис. 2. Залежність вмісту Cr від концентрації калію у ґрунті

Універсальна тест-система аналізу ґрунту

Для оперативного визначення вмісту основних поживних елементів та кислотності ґрунту зручно використовувати універсальні тестери, зокрема продукти марки Rapitest.

Для проведення дослідження необхідно:

- відібрати зразки ґрунту з необхідної глибини відповідно до стандартних вимог до відбору проб ґрунту;

- видалити дрібні камінці, сміття, органічний матеріал (траву, бур'ян, коріння та тверді часточки вапна);

- розтерти зразки ґрунту у фарфоровій ступці, ретельно перемішати та висушити до повітряно сухого стану;

- до висушеного зразка додати певну кількість дистильованої води і знову ретельно перемішати ґрунт і воду;

- після відстоювання ґрунту частину утвореного розчину перенести в аналітичну камеру і додати до неї певний капсульований реагент.

Після завершення реакції за кольором утвореного розчину визначають уміст досліджуваного компонента шляхом порівняння з відповідними кольоровими шкалами, що розроблені виробником.

Отримані таким чином результати використовують для визначення необхідного об'єму внесення мінеральних добрив для досягнення необхідного рівня продуктивності рослинних асоціацій урбоєкосистеми та обмеження рухливості небезпечних елементів. Трактуючи результати, слід брати до уваги той факт, що вміст нітрогену в технозомах може бути досить високим за рахунок надходження техногенних сполук нітрогену.

Визначення необхідного об'єму внесення мінеральних добрив

Норми необхідних добрив визначають експериментальними або розрахунковими методами, в основу яких покладено баланс поживних речовин – зіставлення витрати елементів живлення на формування рослинної асоціації (тобто винесення елементів живлення з урожаєм) з надходженням поживних речовин з ґрунту і добривами.

Необхідні об'єми підживлення, тобто норми мінеральних добрив, можна визначати на основі:

- коефіцієнтів відшкодування винесення урожаєм поживних речовин з ґрунту;

- коефіцієнтів використання поживних речовин з ґрунту і добрив;

- планового приросту рослинної продукції;

- планованої продукції і бажаної зміни вмісту рухомих форм фосфору та калію у ґрунті.

Різні розрахункові методи доцільно використовувати для перевірки правильності розробленої на основі експериментальних і нормативних доз системи удобрення під окремі культури та оцінювання можливого приросту відповідно до норм органічних і мінеральних добрив. Загалом для підвищення продуктивності рослинних асоціацій урболандшафтів об'єми внесення мінеральних добрив повинні переважати нормативні у 0,5–2,5 рази.

Висновки

Нагромадження рослинами елементів з ґрунту, у тому числі важких металів, залежить від наявності у достатній кількості рухливих форм сполук основних поживних речовин і реакції середовища. В умовах урбанізованих територій аналіз ґрунтів на вміст нітрогену, фосфору та калію, а також визначення актуальної кислотності ґрунтів є основою для планування необхідних додаткових об'ємів внесення поживних речовин для запобігання акумуляції рослинами небезпечних елементів або для стимулювання їх селективного нагромадження.

Оцінювання вмісту поживних компонентів у ґрунті дозволяє контролювати загальну геохімічну ситуацію на урбанізованих територіях, що зумовлено їх впливом на мобілізацію, інгібування, засвоєння або комплексоутворення важких металів.

Література

1. Вернадский В.И. Биогеохимические очерки / В.И.Вернадский. – Москва: АН СССР, 1940. – 250 с.
2. Вернадский В.И. Очерки геохимии. – 4-е изд. / В.И.Вернадский. – Москва: Гос. науч.-техн. горно-геол.-нефт. изд-во, 1934. – 380 с.
3. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах / А.П. Виноградов. – Москва: АН СССР, 1957. – 238 с.
4. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь / В.В. Докучаев. – Москва: Сельхозгиз, 1936. – 117 с.
5. Ковальский В.В. Геохимическая экология / В.В. Ковальский. – Москва: Наука, 1974. – 300 с.
6. Покатилов Ю.Г. Биогеохимия биосферы и медико-биологические проблемы / Ю.Г. Покатилов. – Новосибирск: Наука, 1993. – 168 с.

7. Протасова Н.А. Микроэлементы: биологическая роль, распределение в почвах, влияние на распространение заболеваний человека и животных / Н.А. Протасова, А.П. Щербаков, М.Т. Копеева. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1998. – 168 с.

8. Райхман Я.Г. Развитие канцерогенной ситуации в условиях НТР: монография / Я.Г. Райхман. – Ростов-на-Дону: Изд-во Рост. ун-та, 1989. – 176 с.

9. Смирнов П.М. Агрехимия / П.М. Смирнов, Э.А. Муравин. – Москва: Агропромиздат, 1997. – 512 с.

10. Содержание важнейших микроэлементов в основных почвенных разностях / Г.П. Дубиковский, А.И. Антанатис, Б.Г. Багинская и др. // Оптимальные параметры плодородия почв. – Москва, 1984. – С. 172–192.

11. Чаплин А.В. География здоровья / А.В. Чаплин. – Москва: Знание, 1986. – 151 с.

12. Экология города: учебник / под ред. Ф.В. Стольберга. – Киев: Либра, 2000. – 464 с.

13. Walevsky, D.; Johansen, S.T.; Anders, T. 1992. *The Dependence of Nutrients provision and Heavy Metal Uptake in Plants*. Journal of Environmental Science. N 10: 53–58.

References

1. Vernadsky, V.I. 1940. *Biogeochemical essays*. Moscow, Publishing House of USSR Academy of Sciences. 250 p. (in Russian).

2. Vernadsky, V.I. 1934. *Essays on Geochemistry*. 4th edition. Moscow, State Research and Technical Mining-Geological-Petroleum Publishing House. 380 p. (in Russian).

3. Vinogradov, A.P. 1957. *Geochemistry of Rare and Trace Chemical Elements in Soils*. Moscow, Publishing House of the USSR Academy of Sciences. 238 p. (in Russian).

4. Dokuchaev, V.V. 1936. *Our steppes before and now*. Moscow, Selhooziz. 117 p. (in Russian).

5. Kowalsky, V.V. 1974. *Geochemical Ecology*. Moscow. Nauka. 300 p. (in Russian).

6. Pokatilov, Y.G. 1993. *Biogeochemistry of Biosphere and Medical-Biological Aspects*. Novosibirsk, Nauka. 168 p. (in Russian).

7. Protasova, N.A.; Scherbakov, A.P.; Kopeeva, M.T. 1998. *Microelements: biological role, distribution in soils, influence on human and animal diseases*. Voronezh, VSU Publishing. 168 p. (in Russian).

8. Raikhman, Y.G. 1989. *Development of carcinogenic situation under the conditions of STR*. Rostov-na-Donu, Rostov University Publishing. 176 p. (in Russian).

9. Smirnov, P.M., Muravin, E.A. 1997. *Agrochemistry*. Moscow, Agropromizdat. 512 p. (in Russian).

10. Dubikovskiy, G.P.; Antanatis, A.I.; Baginskaya, B.G. et al. 1984. *Content of major microelements in basic soil differences*. Optimum parameters of soil fertility. Moscow, Agroizdat. 267 p. (in Russian).

11. Chaklin, A.V. 1986. *Geography of Health*. Moscow, Znanye. 151 p. (in Russian).

12. Stolberg, F.V. 2000. *Urban Ecology*. Kyiv. Libra. 464 p. (in Russian).

13. Walevsky, D.; Johansen, S.T.; Anders, T. 1992. *The Dependence of Nutrients provision and Heavy Metal Uptake in Plants*. Journal of Environmental Science. N 10: 53–58.

Стаття надійшла до редакції 29.05.2013.

Франчук Григорій Михайлович (1938). Доктор технічних наук. Професор.

Кафедра екології, Національний авіаційний університет, Київ, Україна.

Освіта: Київський політехнічний інститут, Київ, Україна (1962).

Напрямок наукової діяльності: аеродинаміка і процеси теплообміну, електрогазодинаміка, екологічно чисті процеси в авіації.

Кількість публікацій: 200.

E-mail: grigfran@yahoo.com

Радомська Маргарита Мирославівна (1983). Кандидат технічних наук. Доцент.

Кафедра екології, Національний авіаційний університет, Київ, Україна.

Освіта: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ, Україна (2005).

Напрямок наукової діяльності: оцінка екологічних ризиків, екологічна оцінка і прогнозування стану навколишнього середовища. Кількість публікацій: 30.

E-mail: m_radomskaia@mail.ru

Маджд Світлана Михайлівна (1977). Кандидат технічних наук. Доцент.

Кафедра екології, Національний авіаційний університет, Київ, Україна.

Освіта: Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, Київ, Україна (2002).

Напрямок наукової діяльності: моніторинг стану навколишнього середовища, засоби підвищення екологічної безпеки промислових об'єктів. Кількість публікацій: 40.

E-mail: madzhd@yahoo.com

G. Franchuk¹, M. Radomska², S. Madzhd³. Management of environmental and geochemical condition of urban landscapes

National Aviation University, Kosmonavta Komarova avenue, 1, Kyiv, Ukraine, 03680

E-mails: ¹grigfran@yahoo.com; ²m_radomskaya@mail.ru; ³madzhd@yahoo.com

The physical, mechanical and chemical features of urban soils were considered in the article. The influence of basic soils macro- and microelements vital functions of plants and animals was explored, as well as information about dependence of some human diseases distribution on anomalous concentration of certain chemical elements in soil. Basic factors and physical and chemical parameters of soils which affect distribution of chemical elements in soil were defined. It was established, that the level of plant provision with mobile forms of basic nutrition elements affected inhibition of chemical elements accumulation by the plants. The test-system for the efficient express potassium, nitrogen and phosphorus analysis was offered and recommendations for adjusting accumulation processes and carry-over of chemical elements in the soil–plant system of urban landscapes were developed.

Keywords: heavy metals; human endemics; macro- and microelements of soil; mineral fertilizers; soil.

Franchuk Grigory (1938). Doctor of Engineering. Professor.

Ecology Department, National Aviation University, Kyiv, Ukraine.

Education: Kyiv Polytechnic Institute, Kyiv, Ukraine (1962).

Research area: aerodynamics and heat exchange processes, electrogasdynamics, environmentally sound processes in aviation.

Publications: 200.

E-mail: grigfran@yahoo.com

Radomska Margaryta (1983). Candidate of Engineering. Associate Professor.

Ecology Department, National Aviation University, Kyiv, Ukraine.

Education: Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ivano-Frankivsk, Ukraine (2005).

Research area: environmental risk assessment, environment condition assessment and prognosis.

Publications: 30.

E-mail: m_radomskaya@mail.ru

Madzhd Svitlana (1977). Candidate of Engineering. Associate Professor.

Ecology Department, National Aviation University, Kyiv, Ukraine.

Education: National Pedagogic University after M.P. Dragomanov, Kyiv, Ukraine (2002).

Research area: environmental monitoring, methods of environment safety enhancement.

Publications: 40.

E-mail: madzhd@yahoo.com

Г.М. Франчук¹, М.М. Радомская², С.М. Маджд³. Управление эколого-геохимическим состоянием урболандшафтов

Национальный авиационный университет, просп. Космонавта Комарова, 1, Киев, Украина, 03680

E-mails: ¹grigfran@yahoo.com; ²m_radomskaya@mail.ru; ³madzhd@yahoo.com

Рассмотрены физико-механические и химические особенности почв урбанизированных территорий. Исследовано влияние основных макро- и микроэлементов почв на жизнедеятельность растений и животных. Приведена информация о зависимости распространения заболеваний человека от аномального содержания определенных химических элементов в почве. Определены основные факторы и физико-химические параметры почвы, влияющие на распространение химических элементов. Установлено, что уровень обеспеченности растений подвижными формами основных питательных элементов влияет на замедление аккумуляции растениями ряда химических элементов. Предложена тест-система для эффективного экспресс-анализа почв на содержание калия, азота и фосфора. Разработаны рекомендации для регуляции процессов аккумуляции и вынесения химических элементов в системе почва–растения урболандшафтов.

Ключевые слова: макро- и микроэлементы почвы; минеральные удобрения; почва; тяжелые металлы; эндемические заболевания людей.

Франчук Григорий Михайлович (1938). Доктор технических наук. Профессор.

Кафедра экологии, Национальный авиационный университет, Киев, Украина.

Образование: Киевский политехнический институт, Киев, Украина (1962).

Направление научной деятельности: аэродинамика и процессы теплообмена, электрогазодинамика, экологически чистые процессы в авиации. Количество публикаций: 200.

E-mail: grigfran@yahoo.com

Радомская Маргарита Мирославовна (1983). Кандидат технических наук. Доцент.

Кафедра экологии, Национальный авиационный университет, Киев, Украина.

Образование: Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа, Ивано-Франковск, Украина (2005).

Направление научной деятельности: оценка экологических рисков, экологическая оценка и прогнозирование состояния окружающей среды. Количество публикаций: 30.

E-mail: m_radomskaya@mail.ru

Маджд Светлана Михайловна (1977). Кандидат технических наук. Доцент.

Кафедра экологии, Национальный авиационный университет, Киев, Украина.

Образование: Национальный педагогический университет им. М.П. Драгоманова, Киев, Украина (2002).

Направление научной деятельности: мониторинг состояния окружающей среды, средства повышения экологической безопасности промышленных объектов. Количество публикаций: 40.

E-mail: madzhd@yahoo.com