

6 Mehmood M.K. In situ microbial treatment of landfill leachate using aerated lagoons/ M.K.Mehmood, E.Adetutu, D.B.Nedwell, A.S.Ball//Bioresource Technology, No. 100. – 2009.– p.2741–2744.

7 Maehlum T. Treatment of landfill leachate in on-site lagoons and constructed wetlands/ T.Maehlum//Water Science Technology, Vol. 32, No. 3. – 1995. – p. 129–135.

8 Директива 2008/98/ЄС Режим доступу: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32008L0098>

9 Кучерявий В. П. Полігони твердих побутових відходів Західного Лісостепу України та проблеми їх фітомеліорації / В. П. Кучерявий, В. В. Попович // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.2. – С. 56-66

10 Попович В. В. Полігони твердих побутових відходів у вироблених кар'єрах, ярах, траншеях і особливості їх фітомеліорації. / В. В. Попович // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.11. – С. 119-128.

11 Попович В. В. Природні фітомеліоративні процеси на Львівському міському полігоні твердих побутових відходів / В. В. Попович // Збірник УкрНДІЛГА : "Лісівництво і агролісомеліорація". – 2012. - № 120. – С. 80-87.

© Мирослав Мальований,
Віра Слюсар,
Андрій Серета,
Олег Стокалюк

*Надійшла до редакції 21 квітня 2017 р.
Рекомендував до друку
докт. техн. наук Я. О. Адаменко*

УДК 502.17

*О. М. Адаменко¹, Н. О. Зоріна¹,
В. С. Скрипник²*

*¹Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу
²Надвірнянський коледж Національного
транспортного університету*

ТЕХНОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ПРИРОДНІ ГЕОСИСТЕМИ ПОДІЛЛЯ ТА ПРИКАРПАТТЯ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

Основні техногенні об'єкти Поділля і Прикарпаття: Бурштинська та Добротворська ТЕС, ПАТ «Івано-Франківськцемент» та Миколаївський цементний комбінат, нафтогазопромисли, магістральні газопроводи, нафтопроводи, компресорні станції та підземні сховища газу завдають істотного впливу на природно-антропогенні геосистеми, що потребує розробки систем екологічної безпеки та відповідних природоохоронних заходів.

Ключові слова: моніторинг довкілля, екологічний аудит, природно-антропогенні геосистеми.

Основные техногенные объекты Подолья и Прикарпатья: Бурштинская та Добротворская ТЭС, ПАО «Ивано-Франковскцемент» и Николаевский цементный комбинат, нефтегазопромислы, магистральные газопроводы, нефтепроводы, компрессорные станции и подземные газохранилища существенно влияют на природно-антропогенные геосистемы, и это требует разработки систем экологической безопасности и соответствующих природозащитных мероприятий.

Ключевые слова: мониторинг окружающей среды, экологический аудит, природно-антропогенные геосистемы.

The major man-made objects of Podilja and Carpathians are: Burshtynska and Dobrotvorska TPP JSC "Cement" and Mykolayiv cement plant, petroleum industry, gas mains, oil pipelines, compressor stations and underground gas storage cause significant impact on the natural and

anthropogenic geosystems in need of development of environmental security and appropriate environmental protection measures.

Keywords: environmental monitoring, environmental auditing, natural and anthropogenic geosystems.

Актуальність теми. Дедалі зростаючий техногенний вплив нині проявляється не лише у взаємопов'язаних елементах біосфери, а й у навколоземному космічному просторі. Він спричинив незворотні екологічні процеси у природі, що загрожують функціонуванню всієї біосфери як глобальної екосистеми. Тому, охорона природи, а в широкому розумінні – біосфери, є важливою екологічною, економічною та соціальною проблемою, від розв'язання якої залежить прогрес цивілізації [25]. На початку ХХІ ст. виявилися ознаки економічної глобалізації. В екологічному й природоохоронному аспектах потрібно також мислити глобально. Адже біосфера як планетна екосистема не визнає державних кордонів. Радіоактивне забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи (1986) охопило всю земну кулю. Світова спільнота має піклуватися про ресурси біосфери як про національне багатство і загальнолюдську природну спадщину, що належить і сучасному, і прийдешнім поколінням. Тому обґрунтування заходів їх збереження є завданням наукового інтелекту всього людства [1, 3].

Аналіз попередніх досліджень. Багаторічні дослідження природи Поділля, Прикарпаття і Карпат, що були розпочаті ще у ХVІІ ст. польськими й австрійськими природознавцями [13], лише у другій половині ХХ ст. зусиллями радянських та українських учених були спрямовані на вирішення екологічних проблем. Це праці О. М. Адаменка та його наукової школи [1, 3], Я. О. Адаменка [2], В. А. Барановського [4], І. М. Волошина [5], М. А. Голубця [7], Б. Я. Голяда [6], В. М. Гуцуляка [9], Д. О. Зоріна [10], Б. В. Киндюка [11], І. П. Ковальчука [12], Я. С. Кравчука [13], А. В. Мельника [15], Л. В. Міщенко [16], М. М. Приходька [19], О. В. Побігун [17], С. С. Попа [18], В. П. Руденка [20], Л. Г. Руденка [21], Г. І. Рудька [22–24], О. В. Чубатого [26], Ф. Д. Гамора, Б. П. Мухи і багатьох інших. Велике значення мають також фундаментальні праці з екології М. Д. Гродзинського [8], О. М. Маринича, П. Г. Шищенка [14], С. М. Стойка [25], авторів карт «Національного атласу України» та «Екологічного атласу України» (2009).

Антропогенний вплив на природне середовище оцінюють на основі таких головних показників [19]:

1) вплив промислового виробництва і транспорту з урахуванням викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря, скидів стоків у водне середовище, розміщенням промислових і побутових відходів;

2) вплив сільськогосподарського виробництва з визначенням структури угідь, сільськогосподарської освоєності території, антропогенної трансформації ландшафтів, коефіцієнта екологічної збалансованості;

3) вплив демографічного (селитебного) навантаження та ін. (рис. 1).

Крім цих, в основному статистичних показників, у Поділля та Прикарпатті виконано польові експедиційні дослідження на геоекологічних полігонах з безпосереднім вимірюванням вмісту забруднювальних речовин (важких металів, радіонуклідів, нафтопродуктів, пестицидів та ін.) у ґрунтовому й рослинному покривах, атмосферному повітрі, опадах дощу і снігу, поверхневих та ґрунтових водах. Такі роботи виконали О. В. Побігун [17] для чотирьох областей Карпатського регіону на 579 полігонах, М. М. Приходько [19] на території Івано-Франківської області на 126 полігонах, Л. В. Міщенко [16] на території Закарпатської області на 149 полігонах, В. М. Гуцуляк [9] на території Чернівецької області, О. М. Адаменко, Д. О. Зорін, Л. В. Міщенко, Н. О. Зоріна [1, 10, 16] на площах Снятинського, Надвірнянського, Галицького, Тисменицького, Богородчанського та інших районів Івано-Франківської області – 80–220 полігонів у кожному адміністративному районі.

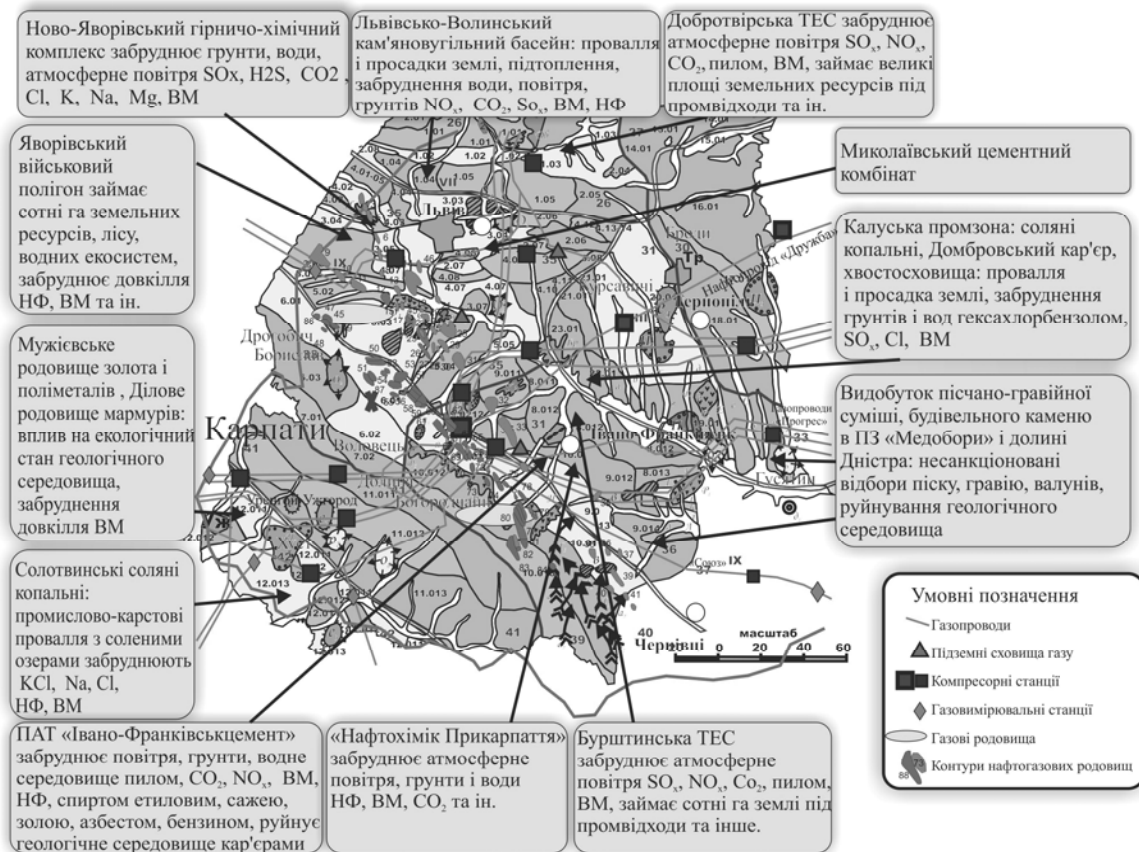


Рис. 1. Техногенні об'єкти на фоні геоecологічного районування Західного регіону України

Виклад основного матеріалу. Вплив промислового виробництва на довкілля. З метою відображення порайонного забруднення шкідливими речовинами Поділля та Прикарпаття було зібрано фактичний матеріал в обласних державних управліннях Міністерства екології та природних ресурсів України, санітарно-епідеміологічних станціях та інших організаціях, на основі яких [3] побудовано «Карту-схему сумарного порайонного показника забруднення Івано-Франківської, Львівської, Чернівецької, Закарпатської областей», як стосовно забруднення повітря, так і водою неочищеними й недостатньо очищеними стічними водами. Крім того, побудовано карту-схему розміщення основних забруднювачів по галузях промисловості тих же областей, що дало змогу побудувати графіки забруднення атмосфери та забруднення поверхневих вод стічними водами усіх перелічених вище областей з метою виділення найбільш забруднених районів [3]. Матеріали щодо забруднення зведені в табл. 1-3 по кожному району окремо. За сумарними районними показниками забруднення атмосферного повітря виділено в три зони найвищого забруднення: 1) від 340 до 50 тис. т/рік; 2) від 50 до 20 тис. т/рік; 3) від 20 до 3 тис. т/рік.

До першої зони належать: Івано-Франківська область – Галицький район (180,2 тис. т/рік), Львівська область – Стрийський район (152,1 тис. т/рік).

До другої зони належать: Івано-Франківська область – Калуський район (33,29 тис. т/рік), Надвірнянський район (29,67 тис. т/рік); Львівська область – Кам'янка-Бузький район (38,7 тис. т/рік), Дрогобицький район (38,3 тис. т/рік), Миколаївський район (37,4 тис. т/рік), Сокальський район (31,6 тис. т/рік), Пустомитівський район (26,2 тис. т/рік).

До третьої зони віднесено: Івано-Франківська область – Долинський район (12,49 тис. т/рік), Богородчанський район (12,19 тис. т/рік), Тисменицький район (8,37 тис. т/рік), Коломийський район (3,81 тис. т/рік); Львівська область – Радехівський район (7,7 тис. т/рік), Яворівський район (7,1 тис. т/рік), Буський район (4,3 тис. т/рік), Перемишлянський

район (3,4 тис. т/рік); Чернівецька область – м. Чернівці (12,726 тис. т/рік), Заставнівський район (4,63 тис. т/рік), Новоселицький район (3,04 тис. т/рік); Закарпатська область – Хустський район (4,880 тис. т/рік), Виноградівський район (4,3 тис. т/рік), Свалявський район (3,2 тис. т/рік).

Таблиця 1

Викиди шкідливих речовин промисловими підприємствами Львівської області по м. Львів і районах за 2016 р.

| №№ ч/ч | Райони і міста області | Викиди шкідливих речовин в атмосферу, тис.т./рік | Скиди шкідливих речовин, тис.м ³ /рік | |
|--------|------------------------|--|--|---------------------|
| | | | неочищені | недостатньо очищені |
| 1 | м. Львів, райони | 24,4 | 0,03 | 42,134 |
| 2 | Бродівський | 1,1 | 0,1295 | 0,08 |
| 3 | Буський | 4,3 | 0,34 | 0,433 |
| 4 | Городоцький | 2,3 | | |
| 5 | Дрогобицький | 38,3 | 1,532 | |
| 6 | Жидачівський | 2,6 | 0,109 | |
| 7 | Золочівський | 1,7 | | 1,69 |
| 8 | Кам'яно-Бузький | 38,7 | | 0,493 |
| 9 | Мостиський | 1,7 | | 0,75 |
| 10 | Нестеровський | 2,6 | 0,006 | 0,787 |
| 11 | Миколаївський | 37,4 | 0,018 | 6,7 |
| 12 | Перемишлянський | 3,4 | 0,18 | 0,175 |
| 13 | Пустомитівський | 26,2 | | 0,271 |
| 14 | Радехівський | 7,7 | | 0,786 |
| 15 | Самбірський | 2,6 | 1,035 | 0,087 |
| 16 | Сколівський | 0,7 | | |
| 17 | Сокальський | 31,6 | 0,13 | 10,576 |
| 18 | Старосамбірський | 0,8 | 0,02 | 0,03 |
| 19 | Стрийський | 152,8 | 0,06 | 14,367 |
| 20 | Турківський | 0,2 | 0,192 | 0,26 |
| 21 | Яворівський | 7,1 | 0,495 | 34,99 |

Таблиця 2

Викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря на території Чернівецької області у 2016 р., тис. т/рік

| № ч/ч | Райони і міста області | Обсяги викидів шкідливих речовин – усього | У тому числі | | | |
|---------------|------------------------|---|---|---------------|---------------|---------------|
| | | | речовини у вигляді твердих суспендованих частинок | діоксид сірки | діоксид азоту | оксид вуглецю |
| 1 | Чернівецька область | 3443,7 | 785,6 | 791,8 | 263,8 | 608,3 |
| 2 | м. Чернівці | 1203,4 | 206,7 | 109,6 | 128,3 | 252,9 |
| 3 | м. Новодністровськ | 8,7 | 2,6 | - | 2,7 | 0,5 |
| Райони | | | | | | |
| 4 | Вижницький | 215,1 | 74,0 | 25,9 | 7,0 | 24,8 |
| 5 | Герцаївський | 285,1 | 89,7 | 172,2 | 9,2 | 11,0 |
| 6 | Глибоцький | 58,8 | 24,5 | 2,3 | 4,3 | 9,2 |
| 7 | Заставнівський | 217,0 | 39,0 | 134,2 | 13,0 | 24,5 |
| 8 | Кельменецький | 59,5 | 5,7 | 44,5 | 1,4 | 2,0 |
| 9 | Кіцманський | 271,3 | 19,3 | 57,2 | 16,9 | 98,6 |
| 10 | Новоселицький | 363,1 | 123,9 | 113,1 | 19,8 | 14,6 |
| 11 | Путильський | 14,0 | 9,5 | 0,4 | 0,6 | 3,2 |
| 12 | Сокирянський | 119,0 | 34,5 | 66,3 | 7,4 | 0,9 |
| 13 | Сторожинецький | 312,8 | 131,3 | 30,6 | 8,6 | 71,5 |
| 14 | Хотинський | 315,9 | 24,9 | 35,5 | 44,6 | 94,6 |

**Викиди шкідливих речовин промисловими підприємствами Закарпатської області
по м. Ужгород і районах за 2016 р.**

| № ч/ч | Райони і міста області | Викиди шкідливих речовин в атмосферу, тис. т/рік | Скиди шкідливих речовин, тис.м ³ /рік | |
|-------|------------------------|--|--|---------------------|
| | | | неочищені | недостатньо очищені |
| 1 | м. Ужгород, райони | 1,39 | 0,11 | 3,18 |
| 2 | Велико-Березненський | 1,3 | | |
| 3 | Перечинський | 0,8 | 0,02 | |
| 4 | Воловецький | 0,18 | | |
| 5 | Мукачівський | 1,74 | 0,35 | 11,85 |
| 6 | Свалявський | 3,2 | 0,24 | 0,20 |
| 7 | Міжгірський | 0,1 | | 0,29 |
| 8 | Іршавський | 1,66 | | |
| 9 | Берегівський | 1,99 | 0,17 | 1,64 |
| 10 | Виноградівський | 4,3 | 0,015 | 0,06 |
| 11 | Хустський | 4,88 | 0,035 | 0,04 |
| 12 | Тячівський | 1,8 | | 0,15 |
| 13 | Рахівський | 1,88 | | |

Найбільш забрудненими територіями є майже вся Львівська і частково Івано-Франківська області. З метою виявлення галузей промисловості, що забруднюють атмосферу і водойми, додатково було побудовано карту розміщення головних підприємств промислових галузей. Забруднювачами навколишнього середовища виявились майже всі галузі народного господарства, однак кількість викидів цілком залежить від наявності очисних споруд, різних уловлювачів забруднювальних речовин та їх нейтралізації, тобто, чим краще підприємства оснащені очисними спорудами, тим менше шкідливих сполук вони викидають в атмосферне повітря і поверхневі води.

Вплив транспорту та дорожньої мережі (на прикладі Чернівецької області). Чернівецька область займає вигідне транспортно-географічне положення, має досить щільну мережу залізниць і автомобільних шляхів, трубопроводів і ліній електропередач. Обласний центр має зручне залізничне сполучення з європейськими столицями: Бухарестом, Софією, Белградом, Москвою. В області проводиться робота, спрямована на поліпшення транспортного обслуговування населення та забезпечення належного рівня безпеки. Підприємства автомобільного транспорту 2016 р. перевезли 2 млн 867 тис. т вантажів, вантажообіг досягнув 827,7 млн т/км. Порівняно з 2010 р. обсяг перевезених вантажів збільшився на 17%, а вантажообіг зменшився на 6,1%. Пасажирський транспорт за 2016 р. перевіз 80,9 млн пасажирів. Обсяг пасажирообігу зріс на 10,1% і досягнув 1 млрд. 95,2 млн пас./км. За перше півріччя 2016 р. перевезено 37,4 млн пасажирів за пасажирообігу в обсязі 484,1 млн пас/км.

Впродовж 2016 р. перевіряли дотримання екологічних вимог автоперевізниками на постійних маршрутах загального користування приміського, міжміського та внутрішньообласного сполучення. За результатами перевірок окремих автоперевізників позбавлено права роботи на 21 автобусному маршруті загального користування.

За останні 2 роки рухомий склад транспортних засобів (250 автобусів) на маршрутах загального користування оновлено більш як 54%, однак через фінансову кризу й неможливість отримання кредитів оновлення парку автобусів на маршрутах загального користування стає проблематичним, що також погіршує стан довкілля. В подальшому це може мати негативний вплив на обсяг пасажирських перевезень та якість обслуговування пасажирів, забезпечення належного рівня безпеки у сфері пасажирських автоперевезень на маршрутах загального користування. На виконання делегованих повноважень щодо затвердження маршрутів і графіків руху місцевого пасажирського транспорту незалежно

від форм власності відповідним розпорядженням голова облдержадміністрації затвердив автобусну мережу області. Крім того, погоджуються розклади руху автобусів на міжобласних і міжнародних автобусних маршрутах загального користування, в тому числі при відкритті нових маршрутів, з урахуванням інтересів територіальних громад та екологічних вимог.

Область має розвинену мережу автомобільних шляхів і посідає третє місце в Україні за щільністю, яка в 1,3 рази перевищує середньоукраїнський показник і становить 354 км/1000 км² території. Мережа автомобільних шляхів загального користування області становить 2874,7 км, з яких 406,7 км державного значення, 2468 км – місцевого. 2016 р. завершено будівництво об'їзної дороги м. Чернівці, що значно поліпшило стан довкілля обласного центру.

На забруднення атмосферного повітря великою мірою впливають автомобілі. Автомобільний транспорт дає 70–90% забруднень у містах. З урахуванням факту, що в містах мешкає більш як половина населення Землі, стає зрозумілим вирішальне значення автотранспорту щодо впливу на людину.

У викидних газах автомобілів переважають оксид вуглецю, діоксид азоту, свинець, токсичні вуглеводні. Взаємодія вуглеводнів та оксидів азоту за високої температури призводить до утворення озону. Якщо в шарі атмосфери на висоті 25 км високий вміст озону необхідний для захисту органічного життя від жорстокого ультрафіолетового випромінювання з космосу, то біля земної поверхні підвищений вміст озону пригнічує рослинність, подразнює дихальні шляхи й уражає легені (рис. 2, табл. 4). Автомобільний транспорт використовує 71% бензину і 28% дизельного палива.

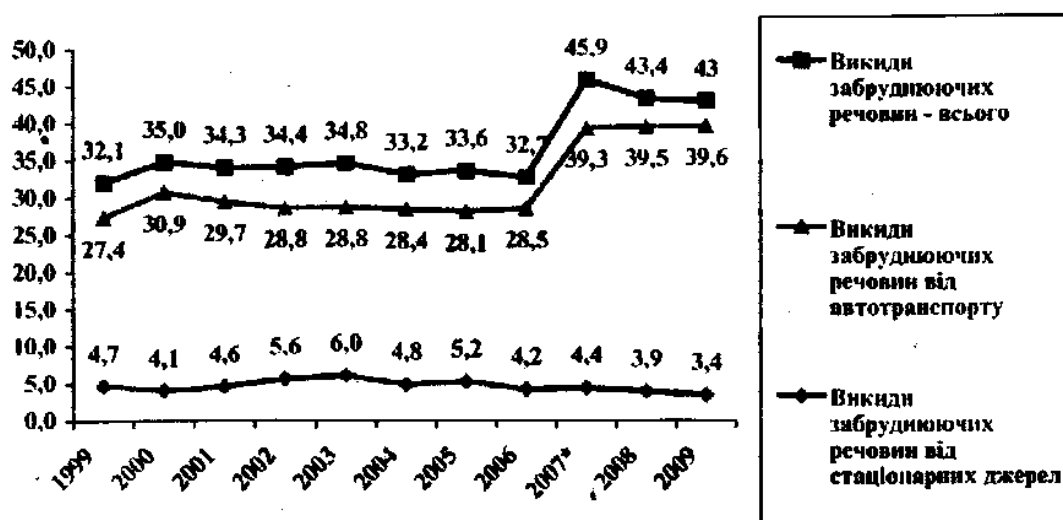


Рис. 2. Динаміка викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря над територією Чернівецької області всього (1), автотранспортом (2), стаціонарними джерелами (3)

Вплив сільськогосподарського виробництва на довкілля. Під час визначення антропогенного впливу на природне середовище проаналізовано його чинники, оцінено освоєність та антропогенну трансформацію ландшафтів. Ще в I тисячолітті н.е. на території Карпатського регіону переважали лісові ландшафти. Надмірне вирубування лісів та інтенсивне освоєння земель істотно вплинули на природні ландшафти, зумовили їх денатуралізацію, порушення цілісності (фрагментацію) біогеоценотичного покриву і формування антропогенних ландшафтів. Найбільшою мірою трансформовані рівнинні й передгірські ландшафти, у структурі яких питома вага сільськогосподарських угідь, наприклад в Івано-Франківській області, коливається в межах відповідно 68,9-72,5 і 33,9-43,5%, у гірських – 9,0-24,4% (в середньому по Україні – 71%). Загальна розораність

території області перевищує межі екологічної збалансованості як у рівнинних (50-60%), так і передгірських (30-40%) ландшафтах. Лісистість у гірських ландшафтах зменшилась до 61,5-87,6%, передгірських – до 27,7-43,6, рівнинних – до 7,1-16,8% [19, 25].

Таблиця 4

Динаміка викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря пересувними джерелами забруднення, що використовують окремі види палива

| Роки | Обсяги викидів, тис. тонн | У тому числі від використання | | | Частка викидів шкідливих речовин від використання бензину у загальних обсягах викидів, % |
|------|---------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|--|
| | | бензину | дизельного палива | зрідженого та стисненого газу | |
| 2000 | 31,0 | 29,5 | 1,2 | 0,3 | 95,1 |
| 2005 | 28,4 | 25,2 | 2,8 | 0,4 | 88,7 |
| 2006 | 28,5 | 24,9 | 3,1 | 0,5 | 87,5 |
| 2007 | 41,5 | 30,4 | 9,2 | 1,9 | 73,2 |
| 2010 | 39,5 | 28,5 | 9,3 | 1,7 | 72,3 |
| 2016 | 39,6 | 28,4 | 9,5 | 1,7 | 72,1 |

Коефіцієнти антропогенної трансформації території найвищі у рівнинних ландшафтах і наближаються до 1, екологічної збалансованості території – у гірських ландшафтах. Таку ж закономірність трансформації території встановлено і для водозборів основних річок у басейнах Дністра й Прута. Природні й напівприродні угруповання (ліси, сіножаті, пасовища, водно-болотні угіддя) займають у середньому 63,7% території області. Однак у рівнинних ландшафтах цей показник значно нижчий – 20-35%, передгірських 35-40%, гірських – 82-90% (в Україні – 34%). Структура угідь у рівнинних і передгірських ландшафтах потребує оптимізації в частині зменшення питомої ваги орних земель і збільшення площ екологічно стабілізуювальних угідь (лісів, сіножатей, пасовищ) [19].

Негативним наслідком антропогенної трансформації ландшафтів і, зокрема, збільшення площі орних земель є розвиток екзогенних геодинамічних процесів (водна ерозія, зсуви, селі). За останні 30 років площа еродованих сільськогосподарських угідь в Івано-Франківській області зросла в 1,3 рази. Із 635,3 тис. га сільськогосподарських угідь 128,0 тис. га (20,0%) зазнали водної ерозії, із них 90,9 тис. га – еродованих орних земель. Інтенсивність ерозійних процесів найвища на пластово-ерозійних і пластово-горбогірних рівнинних ландшафтах у межах Рогатинського, Галицького, Городенківського і Снятинського адміністративних районів. Тут ерозією пошкоджено відповідно 45, 35, 17 і 28% сільськогосподарських угідь. Зсувні та селеві процеси розвинені у передгірських і гірських ландшафтах (Верховинський, Надвірнянський і Косівський адміністративні райони) [19].

Висновки. Проведенні дослідження показали, що до чинників антропогенного впливу, які зумовлюють негативні зміни довкілля на Поділлі та Прикарпатті, належить також велика кількість поселень та густота населення, викиди і скиди забруднювальних речовин в навколишнє середовище. З метою покращення екологічної ситуації пропонуємо карту геоекологічного районування (див. рис. 1). Для кожної із зображених на карті геоекологічних структур необхідно розробити індивідуальні природоохоронні заходи.

Література

- 1 Адаменко О.М. Наш майбутній дім – Екоєвропа / О.М. Адаменко. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2007. – 428 с.
- 2 Адаменко Я.О. Оцінка впливів техногенно небезпечних об'єктів на навколишнє середовище: науково-теоретичні основи, практична реалізація / Я.О. Адаменко: Автореф. дис. д-ра техн. наук. – Івано-Франківськ, 2006. – 39 с.
- 3 Адаменко Я.О. Структура будови баз даних екологічної інформації / Я.О. Адаменко // Нетрадиційні енергоресурси та екологія України. – К.: Манускрипт, 1996. – С. 111–123.
- 4 Барановський В.А. Екологічний стан агроландшафтів та шляхи його оптимізації / В.А. Барановський, П.Г. Шищенко // Фізична географія та геоморфологія. – К.: Обрії, 2005. – С. 24–29.
- 5 Волошин І.М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу / І.М. Волошин. – Львів: Простір, 1998. – 356 с.

- 6 Голояд Б.Я. Екологічні основи захисту гірсько-лісових басейнових екосистем від шкідливих екзогенних процесів в Українських Карпатах / Б.Я. Голояд, І.І. Бойчук. – Івано-Франківськ, 2001. – 389 с.
- 7 Голубець М.А. Антропогенні зміни біогеоцентричного покриву в Карпатському регіоні / М.А. Голубець, І.І. Козак, М.П. Козловський та ін. – К.: Наук. думка, 1994. – 166 с.
- 8 Гродзинський М.Д. Стійкість геосистем до антропогенних навантажень / М.Д. Гродзинський. – К.: Лікей, 1995. – 233 с.
- 9 Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект / В.М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2001. – 272 с.
- 10 Зорін Д.О. Екологічна безпека Дністровського каньйону як регіонального коридора національної екологічної мережі України / Д.О. Зорін // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2011. – № 2 (4). – С. 44–55.
- 11 Киндюк Б.В. Коливання водності малих річок Українських Карпат / Б.В. Киндюк // Український географічний журнал. – 2004. – № 2. – С. 33–37.
- 12 Ковальчук І.П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз / І.П. Ковальчук. – Львів: Ін-т українознавства, 1997. – 440 с.
- 13 Кравчук Я.С. Геоморфологія Передкарпаття / Я.С. Кравчук. – Львів: Меркатор, 1994. – 347 с.
- 14 Маринич О.М. Фізична географія України / О.М. Маринич, П.Г. Шищенко. – К.: Знання, 2003. – 479 с.
- 15 Мельник А.В. Українські Карпати. Еколого-ландшафтознавче дослідження / А.В. Мельник. – Львів: ВЦ Львів. нац. ун-ту ім. Івана Франка, 1999. – 286 с.
- 16 Міщенко Л.В. Геоекоекологічне районування / Л.В. Міщенко. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2011. – 408 с.
- 17 Побігун О.В. Геоекоекологічний моніторинг Карпатського регіону України як основа раціонального природокористування: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Львів, 2005. – 20 с.
- 18 Поп С.С. Природні ресурси Закарпаття / С.С. Поп. – Ужгород: Карпати, 2009. – 310 с.
- 19 Приходько М.М. Екологічна безпека природних і антропогенно модифікованих геосистем / М.М. Приходько. – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2013. – 201 с.
- 20 Руденко В.П. Географія природно-ресурсного потенціалу України: Підручник у 3-х частинах / В.П. Руденко. – Чернівці: Зелена Буковина, 1999. – 568 с.
- 21 Руденко Л.Г. Концептуальні основи еколого-географічних досліджень та еколого-географічного картографування / Л.Г. Руденко, А.І. Бочавська // Український географічний журнал. – 1995. – № 3. – С. 56–62.
- 22 Рудько Г.І. Конструктивна геоекоекологія: наукові основи та практичне втілення / Г.І. Рудько, О.М. Адаменко. – Чернівці: Маклаут, 2008. – 320 с.
- 23 Рудько Г.І. Землезнавство. Еколого-ресурсна безпека Землі / Г.І. Рудько, О.М. Адаменко. – К.: Академпрес, 2009. – 512 с.
- 24 Рудько Г.І. Вступ до медичної геології / Г.І. Рудько, О.М. Адаменко. – К.: Академпрес, 2010. – Т. I – 736 с., Т. II – 448 с.
- 25 Стойко С.М. Вчення про біосферу – наукова основа її охорони / С.М. Стойко // Український ботанічний журнал. – 2009. – Т. 66, № 3. – С. 293–306.
- 26 Чубатий О.В. Влияние леса на водность рек Карпат (на примере р. Рика) / О.В. Чубатый, В.С. Олійник // Водные ресурсы. – 1976. – № 4. – С. 50–57.

© О. М. Адаменко,
Н. О. Зоріна,
В. С. Скрипник

*Надійшла до редакції 27 березня 2017 р.
Рекомендував до друку
докт. техн. наук О. М. Мандрик*

УДК 502/504.054

О. О. Стефанишин, Т. Г. Гарасимів, В. В. Мах
*Івано-Франківський національний
технічний університет нафти і газу*

РАДІАЦІЙНЕ ЗАБРУДНЕННЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Однією з найважливіших для України сьогодні є проблема охорони навколишнього середовища. Вплив радіоактивного випромінювання особливо небезпечний для організмів.