

Выявлены основные проблемы лесного комплекса Украины и их периодизации на основе научных трудов отечественных и зарубежных ученых. Основной целью является создание и внедрение в производство основных методов и приемов, которые имели целью улучшить состояние лесных экосистем на территории Украины.

**Ключевые слова:** лесовосстановление, экологически ориентированное лесоводство, лесоразведение, эколого-биологические технологии.

### **Matusyak M.V. Reforestation on the principles of ecologically oriented forestry as a basis for biological sustainability of forests**

This paper focuses on identifying the main problems Forestry sector of Ukraine and their periodization based on scientific papers domestic and foreign scholars. The main goal is the creation and implementation of the basic methods and techniques that would aim to improve the state of forest ecosystems in Ukraine.

**Keywords:** reforestation, eco-oriented forestry, afforestation, ecological - biological technology.

УДК 631.95:550.84

Доц. Т.М. Єгорова, канд. геол.-мінерал. наук;  
зав. лаб. екологічного менеджменту П.П. Мельник, канд. екон. наук –  
Інститут агроекології і природокористування

### **ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНА ОЦІНКА АГРОЛАНДШАФТІВ УКРАЇНИ В СИСТЕМІ РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Розроблено систему заходів раціонального природокористування, що враховує стан комплексного розподілу важких металів та рівень екологічної небезпеки компонентів агроландшафтів. Рекомендації спрямовані на збереження природної саморегуляції ґрунтів, вод, донних відкладів в умовах небезпечного техногенного забруднення. Медико-профілактичні заходи для населення та диференціація економічної оцінки земель України засновані на кількісних еколого-геохімічних параметрах ландшафтів.

**Ключові слова:** екологічна геохімія, сумарний показник забруднення, агроландшафт, функціональне зонування, раціональне природокористування.

**Постановка проблеми.** Починаючи з 2005 р., Європейська ландшафтна конвенція поставила перед Україною питання про регулювання ландшафту, розуміючи під цим один із аспектів сталого (збалансованого) розвитку Європи, спрямований на забезпечення постійної підтримки ландшафту для узгодження змін, спричинених соціальними, економічними та екологічними процесами та керування ними [14]. У системі державного природокористування однією із складових керування ландшафтом є раціональне природокористування природними ресурсами. На підставі статті 83 Земельного кодексу України, "система раціонального використання земель повинна мати природоохоронний, ресурсозберігаючий, відтворювальний характер і передбачати збереження ґрунтів, обмеження негативного впливу на них, а також на рослинний і тваринний світ, геологічні породи, водні джерела та інші компоненти навколишнього середовища" [1]. В Україні принципи раціонального природокористування, на жаль, базуються переважно на характері господарського використання земель і адміністративному районуванні, не враховуючи природні ландшафтні та еколого-геохімічні особливості земель.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Тривалий час раціональне природокористування розглядали як систему оптимізації використання земель шляхом змін у їх господарської орієнтації для отримання більшого економічного

ефекту [1, 4]. Між тим, методологічні основи еколого-геохімічної оцінки ландшафтів території Росії для регулювання ландшафтами через раціональні схеми землекористування, економічну оцінку забруднених земель та комплексування природоохоронних заходів широко розробляються впродовж останніх 30 років [2, 3]. Поєднання господарського значення земель із їх екологічними особливостями знайшли відображення у системі функціонального зонування територій, методологія якого була детально розроблена А.О. Головіним І.О. Морозовою, Н.Н. Москаленко та ін. [4-6]. У 90-ті роки 20 ст. екологічна складова природокористування набула кількісного вираження завдяки розробленню і практичному впровадженню цілої низки комплексних еколого-геохімічних і біогеохімічних параметрів довкілля, для яких були отримані певні санітарно-гігієнічні і медичні аналоги. До таких параметрів належать: сумарний показник забруднення (СПЗ), запропонований Ю.Є. Саєтом; показник природної екологічної небезпеки (ППЕН), розроблений І.О. Морозовою; комплексний показник забруднення (КПЗ); порогові концентрації мікроелементів, введені В.В. Ковальським, інші [8-10]. Спряжений аналіз природно-техногенних якісно-кількісних характеристик територій на регіональному рівні потребує схематизації статистичних матеріалів і спеціальних методичних підходів, розроблених автором [9-13].

**Метою дослідження** є розроблення та впровадження еколого-геохімічної параметризації ґрунтів, донних відкладів, поверхневих вод та визначення відповідності функціонального (господарського) статусу земель для економічної оцінки і раціонального природокористування в ландшафтах сільськогосподарського призначення. На основі параметризації пропонуємо запровадити критерії екологічної безпеки і забруднення агроландшафтів для їх виранжування за рівнем економічної цінності земель та комплексом заходів раціонального природокористування.

**Фактичні дані.** Наведено узагальнені дані по функціональним підтипам земель сільськогосподарського призначення для різних регіональних геохімічних ландшафтів України. Розрахунки еколого-геохімічних параметрів виконано на основі створеної автором у 1995-2000 рр. бази еколого-геохімічних даних України, що включає природно-функціональні характеристики геохімічних ландшафтів та спектральні аналізи вмісту мікроелементів ґрунтів, алювіальних відкладів і поверхневих вод (11 446 проб), що були отримані під час геоекологічних та гідро-літохімічних досліджень 1982-1994 рр. геологічними підприємствами Міністерства геології та охорони надр України. Для оцінювання ландшафтів застосовано критерії еколого-геохімічного і біогеохімічного стану компонентів їх топічної і хорологічної структури [8-10].

### **Виклад основного матеріалу дослідження**

**Методика дослідження.** Основою для побудови системи раціонального природокористування сільськогосподарських земель є природна неоднорідність ландшафтно-геохімічної будови території України, яка визначає особливості природно-техногенної міграції хімічних елементів, та однорідність існуючого підтипу функціонального використання земель за видами сільськогосподарських угідь. Для територій ріллі, багаторічних насаджень, сіножатей і пасовищ у різних регіональних геохімічних ландшафтах ми розраховували для важких металів (Cu, Mo, Mn, Sr, Ba, Zn, Cu, V, Co, Pb, P, Ti, Ni) і макрокомпонентів вод такі па-

раметри: КПЗ, СПЗ, ППЕН у ґрунтах, донних відкладах і поверхневих водах та співвідношення із пороговими концентраціями есенційних мікроелементів у ґрунтах. За комплексним показником забруднення, залежно від кількості елементів, у розрахунках за якими враховується гранично допустимі концентрації, рівень забруднення оцінено як допустимий (КПЗ <9), помірний (КПЗ = 9-39), високий (КПЗ = 33-100 по ґрунтах, 39-130 за мікроелементами у водах, 9-30 за макрокомпонентами вод). За сумарним показником забруднення, залежно від суми перевищень вмісту небезпечних мікроелементів над їх фоновими значеннями та числа елементів, для яких воно перевищує 2, забруднення завжди визнається як допустиме (СПЗ ≤ 16), помірно небезпечне (СПЗ = 16-32), небезпечне (СПЗ = 32-128) і надзвичайно небезпечне (СПЗ > 128). За показником природної екологічної небезпеки, залежно від суми перевищень вмісту небезпечних мікроелементів над їх кларками та числа елементів, для яких воно перевищує 2, рівні нормального, помірно небезпечного, небезпечного і надзвичайно небезпечного екологічного стану приймають спільними із цифрами СПЗ. Біогеохімічними критеріями розподілу есенційних мікроелементів у харчових ланцюгах ландшафтів є їх нестача (у разі перевищення порогових концентрацій у ґрунтах) або нестача (за значення, нижчого від порогових концентрацій у ґрунтах).

Поряд із зазначеними, для екологічної оцінки геохімічних ландшафтів України ми вперше оцінили відповідність функціонального статусу територій, якості та безпечності індикаторних ланок біогеохімічних ланцюгів. Відповідність функціонального використання ландшафтів визначається за співвідношенням сумарного показника забруднення (СПЗ) до показника природної екологічної небезпеки (ППЕН) як кількісна оцінка рівня самовідновлення компонента ландшафту [6,10]. Еколого-геохімічну відповідність функціонального статусу території ми запропонували поділяти на три категорії: задовільна, що не перевищує рівня самовідновлення ландшафту (СПЗ/ППЕН <1,5); не задовільна, що характеризує не врівноваженість природно-техногенних процесів (СПЗ/ППЕН від 1,5 до 10); небезпечна, що свідчить про істотне перевищення процесів техногенної концентрації над природною (СПЗ/ППЕН >10). Індикаторні ланки біогеохімічних ланцюгів обумовлені функціональним підтипом ландшафту; вони визначають завершення (заклучність) малого біологічного кругообігу мікроелементів у межах ландшафту. Такими ланками в межах ріллі є культурні сільськогосподарські рослини, для сіножатей і пасовищ – молоко і молочні продукти, селітебних територій – декоративні рослини.

Відповідно до рівнів еколого-геохімічних параметрів та їх категоризації за відповідними критеріями, стан сільськогосподарських земель геохімічних ландшафтів України виражувано на *задовільний, напружений, критичний та надзвичайний; для відносної економічна оцінки земель пропонуються коефіцієнти зростання їх ціни, відповідно, від 4 до 1. Зазначимо, що інші, незалежні, коефіцієнти на ціну земель може бути введено за наявності додаткових даних про стан атмосферного повітря, активності штучних радіонуклідів, вмісту пестицидів. Запропоновані комплекси заходів раціонального природокористування, охорони ландшафтів та поліпшення здоров'я населення запропоновано залежно від категорії еколого-геохімічного стану ландшафту та з врахуванням місцевих особливостей біогеохімічних харчових ланцюгів.*

Табл. 1. Еколого-геохімічні і біогеохімічні параметри агроландшафтів України

Підтип функціонального використання	Тип геохімічного ландшафту	Регіональний геохімічний ландшафт	КПЗ			СПЗ			Співвідношення СПЗ/ППЕН			Біогеохімічна характеристика		
			ґрунти	поверхневі води	макрокомпоненти	донні відклади	поверхневі води	донні відклади	ґрунти	донні відклади	поверхневі води		нестача	надлишок
Рілля	Лісовий рівнинний	Поліський	10,4	7,4	н.д.	25,0	17	63	4,3	4,0	<1,5	Mo, Co	Zn	
		Моршанські	7,0	5,8	н.д.	151,6	14	63	<1,5	2,3	<1,5	Mo, Co, Mn	н.в.	
	Лісовий гірський	Мукачівські	9,7	7,8	н.д.	8,4	14	29	2,9	2,4	<1,5	Mo, Co, Mn	Zn	
		Подільські	8,9	6,6	0,7	65,9	14	137	5,4	<1,5	<1,5	Mo	Zn	
	Степовий	Лісопідлісний	Айдарські	10,4	18,5	н.д.	2,1	н.д.	3	2,1	<1,5	Mo	Zn	
			Донецькі	8,5	13,7	н.д.	13,5	14	49	6,2	1,8	<1,5	Mo, Co	Zn
		Лісопідлісний	Південно-бузькі	9,4	12,3	22,6	8,4	6	102	2,3	<1,5	<1,5	Mo	Zn
			Приазовські	9,8	н.д.	н.д.	14,3	12	61	5,9	<1,5	<1,5	н.в.	Zn
			Сімферопольські	6,8	н.д.	н.д.	18,6	н.д.	н.д.	1,6	<1,5	<1,5	Mo, Mn	н.в.
			Холерські	9,2	11,0	н.д.	5,7	н.д.	48	1,6	<1,5	<1,5	Mo	Zn
Саді і виноградники	Подільські	8,8	10,1	н.д.	16,0	7	51	16	<1,5	<1,5	Mo	Zn		
	Приазовські	9,8	6,2	1,8	11,3	27	49	4	<1,5	<1,5	Mo	Zn		
Сіножаті і пасовища	Лісопідлісний	Причорноморські	9,0	24,7	3,3	15,0	52	48	2	<1,5	<1,5	Mo	Zn	
		Верхньодонецькі	0,2	5,2	н.д.	1,0	1	3	<1,5	<1,5	<1,5	Mo, Co, Mn	Zn	
		Трубізькі	6,5	4,8	0,2	1,0	1	2	<1,5	<1,5	<1,5	Mo, Co	н.в.	

**Обговорення результатів.** Еколого-геохімічні (СПЗ, ППЕН, КПЗ) і біогеохімічні (нестача і надлишок есенційних мікроелементів) параметри для функціональних підтипів сільськогосподарських земель у межах окремих регіональних геохімічних ландшафтів України лісового рівнинного і гірського типу, лісостепового і степового типів узагальнено у табл. 1. Поширення 13 –ти регіональних геохімічних ландшафтів України, в межах яких проводили дослідження сільськогосподарських земель, представлено на рис.

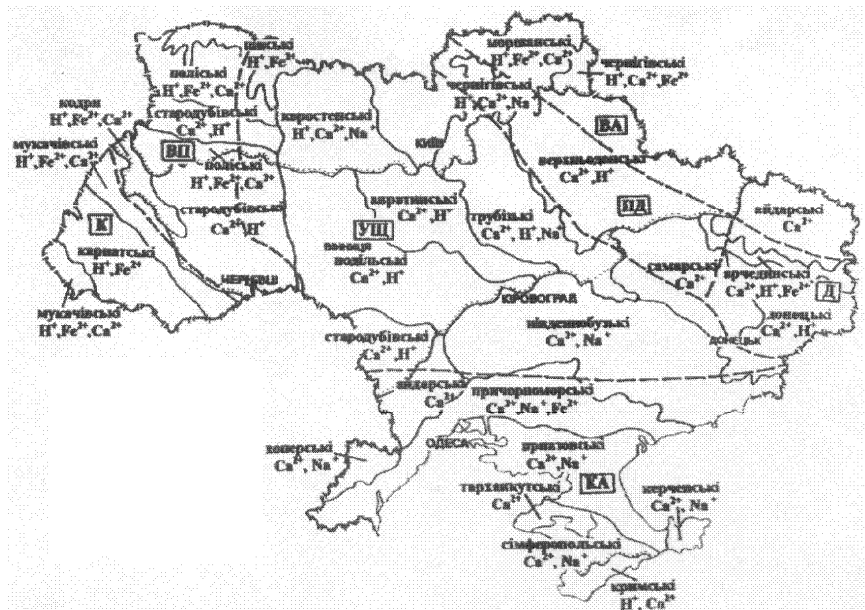


Рис. Регіональні геохімічні ландшафти України та типові макроелементи геохімічної міграції (Т.М. Єгорова, 1991 р.)

Оцінка параметрів агроландшафтів на основі критеріїв безпеки забруднення важкими металами, біогеохімічної типізації та відповідності функціонального статусу земель визначає рівень комплексної еколого-геохімічної безпеки, відносну економічну цінність і комплекс заходів раціонального природокористування (табл. 2).

Задовільний еколого-геохімічний стан характеризує сіножаті і пасовища досліджених лісостепових ландшафтів. Господарське використання всіх компонентів ландшафтів відповідає їх функціональному статусу; найбільші значення їх забруднення за СПЗ і КПЗ не перевищують допустимих рівнів; біогеохімічні ландшафти характеризує дисбаланс Zn, Mo, Co. Раціональне природокористування тут обумовить централізований санітарний контроль травостою на вміст Zn та застосування агрохімічних препаратів, що містять Mo і Co. Заходами поліпшення здоров'я населення є біохімічне обстеження хворих на нефрити і анемії та профілактичне вживання препаратів Mo і Co. Цим землям надано найвищий економічний індекс – 4.

Табл. 2. Комплексна еколого-геохімічна оцінка агроландшафтів України.

Підтип функціонального використання	Тип геохімічного ландшафту	Регіональний геохімічний ландшафт	Рівень забруднення за КПЗ для ґрунтів (Г), поверхневих вод за мікроелементами (ве) і макрокомпонентами (ва)		Рівень забруднення за СПЗ для ґрунтів (Г), донних відкладів (Д) і поверхневих вод (в)		Відповідність функціональному статусу для ґрунтів (Г), донних відкладів (Д), поверхневих вод (в)		Біогеохімічні провінції надлишку Зп, при нестачі мікроелементів	Індексація економічної цінності земель ландшафтів	
			допустимий і помірний	високий	допустимий	помірний	небезпечний	задовільна			незадовільна
Рілля	Лісовий рівнинний	Поліські	Г, ве	відсутнє	Г, Д	в	Г, Д	Г, Д	Mo, Co	2,0	
		Моршанські	Г, ве	відсутнє	відсутнє	в, Г*	Г, в	Д	Mo, Co, Mn	2,0	
	Лісовий гірський	Мукачівські	Г, ве	відсутнє	в	відсутнє	в	Г, Д	Mo, Co, Mn	3,0	
		Подільські	Г, ве, ва	відсутнє	Д	Г, в*	Д, в	Г	Mo	2,0	
	Лісостеповий	Лісовий	Айдарські	Г, ве	відсутнє	Г, в	відсутнє	Д, в	Г	Mo	3,5
			Донецькі	Г, ве	відсутнє	Г, Д	в	Г, Д	Г, Д	Mo, Co	2,5
		Степовий	Південно-бузькі	Г, ве	ва	Г, Д	в	Д, в	Г	Mo	2,5
			Приазовські	Г	відсутнє	Г, Д	в	Д, в	Г	відсутні	2,5
			Сімферопольські	Г	відсутнє	відсутнє	в	Д, в	Г	Mo, Mn	3,5
			Хоперські	Г, ве	відсутнє	Г	відсутнє	Д, в	Г	Mo	2,5
Садів і виноградників	Лісостеповий	Подільські	Г, ве	відсутнє	Г, Д	в	Д, в	Г**	Mo	2,5	
		Приазовські	Г, ве, ва	відсутнє	Г	в	Д, в	Г	Mo	2,5	
	Степовий	Причорноморські	Г, ве, ва	відсутнє	Г	відсутнє	Д, в	Г, Д	Mo	2,5	
		Верхньодніпровські	Г, ве	відсутнє	Г, Д, в	відсутнє	Г, Д, в	відсутнє	Mo, Co, Mn	4	
Сіножаті і пасовища	Лісостеповий	Трубизькі	Г, ве, ва	відсутнє	Г, Д, в	відсутнє	Г, Д, в	відсутнє	Mo, Co	4	

*Задовільний еколого-геохімічний стан на межі з напруженим* характеризує ріллю степових айдарських і сімферопольських ландшафтів. Господарське використання ґрунтів цих ландшафтів не відповідає їх функціональному статусу; найбільші значення забруднення ґрунтів, вод і донних відкладів цих ландшафтів за СПЗ і КПЗ не перевищують допустимих рівнів; біогеохімічні ланцюги характеризує дисбаланс Zn і Mo. Раціональне природокористування тут потребує зниження техногенного навантаження на ґрунтовий покрив; централізованого санітарного контролю культур на вміст Zn і Mo. Заходами, спрямованими на поліпшення здоров'я населення, є біохімічне обстеження хворих на нефрити та профілактичне вживання препаратів Mo. Цим землям надано економічний індекс – 3,5.

*Напружений еколого-геохімічний стан* характеризує ріллю мукачівських ландшафтів лісового гірського типу. Господарське використання як ґрунтів, так і донних відкладів цих ландшафтів не відповідає їх функціональному статусу; забруднення поверхневих вод цих ландшафтів за СПЗ може досягати помірного рівня; біогеохімічні ланцюги характеризує дисбаланс широкого комплексу есенційних мікроелементів – Zn, Mo, Co, Mn. Раціональне природокористування тут потребує: зниження техногенного навантаження як на ґрунтовий покрив, так і на алювіальні відклади річкових долин; централізованого санітарного контролю культур на вміст Zn, Mo, Co, Mn. Заходами щодо поліпшення здоров'я населення є біохімічне обстеження хворих на нефрити, анемії, діабет та профілактичне вживання препаратів Mo, Co, Mn. Цим землям надано економічний індекс – 3,0.

*Напружений еколого-геохімічний стан на межі критичного* характеризує сади і виноградники лісостепових та степових геохімічних ландшафтів (подільських, приазовських, причорноморських), а також ріллю більшості степових ландшафтів (донецьких, південнобузьких, приазовських, хоперських). Функціональне використання як ґрунтів, так і донних відкладів цих ландшафтів є незадовільним і може досягати небезпечного значення; забруднення поверхневих вод цих ландшафтів за СПЗ досягає небезпечного рівня за вмістом мікроелементів і високого рівня за вмістом макрокомпонентів; біогеохімічні ланцюги характеризує дисбаланс лише Zn і Mo. Раціональне природокористування тут потребує: істотного зниження техногенного навантаження на ґрунтовий покрив, насамперед шляхом використання вод необхідної якості за вмістом  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ ,  $NO_3^-$  для позакореневого підживлення і зрошення; централізованого санітарного контролю культур на вміст Zn і Mo. Заходами, спрямованими на поліпшення здоров'я населення є біохімічне обстеження хворих на нефрити та профілактичне вживання препаратів Mo. Цим землям надано економічний індекс – 2,5.

*Критичний еколого-геохімічний стан* характерний для поліських і моршанських геохімічних ландшафтів лісового рівнинного типу. Функціональне використання ґрунтів і донних відкладів цих ландшафтів є незадовільним; забруднення ґрунтів цих ландшафтів за СПЗ може досягати надзвичайно небезпечного рівня, забруднення поверхневих вод і донних відкладів річок – небезпечного; біогеохімічні ланцюги характеризує дисбаланс Zn, Mo, Co. Раціональне природокористування тут потребує: невідкладного істотного зниження техногенного навантаження на ґрунтовий покрив, а також річкові басейни; централізованого санітарного контролю культур на вміст Zn, Mo, Co. Заходами щодо поліпшення здоров'я

населення є біохімічне обстеження хворих на нефрити і анемії та профілактичне вживання препаратів Mo і Co. Таким землям надано економічний індекс – 2,0.

Враховуючи важливість зазначених показників, що характеризують рівень забруднення ґрунтів, донних відкладів і поверхневих вод, а також їх зміну в часі і просторі, зумовлює необхідність невідкладного вирішення проблем щодо контролю за використанням, відтворенням, збереженням природних ресурсів та охорони навколишнього природного середовища. Водночас, у сучасному виробництві, яке стрімко розвивається і деформується, виникають прояви конфлікту соціальних, економічних та екологічних цінностей, який гальмує процес дотримання еколого-орієнтованого розвитку, покращення умов життя людини та агроландшафтних екологічних систем. Одним із інструментів вирішення нагальних еколого-економічних проблем може слугувати екологічний аудит, який є складовою системи управління екологічного менеджменту. Він є інтегральним інструментом, який побудований на законах, постановках, стандартах, гармонізованих з міжнародними вимогами щодо природокористування і інших регулятивних механізмах [15].

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Представлений аналіз екологічного стану сільськогосподарських земель України враховує їх типологію за природними ландшафтно-геохімічними умовами і функціональним зонуванням за характером господарського використання. Еколого-геохімічні дослідження компонентів агроландшафтів України свідчать про коливання сумарного забруднення токсичними важкими металами відносно фонових концентрацій від допустимого рівня до небезпечного забруднення поверхневих вод і донних відкладів та надзвичайно небезпечного забруднення ґрунтів. Аналіз загального перевищення вмісту важких металів у ґрунтах і поверхневих водах агроландшафтів відносно гранично допустимих концентрацій не перевищує помірного і допустимого рівня. Біогеохімічні харчові ланцюги агроландшафтів характеризує загальний надлишок Zn та просторова диференціація нестачі Mo, Co, Mn.

Вперше для агроландшафтів України розроблено і запропоновано заходи раціонального природокористування на основі еколого-геохімічної і біогеохімічної оцінки компонентів їх хорологічної і топічної структури. Розроблені заходи включають перспективні шляхи регулювання техногенного навантаження на ландшафти, специфіку контролю та поліпшення здоров'я місцевого населення, а також коригування цінової земельної політики. Рекомендовано введення цінового еколого-геохімічного коефіцієнта ( $K_{eg}$ ) на землі сільськогосподарського призначення від 4 до 2 залежно від рангу еколого-геохімічного стану агроландшафтів від задовільного ( $K_{eg}=4$ ) до критичного ( $K_{eg}=2$ ).

Широке застосування екологічного аудиту в агроландшафтах, як інструменту екологічного менеджменту, дає змогу здійснювати системний контроль за суб'єктами господарювання щодо використання, відтворення, збереження природних ресурсів та охорони навколишнього природного середовища. На відміну від інших адміністративних заходів, екологічний аудит ґрунтується на основі вимог нормативних актів, постанов, законів, що безпосередньо обмежують природоруйнівну діяльність суб'єктами господарювання різної форми власності.

## Література

1. Земельний кодекс України // Права база з питань екології та охорони природного середовища. – К. : Вид-во "Атіка", 2001. – С. 238-283.
2. Трефилова Н.Я. Геохимическая специализация территорий различного хозяйственного использования / Н.Я. Трефилова // Прикладная геохимия. – 2000. – Вып. 1. Геохимическое картирование. – М. : Изд-во ИМГРЭ. – С. 135-143.
3. Головин А.А. Оценка ущерба окружающей среде от загрязнения токсичными металлами / А.А. Головин, И.А. Морозова, Н.Г. Гуляева, Н.Я. Трефилова. – М. : Изд-во ИМГРЕ, 2000. – 134 с.
4. Соколов Л.С. Тип функционального использования территорий – главный критерий оценки их экологического состояния / Л.С. Соколов, С.Б. Самаев, И.А. Морозова, Н.Н. Москаленко // Прикладная геохимия. – 2001. – Вып. 2. Экологическая геохимия. – М. : Изд-во ИМГРЭ. – С. 111-122.
5. Требования к производству и результатам многоцелевого геохимического картирования масштаба 1:200 000. / под ред. А.А. Головина. – М. : Изд-во ИМГРЭ, 2002. – 92 с.
6. Морозова И.А. Геохимические ландшафты и экологическая опасность / И.А. Морозова // Прикладная геохимия. – 2000. – Вып. 1. Геохимическое картирование. – М. : Изд-во ИМГРЭ. – С. 122-135.
7. Неменко Б.А. Комплексный показатель загрязнения почвы тяжелыми металлами / Б.А. Неменко, Э.И. Грановский, У.И. Кенесаревич // Гигиена и санитария. – М. : Изд-во "Медицина". – 1987. – № 4. – С. 76-77.
8. Ковальский В.В. Геохимическая среда, микроэлементы, реакции организмов / В.В. Ковальский // Труды Биогеохимической лаборатории. – М. : Изд-во "Наука". – 1991. – Т. XXII. – С. 5-23.
9. Сгорова Т.М. Региональні еколого-геохімічні провінції України / Т.М. Сгорова // Геологія в XXI столітті. Шляхи розвитку та перспективи. – К. : Тов. "Знання" України. ІН НАНУ. – 2001. – С. 138-145.
10. Сагт Ю.Е. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Сагт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. – М. : Изд-во "Недра", 1990. – 335 с.
11. Атлас геологія і корисні копалини України. Масштаб 1:5 000 000 / за ред. Л.С. Галецького. – К. : НАН України, Вид. "Такі справи", 2001. – 168 с.
12. Концепція управління агроландшафтами. Наукове видання / за наук. ред. акад. УААН О.І. Фурдичка. – К. : Вид-во Ін-ту агроекології УААН, 2008. – 15 с.
13. Сгорова Т.М. Ландшафтно-геохімічна структура території України як методологічна основа еколого-геохімічних досліджень / Т.М. Сгорова // Екологія та охорона довкілля. – 2003. – № 2. – С. 71-77.
14. Європейська ландшафтна конвенція. Ратифіковано Законом України від 07.09.2005 р., № 2831-IV (2831-15). [Електронний ресурс]. – Доступний з [http://search.ligazakon.ua/1\\_doc2.nsf/link1/MU00247.html](http://search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/MU00247.html)
15. Мельник П.П. Упровадження екологічного менеджменту й аудиту в аграрне виробництво / П.П. Мельник // Наукові праці МАУП : зб. наук. праць. – К. : Вид-во МАУП. – 2010. – Вип. 1(24). – С. 35-40.

### **Егорова Т.М., Мельник П.П. Эколого-геохимическая оценка агроландшафтов Украины в системе рационального природопользования**

Разработана система мероприятий рационального природопользования, которая учитывает состояние комплексного распределения тяжелых металлов и уровень экологической опасности компонентов агроландшафтов. Рекомендации направлены на сохранение природной саморегуляции почв, вод, донных отложений в условиях опасного техногенного загрязнения. Медико-профилактические мероприятия для населения и дифференциация экономической оценки сельскохозяйственных земель основаны на количественных эколого-геохимических параметрах ландшафтов.

**Ключевые слова:** экологическая геохимия, суммарный показатель загрязнения, агроландшафт, функциональное зонирование, рациональное природопользование.

### **Yegorova T.M., Melnik P.P. Ecology-geochemical estimation of the Ukrainian agrolandscape in system of environment management**

We developed a system of environmental management, which takes into account the status of the integrated distribution of heavy metals and components of the agro-ecological danger level. The recommendations are aimed at protecting the natural self-regulation of soil, water, bottom sediments in a dangerous man-caused pollution. Health prevention activities for population and differentiation of economic evaluation of agricultural land based on quantitative ecology-geochemical parameters.

**Keywords:** environmental geochemistry, cumulative pollution, farmland has zoning, environmental management.

УДК 551.4

*Доц. Б.Б. Артамонов, канд. військ. наук –  
Хмельницький національний університет*

## **АНАЛІЗ ВПЛИВУ МІКРОКЛІМАТИЧНИХ ЗОН НА ПРОЦЕСИ КЛІМАТОУТВОРЕННЯ У МІСТАХ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНОЇ ЗМІНИ КЛІМАТУ**

Проведено аналіз впливу мікрокліматичних зон на процеси кліматоутворення в містах в умовах глобальної зміни клімату (глобального потепління). Визначено можливі шляхи щодо покращення комфортності проживання та праці населення міст у цих умовах за рахунок створення мікрокліматичних зон.

**Ключові слова:** кліматична ситуація; містобудівні фактори; місцевий клімат; фактори взаємозв'язку міста і зелених насаджень; шляхи зниження негативного впливу глобального потепління.

**Мета дослідження** – визначити заходи, що дають змогу забезпечити температурні комфортні умови для проживання та праці в містах за підвищення середньорічної температури.

**Об'єкт дослідження** – клімат міста.

**Предмет дослідження** – шляхи зменшення негативного впливу високих температур на життєдіяльність міста.

**Методи дослідження:** спостереження; гіпотетико-дедуктивний метод.

**Результати дослідження.** Визначено шляхи зменшення негативного впливу глобального потепління на здоров'я людей та навколишнє середовище у місті.

Глобальне потепління – це прогресуюче поступове підвищення температури поверхні Землі, що пов'язано з парниковим ефектом і призводить до зміни клімату у глобальних масштабах. Однак, за даними багатьох вчених світу, дійсні причини глобального потепління невідомі. Загалом потепління – це загальна усереднена тенденція й зміна температури відбувається нерівномірно залежно від сезону та місцевості, понад це, місцями, в деякі сезони клімат навіть стає холоднішим.

За останню 100 років температура повітря над сушею зросла, за різними оцінками, в середньому, більш ніж на 0,5 °С. За даними доповіді Міжнародної групи експертів з питань зміни клімату це зростання становить за визначений період 0,74<sup>+0,18</sup> °С [5]. Оцінки, отримані за допомогою кліматичних моделей, на які посилається Міждержавна група експертів по зміні клімату (МГЕЗК), свідчать, що в XXI ст. середня температура поверхні Землі може підвищитися на величину від 1,1 °С до 6,4 °С [5]. Кліматична ситуація будь-якої місцевості може бути охарактеризована на трьох рівнях: мікроклімат; мезоклімат; макроклімат. Мікрокліматичні зони міста дають змогу підвищити комфортність міського населення, що знаходиться на цій території.