

КОНСТРУКТИВНА ГЕОГРАФІЯ ТА ГЕОЕКОЛОГІЯ

УДК 504.03

Ярослав МОЛЬЧАК, Василь ФЕСЮК

**ВПЛИВ КОМУНАЛЬНОГО ТА ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА НА
ЕКОСИСТЕМИ МІСТ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ**

Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Міста Північно-Західної України не належать до найкрупніших промислових центрів нашої держави, але відносяться до населених пунктів із доволі розгалуженою системою комунального господарства. За рівнем благоустрою Луцьк та Рівне традиційно займають одне з перших місць у державі, практично щороку займаючи призові місця на відповідних загальнонаціональних конкурсах.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Найбільш повно і ґрунтовно дані проблеми стосовно міст північно-західної України розглянуті в монографіях [2-4], а також в роботах рівненських дослідників [1]. В результаті спільної роботи луцьких та рівненських дослідників можна говорити про міжвузівську співпрацю по урбоекологічній проблематиці, яка, зокрема, знайшла вираження у монографії [3].

Цілі статті. Як уже зазначалось вище, міста північно-західної України не є найкрупнішими промисловими центрами. Але екологічна ситуація в них продовжує погіршуватись навіть із врахуванням спаду промислового виробництва та економічної кризи. Логічно припустити, що при формуванні екологічної ситуації на урбанізованих територіях, проявляються не лише традиційні фактори антропогенного впливу (промисловість і транспорт), але й інші фактори. Одними з них є комунальне та водне господарство. Тому основною метою нашого дослідження була якраз спроба оцінки екологічного стану міст з врахуванням наслідків діяльності комунального та водного господарства. Відповідно вибрані цілі:

- визначити основні чинники антропогенної трансформації території міст;
- дослідити вплив комунального та водного господарства на екологічний стан міст;
- визначити основні проблеми та намітити шляхи їх вирішення.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Розвиток комунального господарства міст (транспортної, житлової, побутової, рекреаційної інфраструктури) є чи не найважливішою задачею міського управління та самоврядування. Структуру комунального господарства на прикладі м. Луцька демонструє таблиця 1. Оскільки великі міста північно-західної України (Рівне та Луцьк) виконують аналогічні функції, то для Рівного структура житлово-комунального господарства теж мало чим відрізнятиметься [4].

Як видно з таблиці 1, серед комунальних підприємств міста є доволі багато таких, що негативно впливають або потенційно здатні негативно впливати на довкілля міста. Це, зокрема, підприємства "Луцькводоканал", "Луцьктеплокомуненерго", "Луцьк-спецкомунтранс", підприємство електро-транспорту та інші. Про водопостачання міста детальніше дещо згодом. Інші підприємства (ВАТ "Волиньгаз", Луцька газонаповнювальна станція ВАТ "Волиньгаз") являють собою потенційну загрозу населенню та довкіллю міста і тому віднесені до екологічно небезпечних об'єктів. Житлово-комунальні підприємства (ЖКП) та державне комунальне підприємство "Флора-сервіс" навпаки сприяє поліпшенню екологічного стану міста внаслідок прибирання, благоустрою та озелененню території. Аналогічно і в Рівному.

Узагалі ситуація із впливом комунального господарства на природне довкілля не є виключно проблемою досліджуваних міст – точно така ж ситуація і в інших містах України.

Хоча на сьогодні суспільством уже усвідомлені можливі негативні наслідки впливу міста на природне довкілля. На нашу думку, сьогодні саме час дещо по-новому глянути на основні аспекти екологічного впливу міського комунального господарства, зокрема, у світлі так званої “проблеми-2005” [2].

Таблиця 1.

Структура житлово-комунального господарства Луцька [188]

№ з.п.	Організації, підприємства, установи	Основні напрямки діяльності
1	Управління житлово-комунального господарства Луцького міськвиконкому	Організація роботи всіх об'єктів житлово-комунального господарства
2	Підприємство "Луцьктеплокомуненерго"	Забезпечення гарячого водопостачання та опалення
3	Підприємство "Луцькводоканал"	Забезпечення господарсько-питного та комунально-побутового водопостачання
4	Підприємство "Луцькспецкомунтранс"	Вивезення твердих побутових відходів з території міста
5	Державне комунальне підприємство "Флора-сервіс"	Озеленення території міста
6	Луцький спеціалізований комбінат комунально-побутового обслуговування населення	Обслуговування об'єктів міського житлово-комунального господарства (МЖКГ)
7	Відкрите акціонерне товариство "Будремгарант"	Поточний ремонт об'єктів МЖКГ
8	Підприємство електромереж зовнішнього освітлення "Міськвітло"	Освітлення вулиць та площ міста
9	Підприємство електротранспорту	Транспортні послуги населенню
10	Підприємство "Луцькавтодор"	Підтримання належного стану доріг міста
11	Житлово-комунальні підприємства №1,2,3,5,6,7,8,11	Житлово-комунальні послуги населенню
12	СРБУ "Волиньліфт"	Забезпечення роботи ліфтів
13	Відкрите акціонерне товариство "Волиньгаз"	Забезпечення централізованого газопостачання населення та комунальних підприємств
14	Луцька газонаповнювальна станція ВАТ "Волиньгаз"	Наповнення балонів газом
15	Житлово-комунальна контора колективного підприємства "Волиньбуд"	Житлово-комунальні послуги населенню
16	Туристичний комплекс "Світязь"	Надання туристичних послуг
17	Готелі: "Лучеськ", "Україна", "Ніва"	Проживання гостей міста

Водопостачання й водовідведення міст відбуваються далеко не безслідно для навколишнього природного середовища. Десятиліття експлуатації водогосподарських систем наклали свій відбиток на кількісний та якісний стан водних ресурсів району, рельєф, клімат, ландшафти. Тобто, для водокористування міст характерні ті ж екологічні проблеми, що й для інших міст України. В загальному вигляді вони полягають у виснаженні водних джерел, зниженні якості води у них і об'єктивній необхідності підвищення екологічної безпеки водокористування. Спільними рисами водокористування міст Луцька та Рівного є також зменшення обсягів водозабору й водовідведення, починаючи з 1992 р., фізична зношеність і аварійність водогосподарських споруд, хронічний дефіцит коштів для підтримання в належному стані комплексу інженерних комунікацій, будівництва нових об'єктів, стабільне відставання від передового інженерно-технологічного досвіду і т. д. [4].

В той же ж час існують і проблеми, що є специфічними для міст. Випливають вони, перш за все, з орієнтації комунально-побутового, господарсько-питного і, частково, виробничого водопостачання виключно на ресурси підземних вод. Частка забору поверхневих вод доволі низька (1-2%). Окрім промисловості і комунального господарства свій “вклад” у зниження якості водних ресурсів вносять і інші галузі, зокрема, військові об'єкти (військові частини, аеродроми й авіаремонтний завод). Ще одна специфічна проблема водокористування пов'язана з існуванням у межах окремих частин міст роздільної системи каналізування комунальних стічних вод і стоків із міської території (дощових, талих, поливо-миєчних). В інших частинах міст ці води відводяться спільно, ще в деяких – узагалі відсутня каналізація дощового стоку (рис. 1-2) [2].

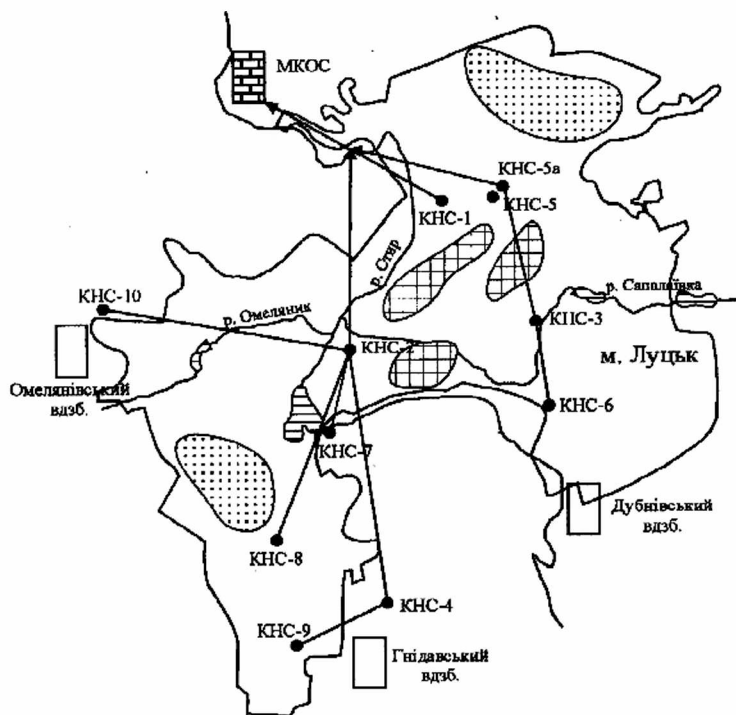
Серед галузей-водоспоживачів можна виділити 3 основні: промисловість (із транспортом і енергетикою), сільське господарство (у т.ч. і зрошуване землеробство), комунальне господарство. Для міст розвиток сільського господарства не характерний. Навколо міст існують приміські АПК. Багато приміських сіл забезпечуються водою з

міського водопроводу. Останнім часом водопровідна вода використовується для поливу дачних ділянок у межах міста й околиць (у т.ч. і не санкціоновано освоєних). Структура водоспоживання м. Луцька є типовою для міст і наведена на рисунку 4 і в таблиці 2 [2].

Таблиця 2.

Динаміка водокористування м. Луцька (за матеріалами підприємства "Луцькеводоканал")

Основні показники	Роки						
	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2005
Чисельність населення, тис. чол.	40.0	59.1	93.2	145.8	204.1	217.9	216
Водопостачання							
Довжина водопровідних мереж, км	22.4	48.4	94.0	152.0	248.0	304.1	321.6
Загальна подача води, тис. м ³ /рік	777.8	2307	7900	15200	32503	27944	25366
Реалізація води, тис. м ³ /рік	697	2200	7000	15000	27541	22371	20489
в т.ч. населенню і комунальним підприємствам	426	1400	4804	12700	17699	18504	17697
промисловості	271	800	2196	2300	9842	3867	2792
Втрати води, тис. м ³ /рік	16	89	395	790	4962	4999	5073
%	1.3	3.9	5.0	5.2	15.3	17.9	20
Собівартість, коп./м ³	86.9	67.2	3.47	3.41	15.26	30.49	48.5
Водоспоживання на 1 жит., л/добу	29	42	238	197	275	233	206
Водовідведення							
Довжина каналізаційних мереж, км	7.8	14.4	52.0	80.0	146.4	194	218
Пропуск стічних вод через ОС, тис. м ³ /рік	148	1181	14800	19000	35068	22841	20364
Собівартість очистки, коп./м ³	38.2	37.7	1.39	1.32	78.69	161.8	204.3
Кількість стоків на 1 жит., л/добу	10.1	54.8	435.1	357	471	287	259



Умовні позначення:

- Групи водозабора
- Каналізаційні колектори і насосні станції
- Міські комунальні очисні споруди
- Територія з якою поверхневий стік окислюється в міській каналізаційній мережі
- Поверхневі води
- Територія з відсутньою каналізацією зливового стоку
- Територія з якою поверхневий стік окислюється в р. Стар та її прийоки

Рис. 1. Схема водогосподарського комплексу (ВГК) м. Луцька

При аналізі окремо загального об'єму водокористування міст, водокористування комунально-побутової сфери та промислового виробництва, ми прийшли до наступних висновків [2]:

- загальні обсяги водокористування міст визначаються, в основному, сумою обсягів комунального й промислового водокористування, причому частка промислового водоспоживання в загальному об'ємі має тенденцію до зниження, починаючи ще з 1970 р., що пояснюється введенням у дію промислових водозаборів на підприємствах, які найбільше споживають води й початком експлуатації замкнених водогосподарських систем;
- особливо велика диспропорція між розмірами двох складових водоспоживання характерна в останнє десятиліття, що пов'язано з економічними умовами;
- лінія тренду комунального водоспоживання суттєво еластичніша, що впливає з вищої інерційності даної сфери;
- тренд промислового водоспоживання менш еластичний, але зате точніше співпадає із флуктуаціями загального водокористування міста;
- тіснота зв'язку між загальним об'ємом водопостачання міста і об'ємом комунального водокористування вища, ніж аналогічний показник для загального об'єму водопостачання міста й об'єму промислового водокористування, коефіцієнти кореляції розраховувались за формулою:

$$r = \frac{n \cdot \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \cdot \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}, \quad (1)$$

де r – коефіцієнт кореляції, x – загальний об'єм водопостачання міста, y – об'єм комунального водокористування (об'єм промислового водокористування), n – період спостережень.

і становлять для загального об'єму й об'єму комунального водокористування для Луцька 0,98 (для Рівного 0,89), а для загального й промислового для Луцька 0,87 (для Рівного 0,84);

- згідно з нашим прогнозом, побудованим на результатах аналізу тенденцій розвитку водокористування м. Луцька, на найближчу перспективу (до 2010 р.) збільшення загальних обсягів водокористування відбуватиметься, переважно, за рахунок відновлення масштабів промислового виробництва, а значить і водоспоживання у виробничій сфері. Лінія тренду для комунального господарства більш полого, тому приріст об'єму водокористування в цій сфері прогнозується в менших масштабах. Так, зокрема, в м. Луцьку рівень промислового водокористування до 2010 р. може скласти 6-8 млн. м³ на рік, а комунального – до 20 млн. м³ на рік, що відповідно становитиме 60-80% для промислового водокористування і 110-120% для комунального від рівня 1990 р. Така ж тенденція характерна і для Рівного.

У структурі промислового водоспоживання найбільша частка припадає на: машинобудування й металообробку, хімічну, харчову і легку промисловість.

Серед галузей промисловості Луцька, в яких намітилося стійке зростання водоспоживання в порівнянні з 1996 р., що свідчить про деяке відновлення обсягів виробництва, слід відзначити: машинобудування (1,7-12,7 раза), легку промисловість (2-3,8 раза); харчову промисловість (1,3-3 рази), будівельну індустрію – (1,4-1,5 раза). В той же ж час зменшились обсяги водоспоживання в хімічній промисловості (1,6-3,3 раза); на автотранспортних підприємствах – (1,3-6,4 раза). Отже, виходячи з вищенаведеного аналізу, можна зробити висновок, що структура й обсяги водоспоживання у промисловості детермінуються сучасним станом економіки. Такі ж тенденції характерні і для Рівного. Також спільною рисою промислового водокористування є скорочення обсягів водозаборів крупних підприємств і зростання частки малих та середніх.

Як видно з рис. 4, об'єм водопостачання в розрахунку на 1 жителя м. Луцька зростав із

початку століття (із моменту введення центрального водопроводу) аж до 1970 р., коли місто зросло настільки, що потрібно було вводити Омелянівський водозабір і нові ділянки Дубнівського водозабору [2]. Починаючи з 1970 до 1980 р.р., він дещо зменшується, програючи в темпах зростанню кількості населення й розвитку промислового виробництва, а з 1980 р. по 1990 р. знову зростає. Починаючи з 1990 р. до 2000 р. року рівень дещо нижчий, ніж в 1985 р. Пояснюється це зменшення не стільки успіхами політики економного природокористування, скільки економічною кризою в державі. Такі ж тенденції простежуються і для об'єму водовідведення на 1 жителя міста. При цьому найбільше сальдо між об'ємом водопостачання й водовідведення характерне для періоду найвищого розвитку промисловості. Такі ж тенденції характерні і для Рівного (табл. 3).

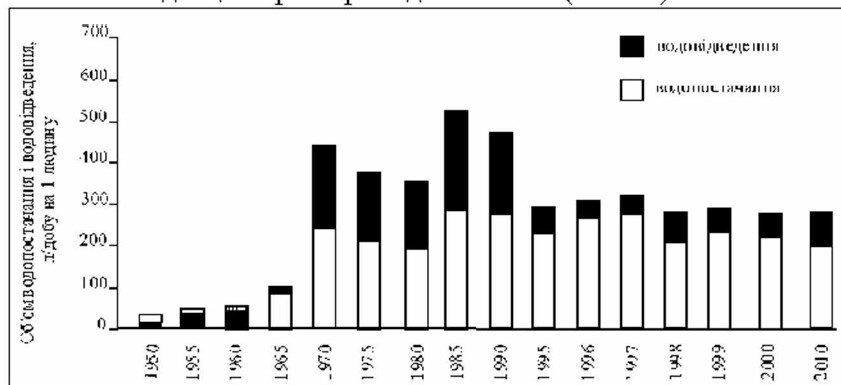


Рис. 4. Господарсько-питне водопостачання і водовідведення м.Луцька й прогноз на 2010 р.

Таблиця 2.

Динамічні характеристики сучасного стану водогосподарських комплексів міст

Показники, млн.м ³	2000		2001		2002		2003		2004		2005	
	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**
Спожито свіжої води	26,7	34,6	24,6	32,3	20,8	31,5	20,3	29,2	19,4	29,4	18,7	29,4
в т.ч. для виробництва	4,5	—	4,3	—	3,4	—	3,7	—	3,7	—	3,8	—
для госп.-питних потреб	22,2	—	20,3	—	17,4	—	16,6	—	15,7	—	14,9	—
Скинуто стічних вод	22,7	38,0	21,3	36,4	18,7	34,7	17,7	32,9	16,9	32,9	16,2	33,9
в т.ч. забруднених	22,1	0,7	0	1,5	0	10,6	0	10,6	0	1,0	0	10,5
Об'єм зворотних та повторно-використаних вод	17,9	288,5	15,8	277,2	13,9	281,9	15,4	268,2	15,6	294,1	15,9	272,6

* – Луцьк, ** – Рівне

а

б

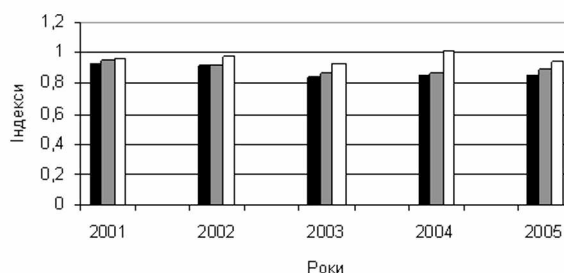
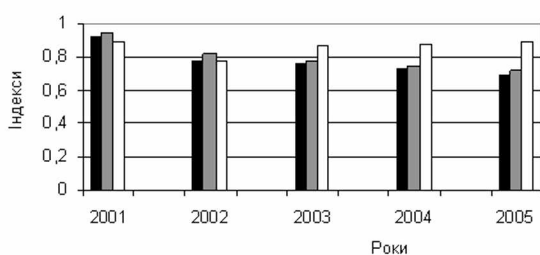


Рис. 5. Динаміка індексів споживання свіжої води, відведення стічних вод і зворотного та повторного використання води міст Луцька (а) і Рівного (б), розрахованих відносно 2000 р.

Ще одним додатковим підтвердженням однонапрявленості тенденції у розвитку ВГК

міст, не дивлячись на певні відмінності у структурі ВГК, є аналіз індексів приросту основних показників сучасного стану водогосподарських комплексів (рис. 5). Як видно з рисунка, тренди цих процесів практично співпадають, що свідчить про синхронність розвитку і про можливість використання розробленої в раніших роботах [2] моделі ВГК міста Луцька для моделювання ВГК Рівного методом об'єктів-аналогів. Коефіцієнт кореляції між об'ємами водоспоживання для м.м. Луцька та Рівного, розрахований для 99% довірчого інтервалу, становлять 0,94, для об'ємів відведення стічних вод – 0,93. Аналогічні результати дали LSD-тест і Scheffe-тест за допомогою яких перевірялась ймовірність достовірності різниці між варіантами.

Структура та проблеми функціонування ВГК м. Луцька. Для водопостачання міста споруджено 3 групові водозабори (рис. 1) – Дубнівський, Омелянівський та Гнідавський (останній в даний час не використовується у зв'язку із скороченням обсягів водопостачання й достатністю ресурсів перших двох). Водозбір здійснюється 55 артезіанськими свердловинами. Дані про водозбір і водовідведення міст розміщено в таблиці 1. Водозбір і використання свіжої води продовжує скорочуватись, що пояснюється економічними причинами та, частково, водозберігаючими технологіями.

Для подачі стоків на міські каналізаційні очисні споруди (МКОС) працює 11 каналізаційних насосних станцій (КНС). Мережа КНС та каналізаційних колекторів охоплює все місто (рис. 1). З 11 КНС – 4 є вузловими: КНС-5, КНС-5а, КНС-1 і КНС-2. Усі КНС обладнані електродвигунами в незахищеному виконанні, що може призвести до їх виходу з ладу при загопленні машинного залу. 8 КНС потребують капітального ремонту, а 6 – реконструкції. Також потребують капітального ремонту колектори від КНС-4 до КНС-2, від КНС-5 і КНС-5а до КНС-3 та МКОС, від КНС-9 до КНС-4. Попередні процеси очистки стічних вод розпочинаються ще до очисних споруд, в каналізаційному колекторі, тому від стану КНС та колекторів, в певній мірі, теж залежить якість очистки стічних вод [2].

Водовідведення – це повернення води у водні об'єкти після її використання у виробничих процесах і комунальному господарстві. Повернуті води кількісно визначаються різницею між використанням свіжої води і безповоротними втратами. Як видно з табл. 1, об'єми водовідведення зростають пропорційно об'ємам водопостачання аж до 1990 р., потім знизились, стабілізувавшись в 1996-1997 р.р. і ще дещо знизились в наступні роки. Кількість стоків на одного жителя досягла максимуму в 1985 р. – 522,1 л/добу, що пов'язано з пов'язано з апогеєм розвитку промисловості в місті при порівняно меншій кількості населення (172,4 тис. чоловік).

Динаміка показника водовідведення пояснюється тим, що міські стічні води являють собою суміш господарсько-побутових, промислових і зливових (дощових, талих і поливочних) вод.

Відведені стічні води проходять біохімічну очистку на Луцьких МКОС, котрі знаходяться в 2 км на північний захід від міста в с. Ліпляни. Потужність ОС – 120 тис. м³/добу. Завантаженість очисних споруд не є критичною, але вони потребують негайної реконструкції та модернізації і не розраховані на скидання стічних вод каналізації зливого стоку [2].

Структура та проблеми функціонування ВГК м. Рівного. Для водопостачання міста споруджено 7 кушових водозаборів (Водозбір №1, Водозбір №3 (Новий Двір), Водозбір на вул. Київській, Водозбір №4 (Боярка) в Рівному та Новомиський, Бабинський, Горбаківський водозабори за межами міста). Експлуатується 107 артезіанських свердловин, 3 станції обеззалізнення, 7 водопровідних насосних станцій, 183 км водопроводу. Запаси підземних вод та їх якість, як і в Луцьку, достатні для повноцінної організації якісного господарсько-питного і комунально-побутового водопостачання на ресурсах виключно підземних вод [3].

Водовідведення здійснюється 13 КНС, які перекачують стоки на головну (магістральну) КНС, звідки вони під тиском передаються на Рівненські МКОС (30%) і ОС ВАТ «Азот» (70%).

Основними проблемами в Рівному, як і в Луцьку, є зношеність та аварійність споруд і мереж. У зв'язку з аварійним станом каналізаційних напірних колекторів від головної каналізаційної насосної станції м. Рівне до каналізаційних очисних споруд (КОС) ВАТ «Рівнеазот», низькою продуктивністю та аварійним станом діючих КОС у м. Рівне, а також перманентним ростом вартості очистки стоків на КОС ВАТ «Рівнеазот», об'єктивно визріла необхідність реконструкції МКОС Рівного з доведенням їх потужності до 85 тис. м³ на добу. Водогосподарський комплекс Рівного у зв'язку з цим є більш енергозатратним. Втрати води в системі підземних інженерних комунікацій перевищують нормативні і приблизно однакові в обох містах (18-20%).

Висновки. Спільною тенденцією останніх років для обох міст є також зростаючий вплив на навколишнє середовище комунального й водного господарства, а особливо теплоцентралей, каналізаційних колекторів, очисних споруд, каналізації зливового стоку.

Останнім часом нарешті, подолані негативні наслідки падіння обсягів виробництва, економічний потенціал міст починає відроджуватись, про що свідчить зростання індексів промислового виробництва. Але його зростання загрожує збільшенням обсягів викидів, які і так в багатьох районах міст уже перейшли допустимі межі. Тому настільки актуальною є своєчасна оцінка екологічного стану міст, прогноз його на перспективу (із врахуванням сучасних тенденцій економічної ситуації) та розробка шляхів поліпшення екологічного стану.

Література

1. *Клименко М.О., Меліхова Т.Л.* Довідник екологічного стану м. Рівне. – Рівне: Волинські обереги, 2001. – 144 с.
2. *Мольчак Я.О., Фесюк В.О., Картава О.Ф.* Луцьк: сучасний екологічний стан та проблеми. – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2003. – 488 с.
3. *Мольчак Я.О., Клименко М.О., Фесюк В.О., Залеський І.І.* Рівне: природа, господарство та екологічні проблеми. – Рівне, 2007. – 314 ст.
4. *Фесюк В.О.* Конструктивно-географічні засади формування екологічного стану великих міст Північно-Західної України. – Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. – 344 с.

Summary:

Molchak J.A., Fesyuk V.A. INFLUENCE OF COMMUNAL AND WATER ECONOMY ON ECOSYSTEMS OF CITIES OF NORTH-WESTERN UKRAINE

In the article there is the question about the basic aspects of influencing of communal and water economy of cities on forming of modern ecological situation of the urbanized territories. The modern ecological problems of activity of these industries of city economy are analysed.

Надійшла 27.04.2009р.

УДК 553.04

Мирослав СИВИЙ

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ

Постановка проблеми. Географія мінеральних ресурсів в Україні зараз фактично не розвивається. Практично відсутні публікації стосовно закономірностей формування та територіальної локалізації покладів різних видів мінеральної сировини, установлених природничо-географічними дослідженнями, аналізу їхнього впливу на формування гірничо-промислових комплексів, не розробляються проблеми ефективного функціонування регіональних мінерально-сировинних комплексів, оптимізації їх структури тощо. Вважаємо, що необхідність комплексного (конструктивно-географічного) підходу до вивчення