

Таблиця 5 – Перелік основних позитивних факторів природно-заповідних територій, що сприяють охороні здоров'я людини

Напрямок спрямування впливу факторів	Природні ресурси	ПЗФ	Дика природа	Відпочинок, спостереження	Можливість інтегрування природоохоронних проєктів заповідних територій
Характерні ознаки	- очищення повітря; - абсорбування забруднювачів; - забезпечення чистоти та повноводності водних ресурсів	- організація на територіях ПЗФ та буферної зони оздоровчих установ, діяльність яких спрямована на фізичну реабілітацію населення	- використання певних продуктів дикої природи, що застосовуються в місцевих дієтах та нетрадиційній медицині, збереження генетичного банку для нових та відомих ліків	- відпочинок серед незайманої природи, спостереження за об'єктами природи, що сприяє збагаченню життя людини, зняттю стресів, підвищенню ефективності у роботі	- із проєктами збалансованого розвитку сільської місцевості та сільського господарства, в результаті чого можливо якісно вести сільськогосподарське виробництво та виробляти екологічно чисту продукцію

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Заповідна справа та збереження біорізноманіття: Навч. посібн. – Харків: НТУ «ХП» - Чернівці: Зелена Буковина, 2010. – 320 с.
2. <http://gomilsha.org.ua>. bel_svetl@ukr.net.

УДК 502/504+621

Білявський Ю.А. (Україна, Житомир)

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ТЕРИТОРІЇ ПОЛІГОНУ КОЛИШНЬОГО ІГНАТПІЛЬСЬКОГО НАВЧАЛЬНОГО ЦЕНТРУ

Постановка проблеми. Одними з основних принципів державної екологічної політики у сфері екологічно збалансованого використання природних ресурсів є забезпечення охорони земель як основного національного багатства Українського народу та пріоритет вимог екологічної безпеки у використанні землі як просторового базису, природного ресурсу і основного засобу виробництва [4]. Згідно з вимогами чинного законодавства [5] земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави, причому об'єктом особливої охорони є всі землі в межах території України [4].

Однак, існуюча наразі система управління земельними ресурсами характеризується багатьма недоліками і, насамперед, відсутністю чіткої її централізації та розпорошеністю функцій управління між багатьма міністерствами і відомствами, що призводить до небажаних наслідків [3]. Особливо слід виділити проблему охорони і використання земель, які були трансформовані внаслідок військової діяльності [1], оскільки наразі не існує ні чіткої державної програми щодо їх реабілітації, ні механізмів фінансування таких заходів. Моніторинг екологічного стану колишніх військових територій також не є пріоритетною проблемою, над вирішенням якої працюють державні органи законодавчої і виконавчої влади.

В Україні екологічний стан територій розташування військових баз, тим більше колишніх, наразі не вивчається. Не проводилось і жодних широкомасштабних досліджень щодо забруднення довкілля на облишених військовими об'єктах [2, 6]. Засекречування будь-якої інформації про діяльність військових призвело до того, що у відкритих джерелах існує дуже мало наукових публікацій, присвячених оцінці й аналізу впливу таких об'єктів на довкілля і здоров'я населення як Житомирщини, так і інших регіонів України. Інформація в офіційних джерелах, доступних широкому загалу, також відсутня. Зокрема, ні в регіональних доповідях про стан навколишнього природного середовища, ні в екологічному паспорті Житомирської області немає жодного слова про вплив військових об'єктів, розміщених на її території, на екологічний стан довкілля.

Завданням досліджень було дати екологічну оцінку ґрунтового покриву території колишнього військового полігону Ігнатпільського навчального центру, а також обґрунтувати можливі шляхи подальшої комплексної реабілітації порушених унаслідок військової діяльності ландшафтів.

Об'єкти і методика проведення досліджень. Дослідження проводились у 2009 – 2010 рр. на території Коростенського і Лугинського районів Житомирської області. Було проведено комплексне обстеження території колишнього Ігнатпільського військового полігону, площа якого становить 2350 га, а землі у 1996 р. передані з користування Міноборони України на баланс Коростенського держлісгоспу Бехівського лісництва. При обстеженні території Ігнатпільського полігону з півдня на північ та із заходу на схід було прокладено 4

трансекти, відстань між якими складала 250 м, а загальна протяжність – 2600 м, по маршруту яких було закладено 12 ґрунтових розрізів. Загальна площа обстеженої території становить понад 2,5 тис. га.

Територія полігону представлена переважно дерново-прихованопідзолистими, дерново-слабопідзолистими і дерновими неглибокими ґрунтами, які в окремих випадках мають ознаки оглеєння. Проективне покриття досліджуваної території деревною і чагарниковою рослинністю коливається в межах від 65 до 86 %.

Відбір проб ґрунту проводили згідно вимог ГОСТу 17.4.3.01-83, ГОСТу 17.4.4.02-84, а також нормативного документа (НД) „Якість довкілля. Відбір проб ґрунтів та відходів при здійсненні хіміко-аналітичного контролю просторового (загального і локального) забруднення об'єктів навколишнього природного середовища в районах впливу промислових, сільськогосподарських, господарсько-побутових і транспортних джерел забруднення. Інструкція”, затвердженого наказом Міністра охорони навколишнього природного середовища України №72 від 22.02.2005 р.

Вміст рухомих форм важких металів у ґрунті, а також вміст їх у фітомасі рослин та плодівих тілах грибів визначали методом атомно - абсорбційної спектроскопії на приладі марки С 115-1М у витяжці 1М HNO₃.

Для кількісної оцінки надходження важких металів з ґрунту в рослини використовували коефіцієнт біологічного накопичення, який розраховували за формулою:

$$K_{\text{бн}} = \frac{C_p}{C_n}, \quad (1)$$

де C_p – концентрація забруднюючої речовини у фітомасі рослини, мг/кг;

C_n – концентрація забруднюючої речовини в ґрунті, мг/кг.

Результати досліджень та їх обговорення. На території колишніх військових об'єктів, у тому числі й розташованих у межах Житомирської області, актуальним є трикутник із трьох проблем економічного, організаційного та екологічного характеру. Прикладом такої проблемної території є військовий полігон колишнього Ігнатпільського навчального центру. Виведення його території з інтенсивного використання для військових цілей, що пов'язане з негативним впливом на довкілля, не покращило екологічної ситуації в зоні його розташування. Оскільки ґрунтовий покрив полігону представлений, переважно, боровими пісками та дерново - сильнопідзолистими ґрунтами піщаного гранулометричного складу, які мають надзвичайно несприятливі водно-повітряний та поживний режими (вміст гумусу не перевищує 0,2 – 0,4 %) і непридатні для вирощування сільськогосподарських культур, його територію було заліснено. За період з 1996 року по 2006 рік на полігоні було створено лісові насадження на загальній площі 472 гектари, загальні витрати на створення яких склали 692 тисячі гривень (у цінах 2006 р.). Основною лісоутворюючою породою є сосна звичайна, оскільки вона найбільш придатна до вирощування на бідних і деградованих ґрунтах. Незначну частку у структурі лісових насаджень займають береза повисла, вільха чорна та різноманітні чагарники.

Встановлено, що у 0-20 см шарі ґрунтів досліджуваної території вміст валових і рухомих форм мікроелементів і важких металів не перевищує ГДК. Частка їх рухомих форм коливається в межах від 13,2 до 55 % від валових форм, досягаючи найбільших значень для кадмію (43 – 55 %). Низький вміст Cu, Pb, Cd і Zn обумовлений, на наш погляд тим, що основні ґрунтоутворюючі породи Полісся, а отже і ґрунти, що сформувалися на них, традиційно бідні на вказані елементи. Особливо бідними на рухомі мідь та цинк, які являються необхідними для росту і розвитку рослин мікроелементами, є дерново - прихованопідзолисті супіщані ґрунти, якими представлено 2/3 території полігону. Вміст рухомої міді у цих ґрунтах не перевищує 0,08 мг/кг, а вміст обмінного цинку коливається від 0,04 до 0,09 мг/кг.

Встановлено, що всі ґрунти в межах Ігнатпільського полігону вміщують у верхньому 0-20 см шарі підвищену кількість рухомого кадмію, яка перевищує ГДК в середньому у 4,6 – 5,7 рази. Оскільки основні ґрунтоутворюючі породи Полісся традиційно бідні на кадмій, а особливо малі кількості цього елемента вміщують флювіогляціальні і древньоалювіальні піщані відкладення, а також продукти вивітрювання кристалічних порід, на яких переважно і сформувались ґрунти, якими представлена територія полігону, природно припустити, що джерелом надходження кадмію у ґрунт є саме наслідки військової діяльності. На переважно техногенну природу походження Cd вказують і високі коефіцієнти варіації його рухомих форм – 51 – 65 %, оскільки поліютант завжди має більш високий ступінь варіювання в просторі, ніж педогенний елемент.

Представники нижчої рослинності, беручи участь у процесах ґрунтоутворення, зокрема, у підзолюванні під лісовою рослинністю, сприяють концентрації як біологічно важливих елементів, так і поліютантів у верхніх горизонтах ґрунтового пориву та лісовій підстилці (табл. 1). Усім видам класу мохів притаманна висока сорбційна здатність та значна міцність фіксації високодисперсних частинок. Крім того, мохи утворюють суцільні «килими» або «подушки», характеризуються значною площею листової поверхні, водоутримуючою здатністю, повільними процесами наростання та відмирання фітомаси. Вони перехоплюють значну частку речовин, у тому числі й забруднюючих, що надходять у лісову або лісоболотну екосистему, та включають їх у малий біологічний кругообіг. Для сфагнів властиве надходження більшості мінеральних елементів не із субстрату (торфу чи ґрунту), а із водних розчинів, що формуються внаслідок аеральних випадінь. Більшу частину року сфагновий покрив перезволожений і утримує значний обсяг води, завдяки якій відбувається міграція елементів у товщі цих мохів та торфу. Встановлено, що здатність мохів накопичувати ті чим інші елементи залежить і від умов їх зростання. Сфагнові мохи, що зростають в межах болотних екосистем на понижених елементах рельєфу здатні накопичувати більші кількості поліютантів порівняно зі сфагнами, що зростають на підвищеннях.

У них фіксується підвищений у 30 разів вміст свинцю, причиною чого, на наш погляд, є те, що мохи здатні сорбувати дрібнодисперсні частки радіонуклідів, одним із продуктів розпаду яких і є свинець, та збільшений у 7 разів вміст кадмію. Серед досліджуваних лишайників максимальні кількості мікроелементів концентрує у своїй слані куцистий епігейний леканоральний лишайник *Cladonia sylvatica* L., який зростає як на стовбурах повалених дерев і пеньках, так і на ґрунті. Решта ж досліджуваних лишайників є епіфітними, а отже й позбавленими ґрунтового субстрату. Серед досліджуваних представників флори перевищення вмісту ГДК важких металів зафіксоване лише для свинцю (1,5 – 2,9 ГДК).

Таблиця 1 – Концентрація важких металів у фітомасі мохів і лишайників, що зростають на території колишнього Ігнатпільського навчального центру, 2010 р.

Назва рослини	Вміст у фітомасі, мг/кг			
	Cu	Pb	Cd	Zn
Кладонія лісова <i>Cladonia sylvatica</i> L., n=6	2,04±0,09	7,74±0,32	0,08±0,002	19,4±1,21
Фісція зірчаста <i>Physcia stellaris</i> L., n=6	0,21±0,01	0,15±0,01	0,04±0,001	15,5±0,94
Пармелія борозенчаста <i>Parmelia sulcata</i> L., n=6	0,26±0,02	0,18±0,01	0,06±0,001	13,2±0,82
Сфагнум болотяний <i>Sphagnum palustre</i> L. (понижений елемент рельєфу), n=6	14,3±0,69	14,4±0,71	0,22±0,01	39,0±1,93
Сфагнум болотяний <i>Sphagnum palustre</i> L. (підвищений елемент рельєфу), n=6	8,59±0,38	0,49±0,02	0,031±0,002	34,6±1,71
ГДК	30	5,0	0,3	50,0

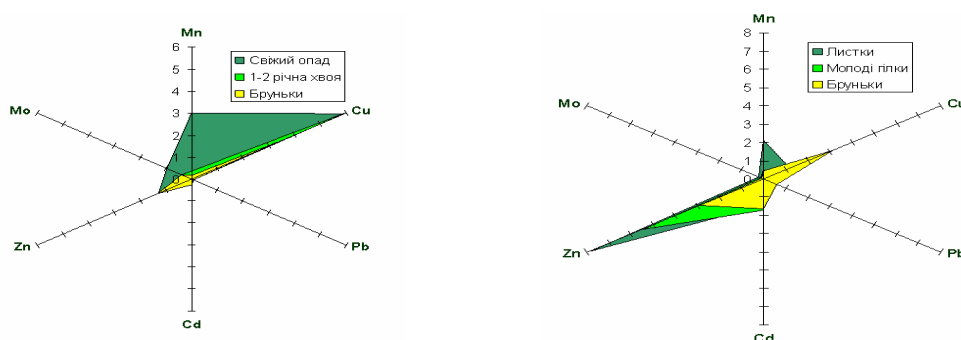
Забруднення ґрунтового покриву важкими металами неминує призводить і до забруднення ними рослин у процесі кругообігу ксенобіотиків у навколишньому середовищі. Однак, на перебіг цього процесу впливає цілий ряд чинників, сукупна дія яких і спрямовує його в ту чи іншу сторону. Заслуговує на увагу той факт, що в ґрунтах досліджуваної території не було зафіксовано підвищеного вмісту міді та цинку, тоді як у грибах, що зростали тут, їх концентрація перевищувала ГДК в 6,8 – 7,4 та 5,1 – 5,2 рази відповідно. Це свідчить про те, що основним джерелом забруднення макроміцетів міддю та цинком є їх аеральне надходження (табл. 2).

Таблиця 2 – Концентрація важких металів у грибах, що зростають на території колишнього Ігнатпільського навчального центру, 2010 р.

Назва грибів	Вміст у фітомасі, мг/кг			
	Cu	Pb	Cd	Zn
Рядовка жовто-зелена (<i>Tricholoma flavovirens</i>)	68,3±3,35	0,54±0,26	0,058±0,003	101,0±5,05
Свинуха товста (<i>Paxillus atrotomentosus</i>)	73,8±3,67	0,56±0,28	0,058±0,003	104,0±5,23
Польський гриб (<i>Xerocumus badius</i>)	73,0±3,64	0,49±2,45	0,055±0,002	103,2±5,126
Маслюк звичайний (<i>Suillus luteus</i>)	72,5±3,48	0,56±0,28	0,049±0,002	104,1±5,21
ГДК	10,0	0,5	0,1	20,0

Крім того, встановлене незначне перевищення вмісту у грибах свинцю в 1,1 рази. У розрізі окремих видів максимальні кількості важких металів накопичують свинуха товста, яка є умовно їстівним грибом, і маслюк звичайний, а мінімальні – рядовка жовто-зелена, що зростає переважно на підвищених елементах рельєфу, вкритих боровими пісками.

Деревна рослинність також бере активну участь у підзолотворювальному ґрунотворному процесі та у перерозподілі по профілю ґрунту поживних речовин і мікроелементів. Протягом вегетаційного періоду накопичення мікроелементів деревними породами відбувається нерівномірно. На рис. 1 подані відомості про накопичення мікроелементів у деревних породах, що зростають на дерново-підзолистих ґрунтах піщаного і супіщаного гранулометричного складу в межах колишнього Ігнатпільського навчального центру.



Сосна звичайна (*Pinus silvestris* L.), n=8

Береза повисла (*Betula pendula* (L.) Roth.), n=8

Рис. 1. Фітогенний розподіл важких металів у різних органах представників деревної рослинності, що зростає в межах Ігнатпільського полігону, 2009 - 2010 рр.

В розрізі окремих порід можна твердити, що свіжий опад та молода хвоя сосни накопичують значні кількості міді (коефіцієнт накопичення $K_n = 3,35 - 5,97$), а береза повисла є концентратором цинку, коефіцієнт накопичення якого в її листі і молодих гілках становить 5 – 7 одиниць. Щодо відповідності вмісту важких металів у фітомасі деревних рослин гранично допустимим нормативам, то зафіксоване перевищення в 4,9 – 5,8 рази вмісту кадмію у листі берези повислої, яка, вочевидь, є концентратором цього елемента.

Крім цього, в межах полігону ґрунт забруднений металевими відходами у вигляді гільз, вибуховими речовинами і боєприпасами, які не розірвались під час проведення навчань. Останні являють значну небезпеку для життя людини та навколишнього природного середовища. Під час лісових і торфових пожеж, що регулярно трапляються на території полігону, неодноразово ставалися вибухи снарядів, які не розірвались.

Висновки: 1) в межах Житомирської області території колишніх військових об'єктів практично не використовуються в народному господарстві, оскільки потребують реабілітації, наразі ж вони є безгосподарними, до них відкритий вільний доступ населення, зокрема шукачів металобрухту; 2) оцінка і аналіз впливу військової діяльності на екологічний стан ґрунтово-земельних ресурсів та рослинного покриву в Житомирській області практично не проводиться; 3) виникла необхідність створення комп'ютерної бази даних про екологічний стан колишніх військових територій та об'єктів на території області і формування геоінформаційних систем, а також розроблення спеціальних рекомендацій щодо організації та проведення відновлювальних робіт на колишніх військових об'єктах та створення їх екологічних паспортів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондар О.І. Стан земельних ресурсів в Україні: проблеми та шляхи вирішення / О.І. Бондар // зб. допов. Всеукр. наук.-практ. конф. 29 – 30 вер. 2001 р. – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2001. – с. 17-19.
2. Виговська Т.В. Екологічний вплив ракетної техніки на довкілля Хмельниччини / Т.В. Виговська // Екологічний вісник. – 2006. - №1. – С. 18-20.
3. Екологічне право: особлива частина: підручник: оовний акад. курс / В.І. Андрейцев, Г.І. Балюк, А.Г. Бобкова [та ін.]; за ред. В.І. Андрейцева. – К.: Істина, 2001. – 544 с.
4. Закон України „Про охорону земель” за станом на 19 черв. 2003 р. // Відомості Верховної Ради України. – 2003. - №39. - С. 349.
5. Земельний кодекс України: за станом на 25 жов. 2001 р. // Відомості Верховної Ради України. – 2002. - № 3-4. - С. 27.
6. Колишні військові території - випробування цивільним життям: потрібність „непотрібних” територій (інформаційно-аналітичне видання, Київ, 2003 р.). - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ucipr.kiev.ua>.

УДК 574+551.477(75)

Боков В.А., Смирнов В.О., Черванев И.Г. (Украина, Симферополь, Харьков)

ФОРМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНОЙ ЭНЕРГИИ

Характеристика и актуальность проблемы. Энергия, поступающая в биосферу, в десятки тысяч раз превосходит количество энергии, производимой и непосредственно используемой человеком. Но природная энергия, циркулирующая в биосфере, обычно рассредоточена, неустойчива во времени, что ограничивает ее использование в хозяйстве.

Человек многие тысячелетия совершенствовал способы концентрации природной энергии (водяные мельницы, ветряки, парусный флот и др.). Обращение к широкому использованию ископаемого топлива (особенно в XX веке) означало выход за рамки природных энергетических циклов, привело к нарушению биогеохимического и энергетического равновесия. В последние 25-30 лет большое внимание обращается на роль выбросов CO_2 при сжигании органического топлива, особенно ископаемого, которое по мнению многих ученых повлекло за собой повышению земной температуры, усилило изменчивость погоды и повторяемость стихийных бедствий. Поэтому крайне важно рассмотреть возможности оптимизации использования природной энергии в рамках задач сохранения экологического баланса.

Формулировка задач. Разработать классификацию форм использования природной энергии. В качестве оснований деления рассматривались

Методы решения задач. Были изучены многочисленные публикации, в которых описываются формы использования энергии человеком на протяжении истории и в настоящее время (Алексеев, 1966; Боков, Черванев, 2005; Карпов, Хазановский, 1984;

Одум, Одум, 1978; Ревелль, Ревелль, 1995; Семиноженко, Канило, Остапчук, Ровенский, 2003 и др.). Проанализированы цепочки связей между видами деятельности человека и затратами энергии и ее формами.

Полученные результаты

Влияние на энергетический баланс земной поверхности оказывают разнообразные формы воздействия человека на биосферу (таблица 1), которые носят как прямой, так и косвенный характер, осуществляются в одних случаях преднамеренно, в других – непреднамеренно.