

УДК 550.42

Л. В. Міщенко

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

## ГЕОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ

На приграничній території Закарпатської області, яка входить до складу Карпатського Євросереєвона, виконано екологічний аудит стану компонентів навколишнього природного середовища – геоморфосфери, ґрунтового покриття, поверхневих та ґрунтових вод, атмосферного повітря і ландшафтів – методами еколого-геохімічного оцінювання забруднень важкими металами, радіонуклідами, пестицидами, нафтопродуктами. Запропоновані заходи оптимізації екологічної ситуації в регіоні.

*Ключові слова:* геоморфосфера, ґрунтовий покрив, забруднення.

На приграничній території Закарпатської області, которая входит в состав Карпатского Евросереєвона, произведен екологіческий аудит состояния компонентов окружающей природной среды – геоморфосферы, почвенного покрова, поверхностных и ґрунтовых вод, атмосферного воздуха и ландшафтов – методами еколого-геохіміческого оценивания загрязнений тяжелыми металлами, радионуклидами, пестицидами, нефтепродуктами. Предложены мероприятия оптимізации екологіческой ситуации в регионе.

*Ключевые слова:* геоморфосфера, почвенный покров, загрязнение.

On prigranichniy territory of the Zaccarpatscoi region which enters in the complement of Carpathians European Region, executed ecological audit of being of components of natural environment – geomorfosferi rrountovogo cover, superficial and rrountovih waters, atmospheric air and landscapes – by the methods of еколого-geochemical evaluation of contaminations by heavy metals, radionouclidam, pesticides, naftoproductami. Offered measures of optimization of ecological situation in a region.

*Keywords:* geomorfosfera, soil pollution

**Актуальність теми.** Приграничні території України мають особливий статус. Закарпатська область – одна з таких адміністративних територіальних утворень, що входить до Карпатського Євросереєвона разом з приграничними воєводствами Польщі, землями Словаччини і Угорщини, повітами Румунії. Наші сусіди вже є членами Європейського Союзу, а Україна тільки планує вступити. Для цього необхідно у всіх сферах соціально-економічного життя досягти європейських стандартів. Це стосується і екологічного стану довкілля. Тому оцінка компонентів навколишнього природного середовища Закарпаття з метою наближення його до вимог ЄС є актуальною проблемою.

**Із історії досліджень.** Визначення сучасної екологічної ситуації території виконується методами екологічного аудиту, згідно Закону України «Про екологічний аудит». Такі роботи розпочались з ландшафтних методів оцінки стану довкілля Л. Л. Малишевою [3], О. М. Мариничем і П. Г. Шищенком [4], А. В. Мельником [5], О. М. Адаменком [1], О. Б. Загультською [2], В. П. Палієнко [6], С. С. Поповою, Ф. Д. Гамором [1], В. М. Петліним [5] та ін. І якщо на перших етапах вивчалися лише геологічне середовище, рельєф, долинно-лісові екосистеми в зв'язку з повіньми в долині р. Тиси, виникненням загрози зсувів, селей, карсту, руйнування берегів і т. д., то пізніше більш уваги стали приділяти екологічному стану ґрунтового покриття, поверхневим і підземним водам, атмосферному повітрю. Дослідники почали використовувати еколого-ландшафтні методи.

© Л. В. Міщенко, 2010

Так у 2001–2003 рр. при виконанні проекту ЄС TACIS «Вдосконалення транскордонної системи збереження природи Верховини» проведені геоecологічні дослідження на території Закарпатської області. У польових роботах брали участь керівник проекту О. М. Адаменко, відповідальний виконавець Л. В. Міщенко, асистенти М. Г. Грицюк, Д. О. Зорін та студенти-практиканти.

На площі біля 12,8 тис. км<sup>2</sup> була розташована мережа з 152 точок спостережень, 17 з яких входять до Карпатського Єврорегіону (рис. 1). Точки спостережень рівномірно охоплюють Закарпатську область. Робочий масштаб польових досліджень 1:300 000.

**Результати досліджень. Геоморфологія.** Закарпаття – це переважно гірська область, оскільки не менше 4/5 її території займають гори та передгір'я. Лише на південному заході розташована низинна рівнина. Формування рельєфу Закарпатської області відбувалося при взаємодії двох протилежних сил: внутрішніх і зовнішніх. Сили внутрішніх процесів Землі створили основні нерівності поверхні області – морфоструктури, а екзогенні сили, зумовлені дією поверхневих вод, льодовиків, живих організмів тощо, діючи на ці морфоструктури, урізноманітнили їх, утворивши форми рельєфу, які називаються морфоскульптурами [6].

Морфоструктури Закарпатської області надзвичайно різноманітні. Північно-східну гірську частину області складають Верховинська, Полонинська та Мармароська морфоструктури, що входять до складу Зовнішніх флішових Карпат. З південного заходу вони обмежені Пенінською морфоструктурою, яка є перехідною ланкою між Внутрішніми та Зовнішніми Карпатами. Передгір'я та рівнинну територію області займає Закарпатська морфоструктура, що в геоструктурному відношенні відповідає Закарпатському внутрішньому прогину. На південному заході розташована Панонська морфоструктура, яка є частиною обширного Панонського серединного масиву.

**Екологічний стан ґрунтового покриву.** Ґрунтовий покрив Закарпатської області сформувався під дією живих організмів на гірські материнські породи в різних умовах клімату, зволоження та рельєфу. Формування сучасних ґрунтів відбувалося протягом всього голоцену. За характером рослинності, рельєфу, клімату та зволоження територія області виразно поділяється на дві частини – гірську й рівнинну.

У гірській частині ґрунтоутворення відбувається за буроземним типом. Основний фактор – гірський рельєф, який перерозподіляє рослинний покрив, тепло і вологу, викликає висотну ґрунтову поясність. Ґрунтоутворення на гірських схилах зумовлює абсолютну та відносну молодість ґрунтів, незначну потужність, розвиток природної денудації, прискорює викликану людською діяльністю площинну та лінійну ерозію.

На рівнинній частині ґрунтоутворення відбувається в умовах теплого та достатньо вологого клімату. Материнські породи тут давні та сучасні алювіальні, меншою мірою – делювіальні відклади переважно важкого механічного складу. Рівнинність рельєфу та неглибоке залягання ґрунтових вод спричиняють значне оглеєння ґрунтів, а їх утворення під лісовою рослинністю накладає на ґрунтоутворення ще й підзолистий процес. Тому використання цих ґрунтів потребує цілого ряду заходів: осушення, ліквідації кислотності, постійного та значного внесення органічних і мінеральних добрив.

На ґрунтовій схемі області виділено 28 основних ґрунтових відмін. Зупинимося на екологічній характеристиці найбільш типових за генезисом і найбільш важливих для сільського та лісового господарств.

Для визначення екологічного стану ґрунтового покриву проведено його опробування. За даними аналітичних досліджень, побудовані бази даних, що характеризують забруднення ґрунтів хімічними елементами різного ступеня токсичності. Було

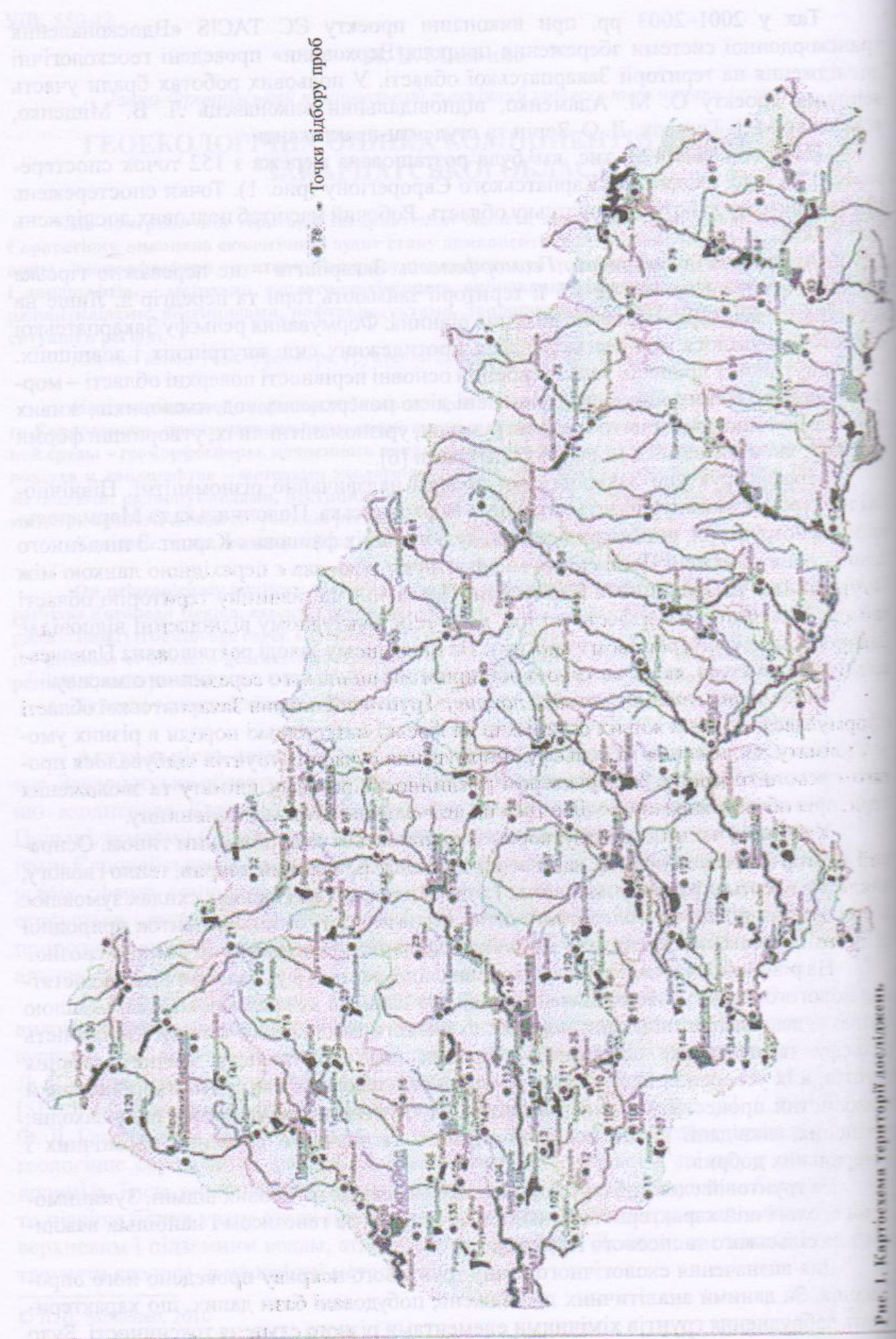


Рис. 1. Картиєва територія досліджень

взято 149 проб на вміст таких токсичних компонентів: берилію, ртуті, миш'яку, кадмію, селену, свинцю, кобальту, молібдену, стронцію, міді, цинку, нікелю, хрому, мanganу, фенолу, нафтопродуктів, хлору та  $SO_2$ . На основі бази даних побудовані електронні (комп'ютерні) поелементні еколого-техногеохімічні карти (рис. 2).

Аналізуючи еколого-техногеохімічні карти розповсюдження берилію, міді, кадмію та молібдену в ґрунтах Закарпаття, необхідно відмітити, що найвищі концентрації спостерігаються у південній, а також південно-західній частині області (м. Солотвино і Мукачево) – точки відбору проб № 59 ке (концентрація – 12,4 мг/кг) та № 42 ке (концентрація – 18,2 мг/кг). Найбільший вміст токсичних компонентів спостерігається в точці відбору проб № 59ке, яка розташована на півдні області. Високі концентрації притаманні західним, південно-західним та частково центральним частинам даної території, де розташовані промислові підприємства м. Ужгорода, Мукачєвого, Хуста та ін., які і є основними джерелами забруднення ґрунтів.

*Екологічний стан поверхневих та ґрунтових вод.* Закарпатська область розміщена в найбільш зволоженому регіоні України, вкрита густою мережею річкових систем. По її території протікають 9 429 річок сумарною довжиною 19866 км. Із них 9277 – малих річок (довжиною до 10 км), що становить близько 79 % усіх водотоків. Їх загальна довжина 16 248 км. Довжиною понад 10 км є 152 річки. Загальне простягання їх 3618 км. Річок довжиною понад 100 км лише 4. Загальна площа водного дзеркала річок, каналів, озер і ставків становить понад 15 000 га.

Уся річкова система області належить до басейну Тиси. На території Закарпаття знаходиться тільки верхня, переважно правобережна, частина басейну. Майже всі правобережні притоки беруть початок у горах, привододільній частині Українських Карпат, і протікають в основному з північного сходу на південний захід. Річки області за своїм режимом поділяються на дві групи: гірські (площа водозбору їх становить 75 % території області) та передгірнорівнинні.

Проаналізуємо екологічний стан р. Тиси. При злитті Білої та Чорної Тиси категорія якості води добра, а вже біля с. Великий Бичків вона змінюється на категорію 6 (погані). У точках відбору проб №66 та №65 біля м. Солотвино категорія якості 4 (задовільні). На наступному відтинку від Солотвино до Хуста категорія якості води в р. Тисі 5 (посередні), а ближче до кордону з Угорщиною вона змінюється на 6, що характеризує стан води, як брудну. У правих допливах р. Тиси, наприклад, у р. Уж, переважає категорія якості води добра, лише в точці відбору проб №138, біля м. Ужгорода, вона змінюється на посередню. На відміну від р. Уж, вода в р. Латориці більш забруднена, в точці відбору проб №104 (при виході з гір) категорія якості води задовільна, а в точках №112 (с. Чинадієво) та №145 (м. Мукачево) вона посередня. Переважаючими категоріями якості води для р. Ріка є добра та задовільна.

Показником якості поверхневих вод є стан донних відкладів, в яких можуть накопичуватися багато шкідливих елементів. Відбір проб донних відкладів водою і водотоків проводився автором статті для визначення вмісту ртуті, кадмію, цинку, міді, свинцю, нікелю, кобальту, молібдену, хрому, селену, заліза та алюмінію. Найвищі концентрації даних інгредієнтів спостерігаються на північному заході, південному заході та південному сході. Аналізуючи особливості розповсюдження молібдену в донних відкладах, необхідно відмітити, що найвищі концентрації містяться в точках відбору проб №41 та №116 (концентрація 0,55 мг/кг) (гора Великий Верх та с. Боржава).

Ґрунтові води – це перший від поверхні водоносний горизонт. Найбільший вміст важких металів спостерігається в точці відбору проб № 19 ке, яка розташована на заході області. Високі концентрації також містяться в точках, які прослідковуються із

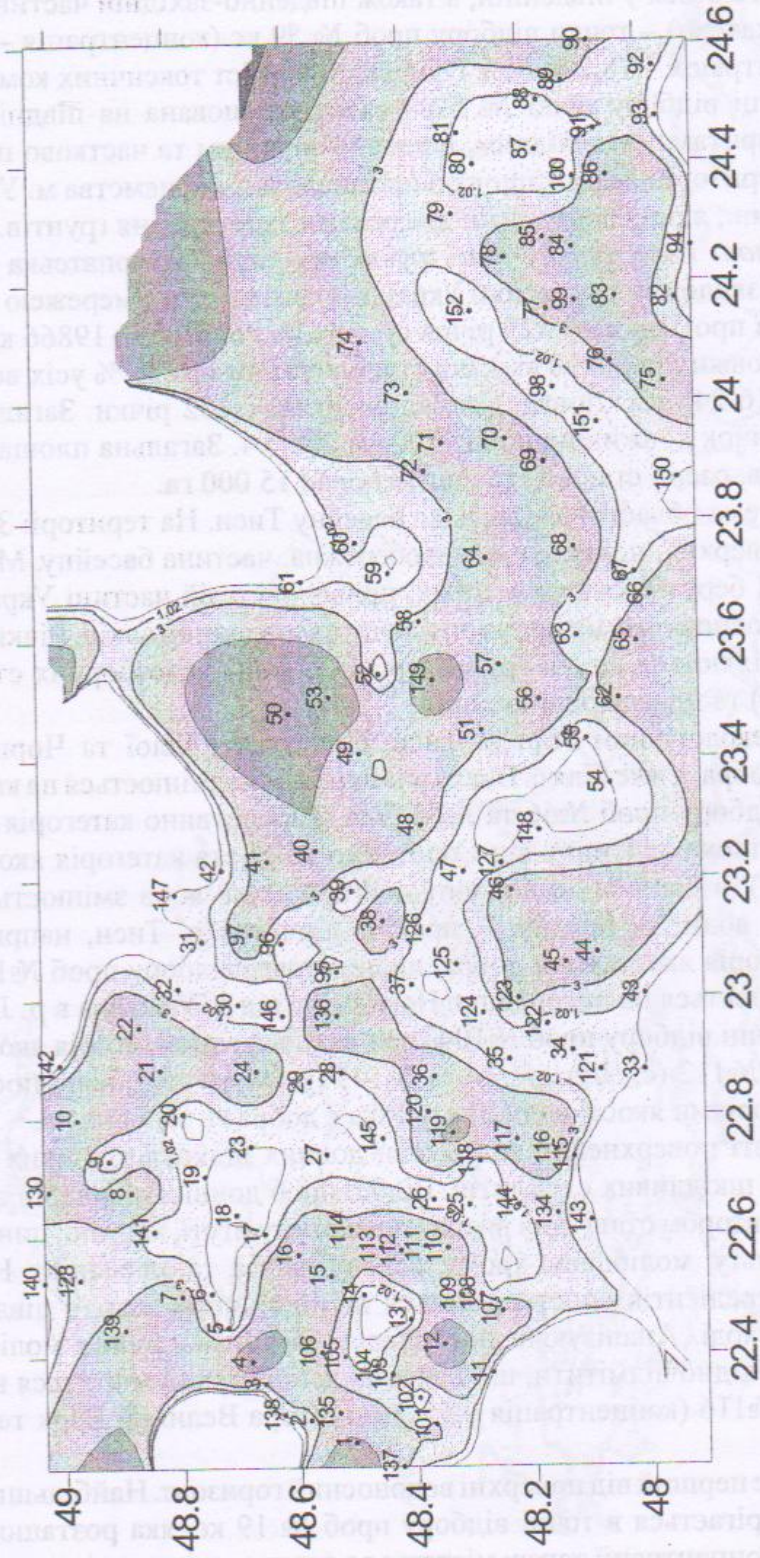
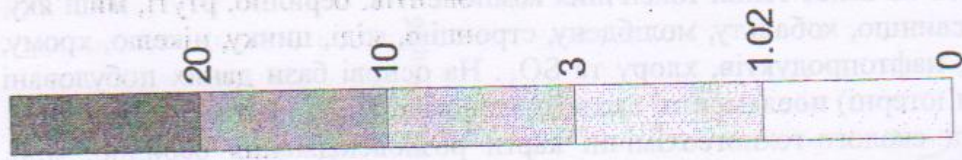


Рис. 2. Схема поширення міді (Cu) у ґрунтах Закарпатської області

північного заходу на південний схід. Наприклад, максимальна концентрація свинцю міститься в точці відбору проб №88 (концентрація  $0,2 \text{ мг/дм}^3$ ) та №50 (концентрація  $0,1 \text{ мг/дм}^3$ ), що розташовані біля м. Хуста та с. Майдан відповідно. Максимальна концентрація сульфатів міститься в точці відбору проб №21 (концентрація  $430,9 \text{ мг/дм}^3$ ), а також в точках №44ке та №28ке з концентрацією  $420,1 \text{ мг/дм}^3$  (район м. Мукачево).

*Екологічний стан атмосферного повітря.* Клімат Закарпатської області формується в результаті складної взаємодії радіаційних умов, циркуляції атмосфери та рельєфу. Радіаційний режим території характеризується значеннями річного ходу прямої, розсіяної та сумарної радіації, радіаційного балансу й альbedo. На території області найбільші значення радіації припадають на липень, найменші – на грудень. Річні значення сумарної радіації на низовині майже на 16 % більші, ніж у гірських районах. Період з додатним радіаційним балансом триває десять місяців. Із загальної кількості тепла, яку отримує поверхня області, найбільша кількість витрачається на випаровування, що свідчить про високу зволоженість. Радіаційні умови визначають особливості термічного режиму, але характер розподілу та річного ходу температури повітря і режим зволоження суттєво залежать від загальної циркуляції атмосфери та географічних факторів. Основними циркуляційними процесами формування клімату є перенос різноманітних повітряних мас, їх трансформація і утворення атмосферних фронтів, циклонічна та антициклонічна діяльність. Усі форми циркуляції зумовлюють перевагу переносу повітряних мас з Атлантичного океану над перепоном континентального повітря зі сходу. Наявність Карпат суттєво впливає на хід циркуляційних процесів, особливо на розповсюдження повітряних мас, швидкість і напрям переміщення атмосферних фронтів, виникнення місцевих циклонів.

Вивчення екологічного стану атмосферного повітря проводилося нами за допомогою аналізу відібраних проб. Точки відбору були приурочені до обраної мережі спостережень, яка більш-менш рівномірно охоплює територію області (рис. 1).

За пробами атмосферного повітря визначався вміст кисню, азоту, вуглекислого газу, завислих речовин, бензину, толуолу, ксилолу, ацетону, бензолу, аміаку, фенолу, хлору,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  та важких металів As, Hg, Cd, Se, Pb, Cu, Zn, Ni, Co, Mo, Cr, Fe. Перевищення ГДК спостерігається по таких елементах: миш'яку – в 4 рази, ртуті – 6 разів, кадмію – 3,6 разів, селену – 6 разів, свинцю – 34 рази, міді – 4,5 рази, цинку – 36 разів, нікелю – 4 рази, кобальту – 3 рази, молібдену – 5 разів, хрому – 3 рази та заліза – 9 разів.

Максимальна концентрація миш'яку спостерігається в точці відбору проб №19ке (концентрація  $12,8 \cdot 10^{-5} \text{ мг/м}^3$ ), що знаходиться у північно-західній частині даної території (м. Ужгород). Це пояснюється тим, що в місті розташовані промислові об'єкти, які забруднюють атмосферне повітря. Найнижчі концентрації характерні для центральної та південно-східної частин області. Підвищені концентрації кадмію відзначаються в точках відбору проб №42ке ( $25,8 \cdot 10^{-5} \text{ мг/м}^3$ ), яка знаходиться на заході досліджуваної території (м. Мукачево), №47 – в центрі області (с. Луково), №75 – на півдні (с. Великий Бичків) із концентрацією  $24,3 \cdot 10^{-5} \text{ мг/м}^3$ . Найнижчі концентрації спостерігаються на півночі та південному сході. Максимальна концентрація ртуті ( $13,6 \text{ мг/м}^3$ ) знаходиться в точці №42ке (м. Мукачево). Найбільший вміст міді та цинку спостерігається в точках №19ке (м. Ужгород), №6 (с. Перечин) та №7 (с. Дубиничі). Максимальна концентрація свинцю ( $18,3 \text{ мг/м}^3$ ) міститься в точці №19ке (м. Ужгород), а селену – точці №36 (с. Луг). Отже, високий вміст важких металів притаманний західним та південно-західним регіонам області.

Найбільший вміст фенолу міститься в точці №19ке (концентрація  $0,09 \text{ мг/м}^3$ ) та №53ке (концентрація  $0,07 \text{ мг/м}^3$ ), а хлору в точках №72 (с. Руська Мокра) з концентрацією

0,13 мг/м<sup>3</sup>, №19ке, №53ке та №65 з концентрацією 0,12 мг/м<sup>3</sup>. Високий вміст аміаку міститься в точках №34, №35 (концентрація 0,9 мг/м<sup>3</sup>) та №36 (концентрація 1,1 мг/м<sup>3</sup>), які розташовані у південно-західній частині області. Найбільші концентрації оксиду азоту спостерігаються в точках №53 та 42, які знаходяться у північній частині території, а також у точках №121, №33 – у південно-західній частині та №59ке, яка розташована на півдні.

*Ландшафти Закарпаття* належать лише частково до низинних, а здебільшого це-гірські [6]. Охарактеризуємо ландшафтні яруси Закарпаття. Заплавно-нижньотерасовий ярус включає річкові заплави, перші, другі та треті тераси в річкових долинах. Усі вони становлять певну географічну єдність, утворюючи більш-менш широкі днища долин. Ярус утворений алювіальними, глинисто-піщаними та галечниковими відкладами. До нього стікають поверхневі, а також підземні води, тому він завжди перезволожений, а місцями, на заплавах, навіть заболочений. У низов'ях долин цей ярус широкий, а в горах звужується, особливо в місцях, де ріки перетинають гірські хребти.

Середньотерасовий ландшафтний ярус складається, в основному, із четвертих і п'ятих надзаплавних терас, які простягаються більш-менш широкими смугами вздовж підніжжя Вулканічного хребта і займають значну частину Солотвинської улоговини. Але вздовж поперечних долин Закарпаття – Ужа, Латориці, Боржави, Ріки, Терєблі, Тересви і Тиси – вони вузькі та фрагментальні.

Високотерасовий ландшафтний ярус найбільш поширений у міжгірських пониженнях. Місцевості цього ярусу сильно почленовані балками, подекуди ярами та особливо численними складними зсувами, яким сприяють близьке залягання водотривких глинистих сланців і великі суми атмосферних опадів.

Ярус пологосхилових низькогірних хребтів, що піднімаються у середньому до 1000 м, вкритий на значних площах лісами. Крутизна схилів цього ярусу звичайно не перевищує 20°, але вони досить інтенсивно почленовані балочними ерозійними формами та зворотами невеликих потічків, отже, мало придатні для орних земель. Залежно від того, якими породами складені хребти, поділяють ярус на такі місцевості: місцевості на вивітрених породах Вулканічного хребта; місцевості на дрібноритмічному глинисто-піщаному фліші хребтів Кросненської зони в межах Воловецько-Верховинського низькогір'я, місцевості на твердих пісковиках [6].

**Висновки.** На ландшафтну основу Закарпатської області ми нанесли аналітичні дані з забруднення, і, таким чином, побудували карту геоecологічного районування з виділенням цілого ряду геоecологічних структур регіонального і локального ієрархічних рівнів. У цілому територія Закарпатської області екологічно чиста. Окремі забруднені ділянки з перевищенням кларкових і регіональних фонових вмістів зустрічаються дуже рідко, лише поблизу м. Ужгород, Мукачево, Хуст. Отже, Закарпаття – це одна з екологічно найбезпечніших областей України, де зберігаються прекрасні умови для оздоровлення населення, курортного лікування, розвитку туристичної індустрії.

### Бібліографічні посилання

1. Адаменко, О. М. Екологія міста Івано-Францівська / О. М. Адаменко, Є. І. Крижанівський, Є. М. Нейко та ін. – Івано-Франківськ, 2004. – 200 с.
2. Загультська, О. Б. Ландшафти Західного Поділля і Українських Карпат / О. Б. Загультська // Путівник екскурсії Міжнародної наукової конференції «Ландшафтознавство: традиції та тенденції», 8–12 вересня 2004 р. – К., 2004. – 46 с.

- 3 Малишева, Л. Л. Геохімія ландшафтів: навчальний посібник [для студ. вищ. навч. закл.] / Л. Л. Малишева. – К., 2000. – 472 с.
- 4 Маринич, О. М. Фізична географія України / О. М. Маринич, П. Г. Шищенко. – К., 2006. – 511с.
- 5 Мельник, А. В. Особливості сучасного екологічного стану геокомплексів Українських Карпат / А. В. Мельник // Вісник Львівськ. ун-ту. Серія географічна. – 2003. – Вип. 29, ч. II. – С. 214–221.
- 6 Палієнко, В. П. Загальне геоморфологічне районування території України / В. П. Палієнко, М. Є. Барщевський, С. Ю. Бортник та ін. // Укр. Географ. журн. – 2004. – №1. – С. 3–11.

Надійшла до редколегії 12.12.09

УДК: 631.58 (477.63)

А. С. Горб

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

## АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ ПОЖНИВНОГО ПЕРІОДУ НА ДНІПРОПЕТРОВЩИНІ

На основі статистичних даних за період 1963–2000 рр. досліджуються світловий, радіаційний, термічний та вологісний режими для вирощування пожнивних культур на Дніпропетровщині.  
*Ключові слова:* Дніпропетровщина, пожнивний період, радіаційний, термічний, вологісний режим.

На основании статистических данных за период 1963–2000 гг. исследуется световой, радиационный, термический и влажностный режимы для выращивания пожнивных культур на Днепропетровщине.  
*Ключевые слова:* Днепропетровщина, пожнивный период, радиационный, термический, влажностный режим.

Based on statistics for the period 1963–2000, investigated light, radiation, thermal and moisty modes for growing stubble crops in Dnipropetrovsk.  
*Keywords:* Dnipropetrovsk region, stubble period, radiation, thermal, moisty modes.

Відомо, що серед факторів, які впливають на ріст і розвиток рослин, одне з провідних місць займають абіотичні – світловий режим, сонячна радіація, тепло й волога [2].

Кліматичні умови є суттєвим фактором впливу на різні галузі народного господарства, особливо сільського. Для раціонального використання кліматичних ресурсів, ефективного розміщення сільськогосподарських культур необхідно знати взаємодію основних факторів впливу, тривалість їх дії з реакцією рослин, тобто. В яких випадках кліматичні умови будуть сприяти росту та розвитку рослин, а в яких – пригнічувати.

Дніпропетровщина характеризується достатньо високим потенціалом світлових і теплових ресурсів, у зв'язку з чим період вегетації багатьох основних сільськогосподарських культур, особливо зернових, закінчується уже в червні та на початку липня. На цей час кількість теплових ресурсів до середини осені є ще такою, що може забезпечити вирощування окремих культур в якості пожнивних [1].

Видовий склад сільськогосподарських культур, придатних для вирощування у пожнивний період, визначається двома основними факторами – агро-кліматичними