

Ю.О., Дубровний В.О. Засоби вимірювання в автоматичних інформаційних та керуючих системах. – К.: Райдуга, 1994. – 664 с. 3. Свтух П.С., Пелешок Т.М. Алгоритм автоматичної компенсації мультиплікативних похибок у масштабуючих первинних вимірювальних перетворювачах // Тези всеукраїнської науково-технічної конференції „Вимірювання витрати та кількості газу”. - Івано-Франківськ: 2005. – С. 40-

41. 4. Аналоговые измерительные приборы: Учеб. пособие для вузов по спец. «Информ.-измер. техника» / Е.Г. Бишард, Е.А. Киселева, Г.П. Лебедев и др., - 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1991. – 415 с. 5. Скрипник Ю.О. Цифрові вимірювачі з корекцією похибок. – К.: Вища школа, 1973. – 148 с. 6. Новицький П.В. Динамика погрешностей средств измерений. Л.: Энергоатомиздат, 1990. – 192 с.

УДК 504.054: 622.691.4

ОЦІНКА ЯКОСТІ ҐРУНТІВ В БАСЕЙНІ ВЕРХНЬОГО ДНІСТРА МЕТОДАМИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

© Скрипник В.С., 2005

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Приведені результати польових та аналітичних дослідження ґрунтів в басейні Верхнього Дністра, побудовані екологічні карти забруднення з метою покращення стану довкілля

В зонах інтенсивного промислового та сільськогосподарського виробництв необхідно проводити контроль, комплексну оцінку та прогнозування впливу хімічного забруднення на навколишнє середовище та стан здоров'я населення. Техногенний тиск на сучасні екосистеми зростає з кожним роком та приводить до їх трансформації, які можуть дійти до незворотних змін, що не тільки погіршить сучасну екологічну ситуацію, а й призведе до руйнування природних та штучних екосистем. Для сільськогосподарського виробництва необхідно забезпечити екологічну та економічну його стабільність, що можливо лише з максимальним урахуванням всіх природних та техногенних (антропогенних) чинників, які впливають на екологічний потенціал того чи іншого регіону з підвищенням техногенним навантаженням.

Кожна екосистема є результатом багатофакторної взаємодії, як природних, так і техногенних чинників – літогенної основи ландшафтів (геологічного середовища), геоморфологічних особливостей рельєфу та небезпечних екзо- та ендеогединамічних процесів (експозиція та крутизна схилів, генезис, морфологія та літології долинних і вододільних елементів, площинної та лінійкової ерозії, суфозії, зсувів, карст тощо), поверхневих, ґрунтових та підземних вод, атмосферного повітря та мікроклімату, ґрунтового і рослинного покриву, екологічного стану домашніх і диких тварин, захворюваності населення у залежності від екологічних та інших чинників, впливу природних і техногенних геофізичних полів, техногенного навантаження від транскордонних,

регіональних, локальних і пересувних джерел забруднення радіонуклідами, пестицидами, мінеральними добривами, важкими металами, нафтопродуктами та інше.

Метою роботи є дослідження якісного стану ґрунтів Дністровської долинної екосистеми, визначення їх забруднення різними хімічними елементами, побудова відповідних баз даних та їх обробка методами геоінформаційних технологій.

Дослідивши динаміку розвитку екосистем та їх забруднення, можна на основі їх змін прогнозувати різні варіанти і сценарії подальшого функціонування в межах заданих екологічних та економічних параметрів, які забезпечать гармонізацію відносин між виробництвом та навколишнім середовищем.

Ділянка долини Дністра, що досліджувалась, розташована у межах Передкарпатської геоморфологічної області, що простягається вздовж північно-східного схилу Українських Карпат. У рельєфі долини домінують пластово-аккумулятивні височини межиріч, що чергуються з широкими зниженнями долин правих допливів Дністра. Орографічний малюнок долини ускладнює серія улоговин: Верхньодністровська, Стрийсько-Жидачівська, Калуська, Бистрицька. Передкарпатський прогин і південно-західна окраїна Східно-європейської платформи - це ті дві великі тектонічні області, у межах яких розташована досліджувана ділянка долини. У прогині виділені дві зони: Внутрішня і Зовнішня. Першу з них складає повний комплекс міоценових молас, а другу – тільки верхніх молас [1-3]. З північного сходу прогин

контактує з різновіковими елементами Східноєвропейської платформи. На Подільській окраїні платформи міоценовий розріз розпочинається нижнім баденієм, зверху перекритого верхнім баденієм, нижнім сарматом [4]. Зверху корінні відклади перекриваються практично суцільним плащем четвертинних відкладів. Четвертинна товща долини Дністра надзвичайно неоднорідна, тут виділяються усі вікові підрозділи антропогену, розвинутий широкий спектр генетичних типів відкладів [5, 6].

Найбільш представницькими для визначення сучасної екологічної ситуації є ґрунти, їх забруднення і деградація. Сучасний ґрунтовий покрив досліджуваної території сформувався під впливом ґрунтоутворних порід, рельєфу, клімату, рослинного покриву та господарської діяльності людини. Ґрунтоутворними породами на території досліджуваного регіону є леси і лесоподібні суглинки, вапняки, глини, алювіальні відклади. Ці породи на території з рівнинним рельєфом і лісостеповою рослинністю стали основою для формування різних типів ґрунтів. На лесах і лесоподібних суглинках утворилися чорноземні та сірі лісові ґрунти; на твердих карбонатних породах – дерново-карбонатні. На алювіальних відкладах у долинах рік – лучні, лучно-болотні і торфо-болотні ґрунти.

Найбільшу площу займають лісостепові опідзолені ґрунти, які об'єднують такі підтипи: ясно-сірі лісові, сірі лісові, темно-сірі, чорноземи опідзолені. Останні займають досить великі площі. Вони утворилися на вирівняних плато під лісовою і степовою рослинністю, досить родючі, мають глибокий гумусований шар (80-90 см), вміст гумусу у верхньому горизонті 3,6-3,9%. У тих місцях, де ґрунтові води залягають неглибоко, опідзолені ґрунти піддаються оглеєнню. Оглеєні опідзолені ґрунти мають поганий водно-повітряний режим, бо часто бувають перезволоженими. У них також підвищена кислотність.

Найродючішими у районі є чорноземи типові. Ці ґрунти малогумусні (4-4,5% гумусу), лише подекуди – середньо гумусні. Глибина гумусованого шару 80-90 см. Вони мають сприятливі фізичні властивості, добре забезпечені поживними речовинами. Лучно-чорноземні ґрунти займають невеликі ділянки на знижених елементах рельєфу (днища балок, терас рік), де близько до поверхні залягають ґрунтові води. Ці ґрунти мають глибокий гумусований шар (до 120 см), значну кількість гумусу (5-6% у верхньому горизонті), поживних речовин. Нижні горизонти такого ґрунту оглеєні.

Лучні ґрунти утворилися на наносах у долинах рік і балок, у глибоких зниженнях на плато, де

близько до поверхні підходять ґрунтові води. Як і чорноземи, лучні ґрунти мають глибокий гумусований шар (50-70 см), містять 4,5-5,0% гумусу, багато поживних речовин. Але вони постійно перезволожені і в них відбуваються процеси оглеєння. Основні площі лучних ґрунтів в області зайняті луками, розорюється незначна їх частина.

Для рішення поставленої мети була обрана мережа спостережень, яка охоплює територію Дністровської долини в межах 3-х адміністративних областей – Івано-Франківської, Тернопільської та Львівської (рис. 1). На площі біля 34000 кв. км була розбита мережа із 457 точок спостережень, які більш-менш рівномірно охоплюють весь полігон. Робочий масштаб польових досліджень 1:500000. Таким чином, була вивчена більш-менш рівномірно вся територія досліджуваного регіону. Під час маршрутів відбирались проби (зразки) ґрунтів.

Згідно методичних рекомендацій, зразки відбирались на відкритій ділянці, що віддалена від дороги не менше, ніж 50 м, по конверту розміром 5 x 5 м і об'єднувались в одну пробу. Відбір проводився на цілих землях з глибини 10-20 см.

Аналіз зразків ґрунту здійснювався рентгенофлюоресцентним методом за допомогою приладу НАТ-аналізатора токсичних елементів в Івано-Франківській обласній санітарно-епідеміологічній станції, в бюро мінеральних ресурсів Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова та на плазмокванті Івано-Франківської державної медичної академії. Контрольні аналізи проводились методом атомно-адсорбційної спектрофотометрії за допомогою приладів Сумського приладобудівного об'єднання в лабораторії Державного управління екоресурсів в Івано-Франківській області.

На основі результатів аналізу відібраних проб у програмі Microsoft Access була створена база даних. Бази даних з таблицями, що характеризують екологічний стан кожного окремого компоненту навколишнього середовища, були введені в персональний комп'ютер за допомогою програмного забезпечення – геоінформаційної системи (ГІС) Map Info. Користуючись програмним забезпеченням SURFER, були розроблені електронні карти забруднення тими чи іншими хімічними інгредієнтами кожного компоненту довкілля. В результаті були виготовлені електронні еколого-геохімічні карти ґрунтів.

За результатами педогеохімічного опробування ґрунтів досліджуваної території та їх атомноадсорбційного аналізу сформована відповідна база даних, що включає 8 компонентів – забруднювачів (Hg, Cd, Co, Pb, Mo, Cu, Zn, Ni), а

також сумарний коефіцієнт забруднення, який розраховувався за формулою:

$$Kc = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ГДК_i}, \quad (1)$$

де C_i – концентрації забруднюючих речовин у ґрунті; $ГДК_i$ – гранично допустимі концентрації забруднюючих речовин у ґрунті; $i = 1, \dots, n$; $n = 457$

– кількість взятих проб.

Для розрахунків використовувались ГДК, що встановлені САНП 42-128-4433-88 (список №4). На основі отриманих даних побудовано 8 комп'ютерних (електронних) еколого-техногеохімічних карт розповсюдження хімічних елементів в ґрунтах (рис. 2, 3).



Рис. 1. Карта фактичного матеріалу по відбору проб в межах Дністровської долиної екосистеми

Проаналізувавши ці карти, можна зробити висновок, що на переважній частині досліджуваного регіону простежується допустимий рівень забруднення ґрунтів. Помірно небезпечна забрудненість простежується у вигляді великої кількості окремих різнорідних за площею і формою плям, які сконцентровані у Тернопільській області, на півночі Івано-Франківської та у центральній частині Львівської області. Тут простежуються перевищення ГДК по елементах 1-го і 3-го класів небезпечності.

Надзвичайно небезпечна і небезпечна забрудненість ґрунтового покриву простежується у Львівській області і пов'язана з діяльністю промислових об'єктів, які розташовані у Миколаївському і Стрийському районах, а також у

м. Львові.

Проаналізувавши стан ґрунтового покриву, можна виділити райони з складною екологічною ситуацією. Найзабрудненішими на сьогоднішній день є промислові райони Львівської області. Тут присутнє забруднення всіма досліджуваними елементами. Менш небезпечна, але теж складна ситуація присутня також у Івано-Франківській області – м. Бурштин, м. Калуш, м. Рогатин, м. Івано-Франківськ, м. Надвірна, м. Долина, м. Галич. У Тернопільській області – це м. Тернопіль, м. Чортків, м. Бучач, с. м. т. Бережани, с. м. т. Підгайці. На решті території басейна Верхнього Дністра екологічна ситуація є цілком сприятливою.

Аналізуючи результати вищевказаних

досліджень, можна стверджувати, що особливу увагу слід приділити зонам із задовільним станом навколишнього середовища, оскільки при покращенні економічних умов за рахунок нарощування обсягів промислового виробництва стан екосистеми в цих зонах може значно

погіршитися.

Дана оцінка стану навколишнього середовища виявляє зони складної екологічної ситуації, але для більш точної оцінки та знаходження причин негативного стану екосистем потрібно проводити додаткові дослідження.

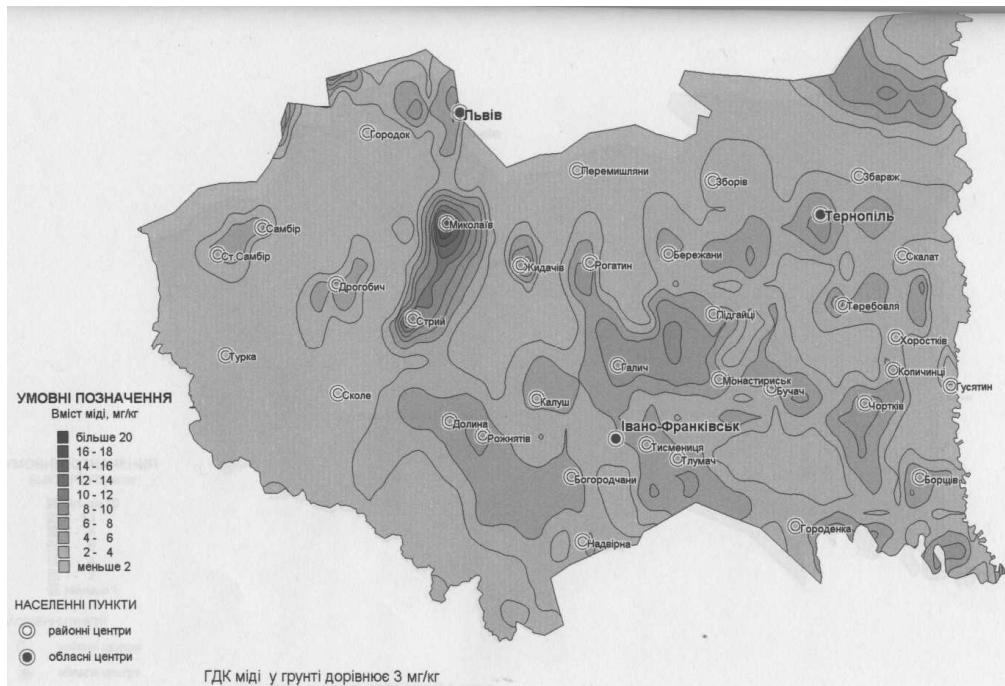


Рис. 2. Вміст міді у ґрунтах Дністровської долиної екосистеми

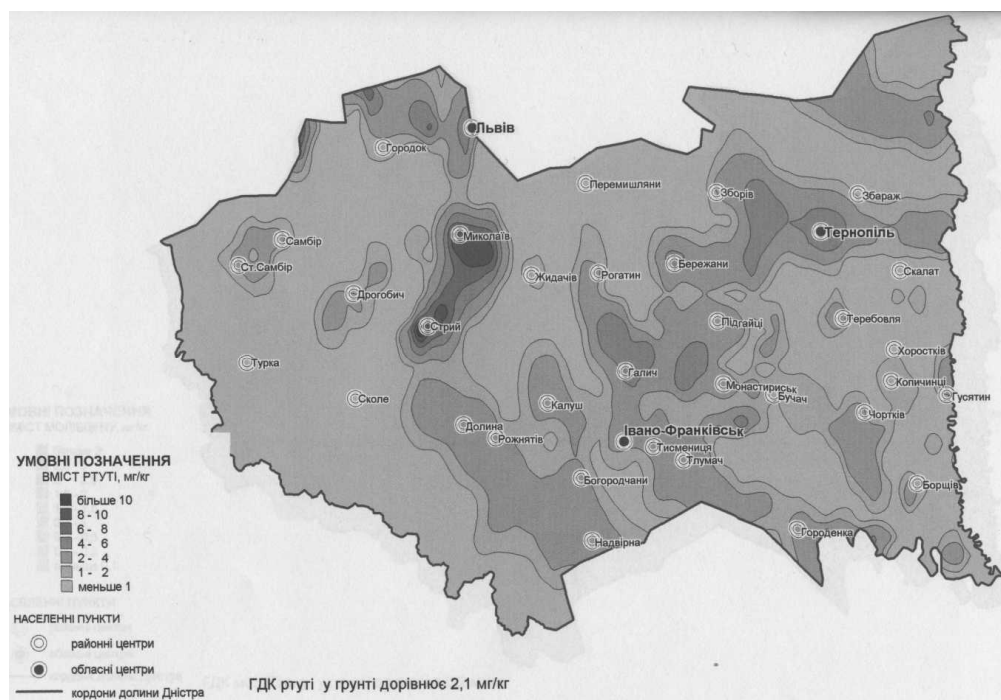


Рис. 3. Вміст ртуті у ґрунтах Дністровської долиної екосистеми

Для ефективного й оперативного реагування на динамічні зміни в усіх компонентах навколишнього середовища на всіх ієрархічних рівнях необхідні засоби, які дозволять наочно здійснювати обробку і аналіз різномірної і географічно розподіленої інформації і візуалізацію кінцевого результату.

Сучасним і найбільш гнучким інструментом вирішення поставленої задачі є геоінформаційні системи, які представляють комплекс апаратно програмних засобів та алгоритмічних процедур, що розроблений для цифрової підтримки, поповнення, маніпулювання, аналізу, математико-картографічного моделювання та образного відображення темпорально-географічно координованих даних.

Комп'ютерна система екологічної безпеки забезпечує повний контроль над процесами надходження, накопичення і аналізу даних. Логічна організація інформаційних потоків забезпечує досягнення кінцевої мети – наближення сучасного стану навколишнього середовища до первинного природного стану, або в гіршому випадку, недопущення подальшої деградації природно-

антропогенних геосистем.

1. Адаменко О.М., Адаменко Я.О., Булмасов В.О. та ін. *Природничі основи екологічного моніторингу Карпатського регіону*. – К.: «Манускрипт», 1996. – 208 с.
2. Адаменко О.М., Рудько Г.І. *Основы экологической геологии*. – К.: «Манускрипт», 1995. – 192 с.
3. Адаменко О.М., Рудько Г.І. *Екологічна геологія*. – К.: «Манускрипт», 1998. – 350 с.
4. Рудько Г.І., Шкіца Л.Є. *Екологічна безпека та раціональне природокористування в межах гірничопромислових і нафтогазових комплексів (наукові і методологічні основи)*. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2001. – 528 с.
5. Адаменко О.М., Крижанівський Є.І., Нейко Є.М., Русанов Г.Г., Журавель О.М., Міщенко Л.В., Кольцова Н.І. *Екологія міста Івано-Франківська*. – Івано-Франківськ, «Сіверсія НВ», 2004. – 200с.
6. Адаменко О.М., Міщенко Л.В. *Екологічний аудит територій. Підручник для студентів екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів*. – Івано-Франківськ, «Факел», 2000. – 342 с.