

них цілей дозволяє обрати одну з базових стратегій: стратегію успіху, збереження, конкуренції або захисту.

На основі стратегії розвитку можна розробляти *програми соціального розвитку* регіонів. Як правило, програми спрямовані на вирішення найгостріших регіональних проблем та крім наукового обґрунтування включають перелік заходів досягнення цілей, виконавців, обсяги фінансування, очікувані результати та терміни виконання. Методика розробки та структура програм визначена законодавчо [9].

Висновки та напрямки подальших досліджень.

1. Дослідження соціального розвитку географічних систем передбачає детальне вивчення соціальних процесів (демографічного, етно-культурологічного, політичного, матеріально-побутового), а також процесів взаємодії соціальної, економічної підсистем та навколишнього середовища (трудоного, екістичного, міграційного, рекреаційного, екологічного процесів).

2. Логічна послідовність вивчення соціального розвитку геосистем вимагає поетапного використання наступних груп методів дослідження: 1) методи інформаційного забезпечення; 2) методи оцінки чинників соціального розвитку; 3) методи виявлення регіональних відмінностей рівнів соціального розвитку геосистем; 4) методи прогнозування соціального розвитку територій; 5) методи та методики оптимізації соціального розвитку географічних систем.

3. Розвиток методологічних підходів соціогеографічних досліджень пов'язаний з більш широким використанням методів та методик біхевіористичного та синергетичного підходів, що пов'язано з самоорганізацією соціальних процесів та явищ, якнайширшим врахуванням багачення соціального розвитку населенням територій.

1. Балабанов Г.В. Методичні засади стратегічного планування регіонального розвитку (суспільно-географічний аспект) / Г.В. Балабанов, Т.Г. Гільберг // Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. "Актуальні проблеми розвитку економіко-географічної науки та освіти в Україні". – К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2003. – С. 14-20. 2. Барановський М.О.

Наукові засади суспільно-географічного вивчення сільських депресивних територій України / М.О. Барановський: Монографія. – Ніжин. – П.П. Лисенко М.М., 2009. – 396 с. 3. Бугрова О.Л. Особливості регіонального розвитку процесів життєдіяльності населення (на прикладі високо урбанізованої території) / О.Л. Бугрова // Український географічний журнал. – 1998. – № 3. – С. 36-37. 4. Герасимчук З. Комплексна оцінка рівня сталого розвитку регіонів України / З. Герасимчук // Економіка України. – 2002. – № 2. – С. 34 – 42. 5. Гиттис Л.Х. Кластерний аналіз в задачах класифікації, оптимізації та прогнозування / Л.Х. Гиттис – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2001. – 104 с. 6. Гукалова І.В. Якість життя населення: методологія аналізу та її застосування в дослідженні розвитку регіонів України / І.В. Гукалова // Український географічний журнал, 2008. – №1. – С.48-54. 7. Гукалова І.В. Методичний досвід оцінки якості життя населення у перехідний період / І.В. Гукалова // Географія і сучасність. 36.наук.прац. Національний педуніверситет ім.Драгоманова. – Київ, 2005. – Вип. 14. – С.18–27. 8. Доценко А.І. Регіональне розселення: проблеми та перспективи / А.І. Доценко. – К.: Наукова думка, 1994. – 195 с. 9. Закон України "Про державне прогнозування та розроблення програм економічного і соціального розвитку України" 23.03.2000 № 1602-III // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2000, N 25, ст.195. 10. Западнюк С.О. Аналіз науково-методичних підходів до суспільно-географічного дослідження міграції населення / С.О. Западнюк // Український географічний журнал. – 2007. – № 1. – С. 34-39. 11. Мамич Т.І. Статистичний аналіз даних з пакетом STATISTICA / Т.І. Мамич, А.Я. Оленко, М.М. Осипчук, В.Г. Шпортюк. – Дрогобич: Відродження, 2006. – 208 с. 12. Мезенцев К.В. Про використання факторного аналізу в регіональних дослідженнях / К.В. Мезенцев // Економічна та соціальна географія. – 2003. – Вип. 53. – С. 13-21. 13. Мезенцев К.В. Суспільно-географічне прогнозування регіонального розвитку / К.В. Мезенцев. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2005. – 253 с. Методологія та методика визначення інтегральних соціальних показників / Відп. ред. Ю.І. Сасенко. – К.: Інститут соціології НАНУ, 2004. – 372 с. 14. Немец Л.Н. Устойчивое развитие: социально-географические аспекты (на примере Украины): Монография / Л.Н. Немец. – Х.: Факт, 2003. – 383 с. 15. Немець О. До питання використання кластерного аналізу в соціально-економічних дослідженнях / О. Немець // Часопис соціально-економічної географії. – 2010. – № 8 (1). – С. 163-168. 16. Олійник Я.Б. Вступ до соціальної географії / Я.Б. Олійник, А.В. Степаненко. – К.: Знання, 2000. – 204 с. 17. Степаненко А. Онтологія соціальної географії як науки / А. Степаненко // Часопис соціально-економічної географії. – 2010. – № 8 (1). – С. 5-17. 18. Шаблій О.І. Основи загальної суспільної географії / О.І. Шаблій. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. – 444 с. 19. Швець О.Б. Географічне вивчення соціальних процесів (теоретичний аспект) / О.Б. Швець, О.Й. Завальнюк // Український географічний журнал. – 1998. – № 1. – С. 45-49.

Надійшла до редколегії 07.10.11

III. ПРАЦІ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ

УДК 631.4

В. Ковальчук

РТУТЬ В ҐРУНТАХ ТА ФІТОЦЕНОЗАХ КИЇВЩИНИ, МЕХАНІЗМ НАКОПИЧЕННЯ ТА ФОРМИ ПОШИРЕННЯ

Розглянуто загальний механізм поширення ртуті в ґрунтах. Охарактеризовано вміст та поширення ртуті в ґрунтах Київщини. Досліджено вплив різних доз ртуті на розвиток рослин на прикладі ячменю.

A general mechanism of distribution of mercury in soils is being shown. This article characterizes the content and distribution of the mercury in Kiev region soils. The effect of different doses of mercury on the plant growth is being studied based on the example of the barley growth.

Термін важкі метали, що характеризує широку групу забруднюючих речовин, набув останнім часом значного поширення. У різних наукових і прикладних роботах автори по-різному трактують значення цього поняття. У зв'язку з цим кількість елементів, що відносяться до групи важких металів, змінюється в широких межах.

Аналіз наукових досліджень. Дослідження та вивчення забруднення ґрунтів важкими металами, зокрема ртуттю, здійснювалися у працях Е.А. Александрової, Ю.В. Алексєєва, М.М. Біланича В.Л. Богачової, Б.В. Борисика, Т.Ю. Биндич, Н.Г. Буслаєвої, Н.Г. Гайдукової, Я.В. Геника, Г.В. Давидюка, Л.Л. Довбиш,

Н.Г. Зіріна, І.І. Клименко, Н.О.Козьякової, С.Г. Корсун, Н.А. Кошеленко, М.М. Мірошніченка, З.Н. Ткаченко, та ін.

Проте незважаючи на значну кількість видань та ряду заходів щодо зменшення антропогенного навантаження, що веде в подальшому до накопичення у ґрунтах та фітоценозах Київщини ртуті, необхідно значно ширше розвивати дану тему, яка в майбутньому може призвести до продовольчої кризи.

Виклад основного матеріалу.

Вміст ртуті в ґрунтах фононих територій змінюється в широких межах – від $n \cdot 10^{-7}$ до $n \cdot 10^{-4}$ %, що зумовлено впливом багатьох факторів, перш за все вмістом елементу в породоутворюючій породі. Рівень вмісту

ртути в ґрунтах, як правило вищий ніж у породоутворюючій породі в 1,5 – 15 разів, що пов'язано з антропогенним навантаженням.

В нейтральному та слабовилугованому середовищі міграція ртуті обмежена, а розподіл по ґрунтовому профілі характеризується низькою контрастністю: накопичення ртуті в гумусовому горизонті значно вище, порівняно з іншими горизонтами, що і підтверджує велика кількість вчених. Інколи це може бути пов'язано надходженням ртуті в поверхневий шар внаслідок використання в сільському господарстві препаратів, які містять у своєму складі ртуть, але найбільшого накопичення ртуті зазнають ґрунти промислових зон та сміттєзвалищ.

Значне збільшення концентрації елементу в ґрунтах обумовлює наявність підвищеного вмісту його в рослинах. Адже, високі концентрації ртуті в фітоценозах зустрічаються на ґрунтах поблизу промислових зон та сміттєзвалищ. В залежності від характеру промислового підприємства підвищена кількість ртуті в ґрунтах і фітоценозах спостерігається на відстані до 7 км.

Важкі метали належать до мікроелементів, тобто містяться у рослинах в мікроскопічних кількостях. Вони здатні накопичуватись у ґрунтах в різних кількостях. Але за рахунок активної діяльності людини протягом останніх десяти років ґрунти накопичують велику кількість тих чи інших елементів важких металів, що негативно впливає на фітоценози Київщини. Але в гранично допустимих кількостях ці елементи є необхідними для росту і розвитку рослин (ГДК ртуті у ґрунтах – 0 мг/кг, у фітоценозах – <0,02 мг/кг сухої речовини). Вони виконують різні фізіологічні функції в організмах рослин і інших живих організмах [1].

До сільськогосподарських культур елемент надходить (окрім самого ґрунту) з внесеними добривами, а також із зрошенням ґрунту стічними водами. Вищі рослини, як правило, не накопичують ртуть у своїх органах. Фоновий вміст її в рослинах зазвичай знаходиться на тому ж рівні, що і в ґрунтах, і не перевищує $n \cdot 10^{-4} \%$.

Важливою особливістю важких металів, що присутні у ґрунтах, є інерційність змін – за умови відсутності нового забруднення зменшення концентрацій відбувається дуже повільно. Це означає, що забруднені ділянки залишатимуться такими протягом десятиків років.

Внесення отрутохімікатів, зрошення стічними водами в одних випадках не призводять до значного підвищення вмісту ртуті в оброблюваних ґрунтах і сільськогосподарських культурах, в інших – вміст ртуті в рослинах може збільшитись в 2-50 разів. Різниця у вмісті ртуті в рослинах зумовлена видовими особливостями рослин. Деякі культури здатні поглинати із середовища значну кількість елементу. До них відносяться бобові, картопля, салат, морква. Поглинаючись рослиною, ртуть нерівномірно розподіляється по всіх її органах, а накопичується, головним чином в коренях, в яких міститься до 95% всієї кількості елементу в рослині.

Прийнято вважати, що рослини створюють певний фізіологічний бар'єр, який затримує переміщення ртуті від коріння до надземних органів. Тому більшу небезпеку становлять атмосферні викиди, оскільки рослини здатні вбирати ртуть листям і акумулювати. Вбирання рослинами ртуті з ґрунту можна зменшити шляхом його вапнування і підвищенням рН до 6,5.

Найбільш якісно фіксується ртуть ґрунтами важкого механічного складу з близькою до нейтральної реакцією середовища і високим вмістом органічної речовини. Внесення ртуті в дозі 10 мг/кг ґрунту майже не впливає на вміст його в культурах на суглинкових ґрунтах та чорноземах. Застосування аналогічної дози на піщаних ґрунтах призвело до накопичення 5,7 мг/кг повітряно-сухої маси ртуті.

Вплив ртуті на ріст та розвиток рослин було досліджено на прикладі ячменю. Протягом тривалого часу досліджувався дорново-підзолистий окультурений ґрунт. Досліджувались варіанти з природним фоном ртуті (контроль) та зі штучно створеними фонами: перевищення природного фону ртуті у 1, 2, 3, 5, 10, 20, 50 доз (мг/кг).

Таблиця 1. Вміст водорозчинної ртуті [2]

Ґрунт	Доза, мг/кг	Вміст водорозчинної ртуті в ґрунті		
		Через 3 дні	Через 1 місяць	Через 9,5 місяців
Дорново-підзолистий ґрунт	Контроль	0,0005	0,0005	0,0005
	1	0,121	0,010	0,001
	2	0,182	0,019	0,002
	5	0,310	0,040	0,003
	10	0,383	0,042	0,004
	20	0,435	0,060	0,005
	50	1,052	0,105	0,012

Надходження ртуті до рослин залежить перш за все від кількості елементу у ґрунті, доступного для них і характерного вмісту водорозчинної ртуті. Вміст водорозчинної ртуті в ґрунтах змінюється в широких межах залежно від внесених доз ртуті, часу взаємодії і властивостей ґрунтів.

Через 3 дні після внесення ртуті, вміст її складав 2,5 – 18% від її валової кількості. Таку невисоку концентрацію ртуті можна пояснити тим, що в ґрунті після трьох днів інкубації при вологості 60% найменшої вологоємності, переважають міцно фіксовані сполуки ртуті. Трансформація водорозчинної ртуті відбувається за більш великих

проміжків часу. Через місяць після внесення ртуті, її фіксація в твердій фазі ще продовжувалась, і вміст водорозчинної ртуті зменшувався до долі відсотка. Із збільшенням валового вмісту ртуті в ґрунті концентрація її водної витяжки також збільшується. З часом відбувається поступове вирівнювання концентрації ртуті у водній витяжці при внесенні різних доз токсикантів.

Значна частина внесеної ртуті переходить у важкорозчинні форми сполук. Через 9,5 місяців після внесення водорозчинна і обмінна ртуть в сумі складають близько 1% її валового вмісту.

Вплив важких металів на ґрунти та рослинність Київщини є дуже актуальною, оскільки саме важкі метали є одними з основних забруднювачів навколишнього природного середовища. Києву притаманні екологічні проблеми великих міст, які в концентрованому вигляді відображають майже всі екологічні проблеми України. За останні десятиріччя загострилася проблема забруднення ґрунтів як ртуттю, так і іншими важкими металами. Середній по м. Києву вміст ртуті у ґрунтах – порівняно невеликий. Водночас зустрічаються ділянки із середнім, небезпечним і дуже небезпечним рівнями забруднення. Зазначені рівні забруднення визначаються сумою над-фонових концентрацій елементу у ґрунті. Як правило, значна забрудненість ґрунтів спостерігається в межах промислових зон, а також звалищ побутового сміття.

Найбільша за площею ділянка з дуже небезпечними рівнями забруднення знаходиться в межах заводу "Радикал", який тривалий час випускав препарати хімічного захисту рослин. На цій ділянці концентрації ртуті (метал першого класу небезпеки) перевищують фонові у 100 разів. Вміст цього металу у ґрунті коливається від 0,5 до 2 мг/кг, але подекуди здатна досягати до 10 мг/кг і навіть більше. Ґрунти із забрудненням ртуттю від 0,1 до 0,5 мг/кг знаходяться в районах Скотарного заводу, "Арсеналу", "Більшовика", "Київтрактородеталь". Інші поля з небезпечним рівнем забруднення ґрунтів ртуттю (0,05-0,1 мг/кг) зафіксовано поблизу заводів Київгума, "Артем", "Електровагоноремонтного заводу", "Аверс" тощо.

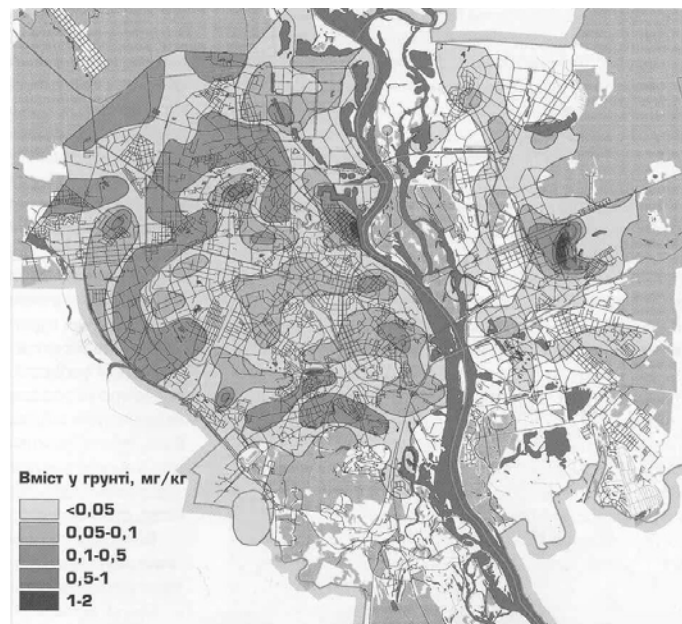


Рис. 1. Забруднення міста Києва ртуттю [5]

Висновки. Зазвичай рухомі форми ртуті у природі знаходяться в нормі, проте антропогенна діяльність сприяє потраплянню значної кількості елементів ртуті і цим забруднює навколишнє середовище. Така ситуація спричиняє накопиченню досліджуваного елементу на кожному рівні ланцюгів живлення. Ртуть потрапляє в навколишнє середовище з викидами промислових підприємств, з автомобільними викидами переробленого пального, зі сміттям, що накопичується на звалищах тощо. Для рослин ртуть здебільшого є мікроелементом і в певних незначних кількостях необхідною для нормального протікання біохімічних та фізіологічних процесів в їх організмах. При недостатці цього металу порушується розвиток рослин, виникають різні хвороби й аномалії,

наприклад хлорози, порушення азотного та інших обмінів. При високій концентрації ртуті в ґрунтах та рослинах спостерігаються різні порушення, які пов'язані з накопиченням та дією цього елементу..

1 Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропромиздат, 1987 – 140 с.; 2. Гуральчук Ж. З. Фитотоксичность тяжелых металлов и устойчивость растений к их действию / Институт физиологии растений и генетики НАН Украины. – К.: Логос, 2006. – 208 с. 3. Жовинський Е. Я., Кураєва І. В., Самчук А. І., Манічев В. Й., Крюченко Н. О. Важкі метали у ґрунтах заповідних зон України / НАН України; Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення / Е.Я. Жовинський (голов.ред.). – К.: Логос, 2005. 4. Зырин М.М. Химия тяжелых металлов. – М.: 1985. – 97-103 с. 5. Карты забруднення. – Режим доступу <http://www.zagorodna.com>