

УДК 504.4.06(477.54):665.66

**О. М. КРАЙНЮКОВ**, канд. геогр. наук, доц., **Г. М. ЖОЛТКЕВИЧ**, д-р. техн. наук, проф.,  
**Г. М. ДОЛЯ**, д-р. техн. наук, проф.

*(Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків)*

## ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У ПІДСИСТЕМАХ РІЧКОВОГО БАСЕЙНУ

Наведено основні результати дослідження особливостей розповсюдження та перерозподілу забруднюючих речовин у межах різних підсистем басейнової геосистеми на прикладі вуглеводневого забруднення компонентів природного середовища (грунтів, поверхневих та підземних вод) на нафтогазоносній території Харківської області. Встановлено, що визначальну роль у розподілі нафтопродуктів у межах різних підсистем (долинній, схилової та вододільній) басейнової геосистеми відіграє специфіка її будови, яка обумовлює процеси накопичення забруднюючих речовин у місцевостях заплава та балково-долинній за рахунок їх міграції із місцевостей, що розташовані на більш високих гіпсометричних рівнях.

**К л ю ч о в і с л о в а:** басейнова геосистема, долинна, схилова, вододільна підсистеми, місцевість, ґрунти, поверхневі води, підземні води, нафтопродукти, розподіл забруднюючих речовин

**Постановка проблеми.** Річковий басейн в останні десятиріччя все частіше використовується дослідниками як об'єкт екологічних досліджень.

Визначення басейну річки в якості надзвичайно важливої територіальної структури для проведення експериментальних досліджень геосистем пояснюється тими обставинами, що водозбірну площу можна розглядати в якості індикатора взаємодії багатьох динамічних процесів та факторів [1] і як інтегральний показник процесу взаємодії кліматичних, гідрологічних, геоморфологічних та інших факторів, які протікають у межах басейнової геосистеми [2].

Підходи до розглядання річкового басейну з комплексних позицій започаткували В. В. Докучаєв та О. І. Воейков, які характеризували його як цілісну природно-територіальну одиницю. У численних роботах підкреслюється, що річковий басейн – це не тільки гідрологічна, а й географічна система, яка є об'єктом ландшафтно-екологічних досліджень [3,4]. Цьому сприяють чітко визначена функціональна єдність річкового басейну та його територіальна визначеність.

За Гродзинським М.Д. [5] річкова мережа і річковий басейн загалом є зручними територіальними одиницями управління природними ресурсами і якістю довкілля. На водозбірній площі басейну постійно

відбуваються міграційні і кумулятивні процеси розподілу та переносу речовини і енергії, тому специфіка побудови та особливостей водозбірної площі басейну мають важливе значення у розповсюдженні та розподілі забруднюючих речовин, що у значній мірі визначає характер природо-користування.

**Аналіз стану проблеми.** У наукових працях, які присвячено річковим басейнам, як об'єктам екологічних досліджень, висвітлюються різні аспекти їх функціонування та ролі у протіканні процесів розповсюдження і міграції забруднюючих речовин у компонентах навколишнього природного середовища.

За Глазовською М. А. [6] річкові басейни – це каскадні ландшафтно-геохімічні системи, які складаються із сукупностей елементарних систем, що знаходяться на різних гіпсометричних рівнях поверхні землі й пов'язані між собою потоками речовини та енергії. Від більш високих до низьких гіпсометричних рівнів каскадних систем речовини переносяться поверхневими та підземними водами. Елементарні ландшафтно-геохімічні системи (ЕЛГС) – це території, в межах яких хімічний склад компонентів ландшафту, а також склад міграційних потоків речовин між ними, мають схожість у тій мірі, в якій це забезпечується одноманітністю структури та функціону-

вання системи в цілому. ЕЛГС, які являють собою найбільш високо розташовані ланки каскадної системи, наприклад, вододільні ландшафти, геохімічно автономні - до них потік речовин надходить із атмосфери та джерел забруднення, які безпосередньо розташовані в межах цих систем. ЕЛГС, які розташовані на схилах та у пониженнях рельєфу, є підпорядкованими елементарними геохімічними ландшафтами - поряд з надходженням із атмосфери вони приймають потік речовин, що «скидається» з поверхневими і ґрунтовими водами із вище розташованих ланок ландшафтно-геохімічного каскаду.

Мільков Ф. М. [7] розглядає річковий басейн, як парагенетичну систему, в якій регіональна неоднорідність доповнюється типологічною. Це обумовлено закономірною зміною ландшафтних комплексів від вододільної границі басейну до його найбільш активної зони – русла річки. Басейнова парагенетична система за Ф.М. Мільковим складається з двох підсистем: долиннорічкової та вододільної. Долинно-річкова підсистема складається із різно-рідних структурних одиниць ландшафту, які відносяться до трьох основних типів місцевостей: заплавної, надзаплавно-терасової та схилової. Вододільна підсистема включає центральну та бокову міжрічкові зони, а найбільш плоскі вододільні ділянки відносяться до так званих поясів відсутності ерозії. Серед структурних одиниць річкового басейну найбільш чутливими до антропогенних навантажень є заплави та русло річки.

Взагалі ж специфіка природокористування в межах річкового басейну полягає в тому, що кожна конкретна місцевість у великій мірі залежить від суміжних структурних одиниць ландшафту. У зв'язку з цим, врахування парагенетичних взаємозв'язків ландшафтних комплексів у річковому басейні є необхідною умовою при здійсненні природокористування.

Гродзинський М.Д. у роботі [5], розглядаючи структуроформуєчі відношення в межах геосистеми, крім поділу річкового басейну за критерієм ієрархічної організації на порядки, в будь-якому басейні виділяє три його підсистеми - долину,

схилову та вододільну. Першу складають русло, заплава та тераси (для басейнів руслових водотоків); другу — схили; третю частину часто буває за доцільне поділяти на центральну та бокову зони межиріч (присхилову). Ступінь зв'язку водотоку з вододільно-рівнинною частиною басейну більше залежить не від самого вододілу, а від регулюючої ролі терас і схилів, інакше - від усієї "поперечної" ландшафтно-конфігурації річкового басейну. Цей зв'язок визначає сильну залежність хімічного складу річкової води та ступеня її забрудненості від тих процесів, які відбуваються на прилеглих терасах, схилах і вододілах.

**Мета та викладення основного матеріалу дослідження.** Теоретичні положення, що висвітлено у наведених вище публікаціях, покладено в основу аналізу експериментальних досліджень, які проводились у 2005-2006 рр. відповідно до рекомендацій передбачених «Концепцією екологічного оздоровлення басейну р. Сіверський Донець». Одним із завдань, спрямованих на оздоровлення басейну, є обмеження його забруднення нафтопродуктами. За даними, наведеними у [8] загальна кількість нафтопродуктів, які надійшли у водні об'єкти басейну р. Сів. Донець за період з 1992 по 2003 рр. склала 2556 тонн. Якщо припустити, що означені об'єми є офіційно врахованими і представлені лише нафтопродуктами, які скидаються зі стічними водами, очевидно, що набагато більший об'єм нафтохімічних забруднень надходить у водні об'єкти басейну за рахунок неорганізованих джерел, якими є міграційні техногенні потоки з нафтогазоносних територій. У зв'язку з таким нафтохімічним навантаженням на геосистему басейну у пробах води, які відбираються контролюючими службами у створах р. Сів. Донець, спостерігається систематичне перевищення ГДК нафтопродуктів для води водних об'єктів рибогосподарського водокористування у 10-100 разів. На основі вищенаведеного можна зробити висновок, що одним із пріоритетних факторів негативного впливу на стан геосистеми басейну р. Сів. Донець є забруднення нафтопродуктами.

З метою визначення особливостей розповсюдження та розподілу нафто-

продуктів у підсистемах басейнової геосистеми здійснено аналіз результатів вмісту нафтопродуктів у пробах ґрунтів, підземних і поверхневих вод, які відбирались у 2005 та 2006 рр. у межах різних підсистем на території басейну р. Сів. Донець, де зосереджено велика кількість нафтогазовидобувних та переробних підприємств (Балакліївський, Зміївський, Чугуївський та Ізюмський райони Харківської області). На рис. 1-3 наведено узагальнені результати вмісту нафтопродуктів у пробах ґрунтів, підземних і поверхневих вод, які відбирались у заплавної, балково-долинній, піщано-боровій, лесовий та вододільній місцевостях.

Співставлення результатів щодо вмісту нафтопродуктів у ґрунтах, підземних та поверхневих водах показує, що основна тенденція розподілу техногенних потоків нафтопродуктів у межах річкової геосистеми зберігається за притаманними для неї ознаками. При цьому найбільш виразно така тенденція спостерігається по відношенню до ґрунтів, де у долинній підсистемі відбувається накопичення значного об'єму нафтопродуктів, а саме у

2005 р. - у заплавної місцевості, а у 2006р. у балково-долинній місцевості (рис.1). У даному випадку мають місце міграційні процеси розподілу нафтопродуктів у межах трьох типів ландшафтів: елювіальних – приурочених до вододільних місцевостей, супераквальних, які формуються на схилах вододілів та субаквальних, де переважають процеси накопичення нафтопродуктів, що надходять із елювіальних і супераквальних ландшафтів.

Аналіз даних щодо вмісту нафтопродуктів у підземних водах (рис.2) свідчить про те, що на фоні зберігання загальної тенденції у розподілі нафтопродуктів між підсистемами річкової геосистеми (у заплавної місцевості долинної підсистеми вміст нафтопродуктів незначно перевищував їх вміст у інших підсистемах), має місце практично рівномірний розподіл забруднення підземних вод нафтопродуктами між іншими місцевостями. Це можна пояснити недостатньою ефективністю функції ґрунтів, як геохімічного бар'єру, що призводить до радіальної міграції нафтопродуктів у водонесні горизонти.

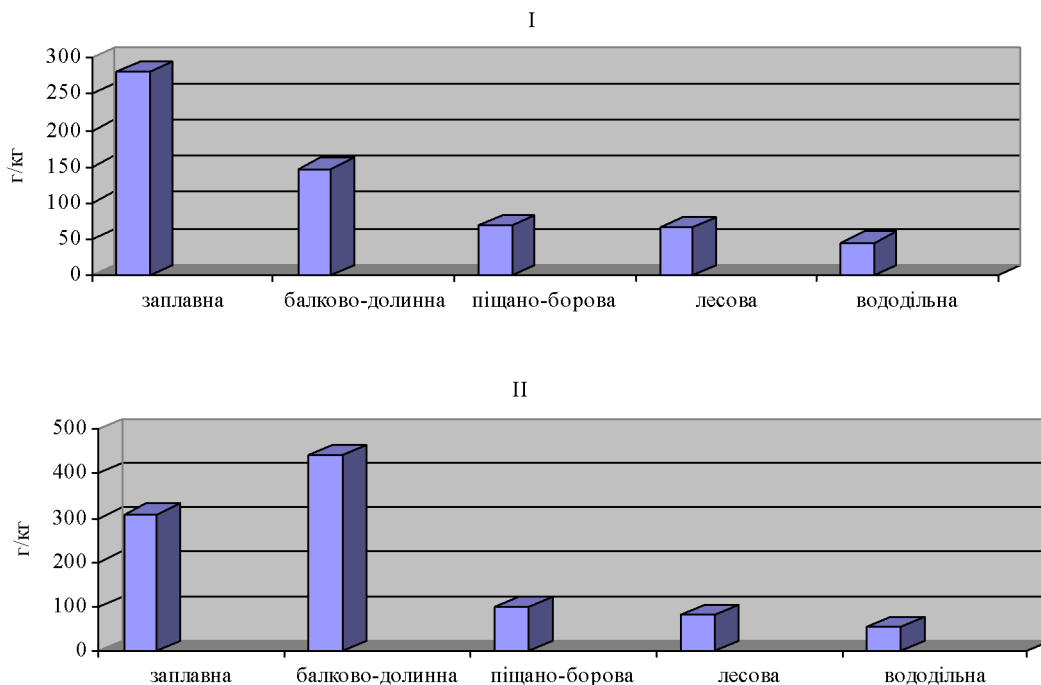


Рисунок 1 – Вміст нафтопродуктів у пробах ґрунтів, які відбирались у 2005 (I) та 2006 рр.(II) у межах різних місцевостей річкової геосистеми

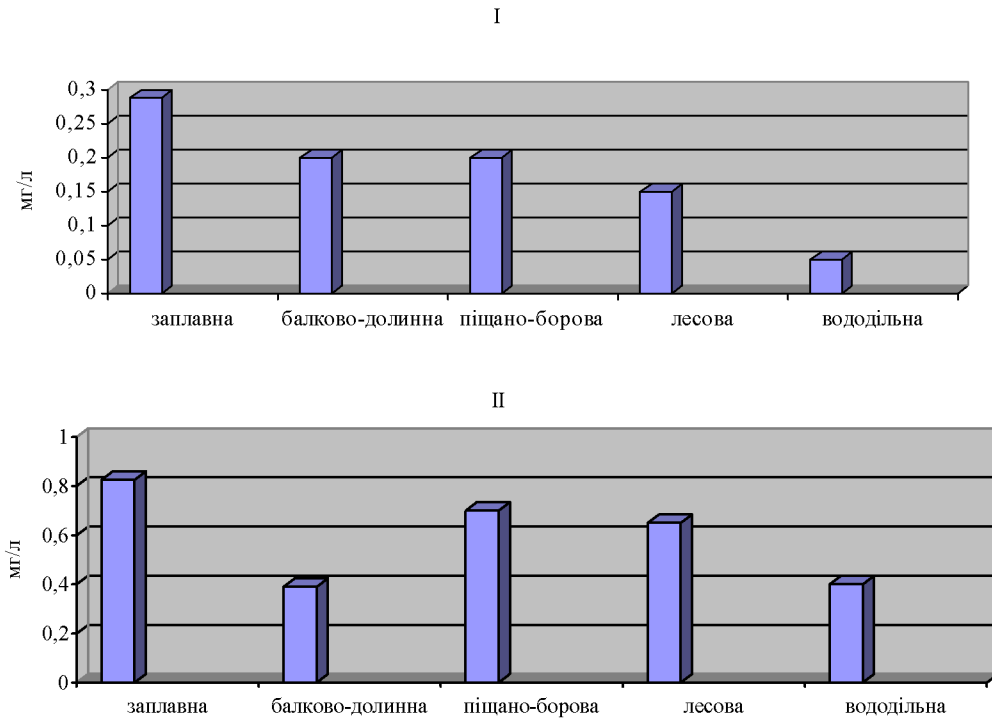


Рисунок 2 – Вміст нафтопродуктів у пробах підземних вод, які відбирались у 2005 (I) та 2006 рр.(II) у межах різних місцевостей річкової геосистеми

Що стосується поверхневих вод, проби яких відбирали в р. Сів. Донець та його притоках, нафтопродукти було визначено у всіх відібраних пробах, а їх концентрації розподілялись рівномірно в усіх підсистемах і місцевостях річкової геосистеми, відображаючи вміст нафтопродуктів у суміжних компонентах (грунтах і підземних

водах) (рис. 3). Це обумовлено тим, що важливою особливістю річкової геосистеми є ступінь зв'язку її водотоку з вододільно-рівнинною та схиловою підсистемами. Цей зв'язок визначає залежність хімічного складу річкової води від ландшафтної структури та екологічного стану басейну в цілому.

При значному зв'язку вододілів та

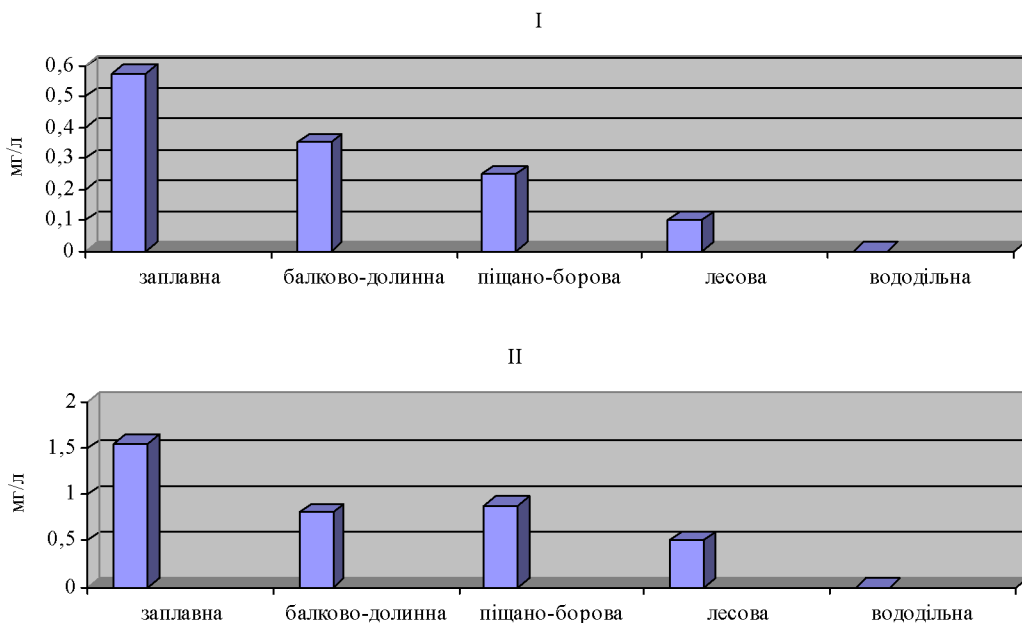


Рисунок 3 – Вміст нафтопродуктів у пробах поверхневих вод, які відбирались у 2005 (I) та 2006 рр.(II) у межах різних місцевостей річкової геосистеми

схилів з водотоком, коли поверхневі води з розчиненими в них речовинами, стікаючи по схилу, досягають русла, показники вмісту різних хімічних речовин у річкової воді можуть слугувати індикатором екологічного стану всього басейну.

Таким чином, врахування специфіки територіальної структури річкового басейну дозволяє виявити особливості розповсюдження та перерозподілу забруднюючих речовин у межах річкової геосистеми, на процеси яких можуть чинити вплив як територіальний устрій басейну, так і взаємодія між собою окремих його підсистем.

#### **Висновки та пропозиції щодо подальшого вирішення проблеми.**

Визначальну роль у розповсюдженні та розподілі забруднюючих речовин у компонентах ландшафту – ґрунтах, поверхневих і підземних водах – має специфіка будови річкової геосистеми. На ділянці басейну р. Сів. Донець, що досліджувалась, зберігається основна тенденція розповсюдження техногенних потоків нафтопродуктів між підсистемами річкової геосистеми – відбувається накопичення нафтопродуктів у місцевості заплави та балково-долинній місцевості долинної підсистеми за рахунок їх міграції із місцевостей, розташованих на більш високих гіпсометричних рівнях.

У подальшому доцільно провести дослідження щодо здатності ґрунтів до регулювання міграції забруднюючих речовин у компонентах природного середовища. Означена проблема є конче актуальною, оскільки ґрунти - це найбільш інформативний і стабільний компонент природного середовища.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Гродзинський М. Д. Основи ландшафтної екології. – Київ: Либідь, 1993. – С.104 – 110.
2. Ржаницын М. А. Морфологические и гидрологические закономерности строения речной сети. – Л.: Гидрометеиздат, 1961. – 238 с.
3. Корытный Л. М. Речной бассейн как геосистема / Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 1974. – Вып. 42. – С. 33 – 38.
4. Мильков Ф. Н. Долинноречные ландшафтные системы. – М.: Изв. ВГО, 1978. – Т.110, №4, – С.289–296.
5. Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту: місце і простір. Монографія. –К.: Київський університет, 2005. Т. II –. 503 с.

6. Глазовская М. А. Теория геохимии ландшафтов в приложении к изучению техногенных потоков рассеяния и анализа способности природных систем к самоочищению // Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состояние экосистем. – М.: Наука, 1981. – С. 15 – 23.
7. Мильков Ф. Н. Бассейн реки как парадинамическая ландшафтная система и вопросы природопользования // Физическая география. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1986. – С. 209 – 221.
8. Основні показники використання вод в Україні за 2003 рік. – К.: Держкомводгосп – 2004, вип. 23. – 67с.

УДК 504.4.06(477.54):665.66

КРАЙНЮКОВ А.Н., канд. геогр. наук, доцент  
ЖОЛТКЕВИЧ Г. М., д-р. техн. наук, проф.,  
ДОЛЯ Г. М., д-р. техн. наук, проф.

(Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина)

#### **ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПОДСИСТЕМАХ РЕЧНОГО БАСЕЙНА**

На примере углеводородного загрязнения компонентов природной среды (почв, поверхностных и подземных вод) на нефтегазоносной территории Харьковской области установлено, что определяющую роль в перераспределении нефтепродуктов в пределах разных подсистем (долинной, склонной и вододельной) бассейновой экосистемы играет специфика ее строения, которое обуславливает процессы накопления загрязняющих веществ в местностях пойм и балочно-долинной за счет их миграции из местностей, которые расположены на более высоких гипсометрических уровнях.

К л ю ч е в ы е с л о в а: бассейновая экосистема, подсистемы, местность, почвы, поверхностные воды, подземные воды, нефтепродукты, перераспределение загрязняющих веществ.

UDK 504.4.06(477.54):665.66

KRAINYUKOV A. N.  
GOLTKEVICH G. M.  
DOLJA G.M.

(V. N. Karazin Kharkiv National University)

#### **FEATURES OF REDISTRIBUTION OF CONTAMINATING MATTERS IN SUBSYSTEMS OF RIVER BASIN**

On the example of hydrocarbon contamination of components of natural environment (soils, superficial and underground waters) on oil-gas-bearing territory of the Kharkiv region are resulted, that determining part in the redistribution of oil products within the limits of different subsystems (valley, inclined and watershed) of basin ecosystem is acted by the specific of its structure, which stipulates the processes of accumulation of contaminating matters in localities of water meadow and beam-valley due to their migration from localities which are located at more high hypsometric level.

K e y w o r d s: basin ecosystem, subsystems, locality, soils, superficial waters, underground waters, oil products, redistribution of contaminating matters

Надійшла до редколегії 12.11.2008р