

# ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОСИСТЕМ

УДК: 504.3.054+502.63

**Н. В. МАКСИМЕНКО**, канд. геогр. наук, доц., **В. А. ПЕРЕСАДЬКО**, д-р. геогр. наук, проф.,  
**Г. В. ТІТЕНКО**, канд. геогр. наук, доц., **М. І. КУЛИК**, канд. техн. наук, доц.

*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна*

м. Харків, майдан Свободи, 6, 61022

[nadezdav08@mail.ru](mailto:nadezdav08@mail.ru)

## ОЦІНКА АТМОСФЕРНОГО ЗАБРУДНЕННЯ, ЯК СКЛАДОВА ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У ПРИРОДООХОРОННОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В межах оціночного етапу ландшафтно-екологічного планування (ЛЕП) території Харківської області розроблено картографічні моделі екологічного стану атмосферного повітря. Проаналізовано сумарне забруднення, зумовлене діяльністю стаціонарних джерел, виявлено групи районів з різною щільністю сумарних викидів у повітря та знайдені причини такого становища. Визначено, що у викидах до атмосфери від стаціонарних джерел переважають діоксид сірки, діоксид азоту, оксид вуглецю та пил. На основі створених картографічних моделей виявлено території з критичним рівнем забруднення, встановлено тенденції в часовій динаміці забруднення кожною з речовин по всіх районах області. Окреслено основні напрямки природоохоронного менеджменту для області в цілому та запропоновано новітній спосіб подачі інформації про забруднення повітря для такого типу адміністративних одиниць – інтерполяційні моделі, що повною мірою відповідають потребам ЛЕП.

**Ключові слова:** ландшафтно-екологічне планування, оціночний етап, атмосферне повітря, картографічна модель, забруднення, природоохоронний менеджмент, діоксид сірки, діоксид азоту, оксид вуглецю, пил

## Maksymenko N. V, Peresadko V. A, Titenko H. V Kulik M. I. EVALUATION OF ATMOSPHERIC POLLUTION AS A COMPONENT OF LANDSCAPE-ECOLOGICAL PLANNING IN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF KHARKIV REGION

As part of the assessment phase of landscape-ecological planning (LEP) in Kharkiv region developed a cartographic model of ecological condition of air. Analyzed the total pollution caused by the activities of stationary sources, the groups of regions with different densities of total emissions into the atmosphere and found the reasons for such a situation. It was found that air emissions from stationary sources dominated sulfur dioxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide and dust. On the basis of cartographic models created highlighted areas with critical levels of pollution, set trends in the temporal dynamics of pollution each of the substances in all areas of the field. The basic directions of environmental management for the region as a whole and proposed new method of presenting information on air pollution for this type of administrative units – the interpolation model, fully adapted to the needs LEP.

**Keywords:** landscape-ecological planning, evaluation stage, air, cartographic model, pollution, environmental management, sulfur dioxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide, dust

## Максименко Н. В., Пересадько В. А., Титенко А. В., Кулик М. И. ОЦЕНКА АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ, КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ПРИРОДООХРАННОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В рамках оценочного этапа ландшафтно-экологического планирования (ЛЭП) территории Харьковской области разработан картографические модели экологического состояния атмосферного воздуха. Проанализировано суммарное загрязнение от стационарных источников, выделены группы районов с различной плотностью суммарных выбросов в атмосферу и найдены причины такой ситуации. Установлено, что в выбросах в атмосферу от стационарных источников преобладают диоксид серы, диоксид азота, оксид углерода и пыль. На основе созданных картографических моделей выделены территории с критическим уровнем загрязнения, установлены тенденции во временной динамике загрязнения каждого из веществ по всем районам области. Определены основные направления экологического менеджмента для области в целом и предложен новейший способ подачи информации о загрязнении воздуха для такого типа административных единиц - интерполяционные модели, в полной мере соответствующие потребностям ЛЭП.

**Ключевые слова:** ландшафтно-экологическое планирование, оценочный этап, атмосферный воздух, картографическая модель, загрязнение, природоохранный менеджмент, диоксид серы, диоксид азота, оксид углерода, пыль

### Вступ

Ландшафтне планування територій, що окреслені адміністративними межами традиційно розподіляється на три рівні: обласний, районний і місцевий. Безумовно, має свій сенс виділення таких же рівнів і в ландшафтно-екологічному плануванні. З одного боку, це дозволить використати наявний доробок оцінки екологічного стану компонентів і комплексів довкілля на цих трьох рівнях, тобто частково виконати задачі інвентаризаційного і оціночного етапі. З іншого боку, адміністративні межі дають змогу втілити в життя рекомендації, що містяться в результатах останнього етапу ландшафтно-екологічного планування (розробка заходів з оптимізації природокористування) у природоохоронному менеджменті території.

Для адміністративної одиниці України будь-якого рівня головними завданнями оціночного етапу ландшафтно-екологічного планування є «оцінка впливу існуючих та запланованих видів природокористування на ландшафти та зворотного впливу компонентів ландшафту на людську діяльність» [1]. Оскільки оцінка стану екосистеми в цілому є досить великим за обсягом дослідженням, доцільно розділити його на окремі складові. Найоптимальнішим є компонентний підхід, тобто оцінка джерел і наслідків впливу антропогенного чинника на екологічний стан атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтів, біоти, тощо.

### Результати дослідження

Процедурі оціночного етапу в ландшафтно-екологічному плануванні передував інвентаризаційний етап, протягом якого здійснена інвентаризація даних статистичної звітності щодо впливу на атмосферне повітря господарського комплексу області, виявлені основні джерела забруднення, структура і динаміка викидів, що знайшло відображення у попередній публікації [2].

Оціночний етап ЛЕП за змістом є базовим для процедури прийняття всіх наступних рішень, від експертних до управлінських. Особливої ваги він набуває в українських реаліях, бо саме таким чином можливо об'єднати інформацію, яка збирається різними контролюючими та дослідницькими організаціями і установами, по-різному

**Метою** етапу дослідження, результати якого викладені у статті є просторова оцінка структури і динаміки екологічного стану атмосферного повітря Харківської області для розробки оптимізаційних заходів у природоохоронному менеджменті її території.

Оскільки матеріал статті містить один з аспектів процедури ландшафтно-екологічного планування території Харківщини, в ній вирішено наступні **задачі**:

- Оцінка динаміки сумарного обсягу викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел з 2008 по 2013 рр. по всіх районах Харківської області;
- Оцінка динаміки сумарного обсягу викидів від стаціонарних джерел основних забруднюючих повітря речовин - діоксиду сірки, діоксиду азоту, оксиду вуглецю та пилу з 2008 по 2013 рр. по всіх районах Харківської області;
- Оцінка щільності загальних викидів від стаціонарних джерел та окремих речовин у розрахунку  $\text{кг}/\text{км}^2$ ;
- Створення картографічних моделей для візуалізації і аналізу отриманих результатів;
- Визначення пріоритетів у природоохоронному менеджменті території області на основі результатів оціночного етапу ЛЕП у сегменті екології атмосфери.

інтерпретується в залежності від призначення тієї чи іншої аналітичної довідки та має різні елементи візуалізації. Саме тому активний моніторинг антропогенного навантаження на довкілля завдяки ЛЕП набуває системності і завершеності. Етап оцінювання ЛЕП передбачає аналіз і синтез отриманих даних на основі різноманітних методик як планувальних, так і спеціально наукових. Важливою його складовою є трансфер масиву зібраної інформації з електронний формат з наступним етапом ГІС-моделювання. Сформована таким чином база даних дозволяє перейти до наступного етапу ЛЕП – виділення ареалів екологічних конфліктів в області та розробки заходів з оптимізації природокористування, що можуть викорис-

товуватись у природоохоронному менеджменті Харківської області.

Для аналізу екологічної ситуації, що склалась у Харківській області відносно стану атмосферного повітря проаналізовано значний масив статистичних даних [3-9]. Аналіз проводився за такими напрямками:

- Оцінка часової динаміки викидів за останні 5 років – з 2008 р. по 2013 р.;

- Оцінка щільності викидів у розрахунку на квадратний кілометр площі кожного району;

- Оцінка загальних викидів та окремо домінуючих у структурі викидів речовин - діоксид сірки, діоксид азоту, оксид вуглецю та пил.

Встановлено, що загальні обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферу від всіх типів джерел забруднення щорічно зростають. Так, у 2013 році загальний обсяг викидів склав 328,421 тис. т., що більше ніж у 2008 році, який взято за базовий на 5,5 %, та являється найбільшим за останні 5 років. Збільшення об'єму викидів відбулося завдяки стаціонарним джерелам, оскільки за 5 років їх викиди зросли на 17,7 %, та становлять 210,267 тис. т., що складає 64, 0 % від загального об'єму викидів. Обсяг викидів від пересувних джерел склав 118,154 тис. т., що менше ніж в базовому році на 14,3 %. Далі більш детально розглянемо викиди від стаціонарних джерел.

До стаціонарних джерел забруднення атмосферного повітря в Харківській області відносяться викиди промислових підприємств, особливо паливно-енергетичного та машинобудівного комплексу, а також коксохімічного і хімічного виробництва [3-7]. Основний об'єм викидів забруднюючих речовин пов'язаний з наступними підприємствами: Зміївська ТЕС ПАТ ДЕК «Центренерго», Філія «Теплоелектроцентрально» ТОВ «ДВ нафтогазовидобувна компанія», ПАТ «Укргазвидобування» філія ГПУ «Шебелинкагазвидобування», ПАТ «Харківська ТЕЦ-5», КП «Харківські теплові мережі» (ТЕЦ-3), ПАТ «Євроцемент-Україна», Харківський тракторний завод ім. Орджонікідзе, ДП «Завод ім. Малишева», ЗАТ «Харківський коксовий завод» та інші. Сумарний вклад зазначених підприємств в забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами викидів області складає більше 90 %.

Найбільші викиди забруднюючих речовин зафіксовані в Зміївському районі

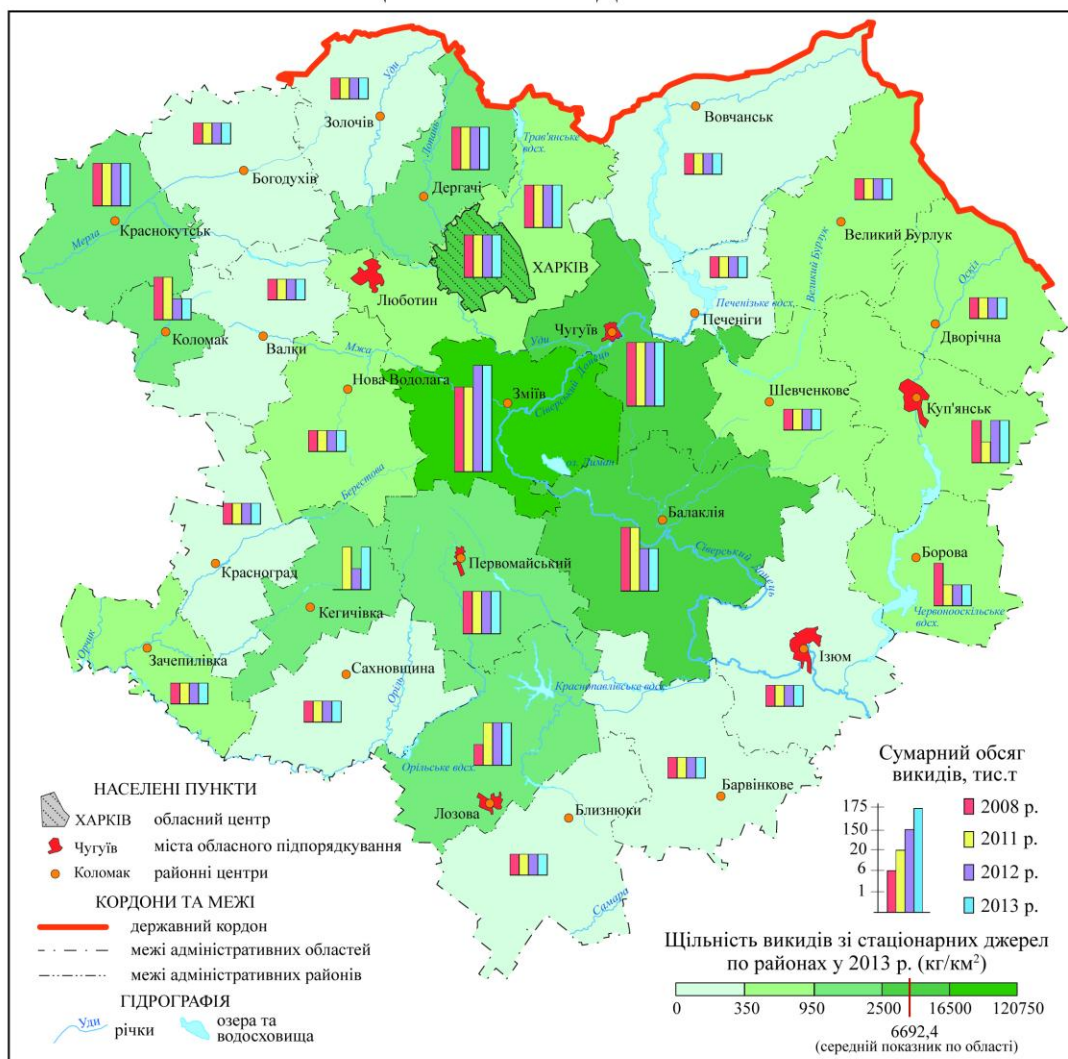
(164,721 тис. т.), що складає більше 78 % від загальних по області. На другому місці за кількістю викидів, із значно меншими об'ємами, знаходиться Чугуївський район разом з містом Чугуїв (19,114 тис. т.). Третє та четверте місто посідають, відповідно, Балаклійський р-н (5,083 тис. т.) та м. Харків (4,908 тис. т.). Далі у порядку зменшення обсягів викидів у рейтингу розміщуються Дергачівський, Краснокутський і Лозівський райони. Найменші викиди від стаціонарних джерел виявлені в Сахновщинському (0,01 тис. т.), Барвінківському (0,062 тис. т.), Печенізькому (0,095 тис. т.) і Золочівському (0,111 тис. т.) районах [3-7].

Якщо порівняння проводити в умовних (відносних) величинах, наприклад, щільності викидів забруднюючих речовин, тобто відношенні кількості викидів до площі адміністративної одиниці (рис. 1), то середня щільність викидів в Харківській області становить 6692,5 кг/км<sup>2</sup>. Найвища щільність викидів, безумовно, спостерігається в Зміївському районі - понад 120 т/км<sup>2</sup>. У м. Харкові, Чугуївському та Балаклійському районах щільність становить 14,0 т/км<sup>2</sup>, 16,5 т/км<sup>2</sup> та 2,6 т/км<sup>2</sup> відповідно. У Дергачівському, Кегичівському, Коломацькому, Краснокутському, Лозівському та Первомайському районах від 950 кг/км<sup>2</sup> до 2500 кг/км<sup>2</sup>. У Борівському, Великобурульському, Дворічанському, Зачепилівському, Куп'янському, Нововодолазькому, Харківському та Шевченківському районах щільність викидів знаходиться в межах від 350 кг/км<sup>2</sup> до 950 кг/км<sup>2</sup>. В решті районів щільність викидів менше 350 кг/км<sup>2</sup>.

У 2013 р. порівняно з 2008 р. зменшення викидів відбулося в м. Харкові та наступних районах: Балаклійський, Богодухівський, Борівський, Валківський, Вовчанський, Дергачівський, Золочівський, Коломацький, Красноградський, Куп'янський, Печенізький, Сахновщинський, Харківський, відповідно в іншій половині районів відбулося збільшення викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел.

Збільшення обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел у Харківській області у 2013 році пов'язане зі збільшенням викидів від Зміївської ТЕС ПАТ ДЕК «Центренерго» та філії «Теплоелектроцентрально» ТОВ «ДВ нафтогазовидобувна компанія» за рахунок збільшення вироблення електроенергії.

## СУМАРНЕ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ



1:1 500 000

Рис. 1 – Сумарне забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами

Одним із основних забруднювачів атмосферного повітря області є Зміївська ТЕС ПАТ ДЕК «Центрэнерго», а саме котлоагрегати, фізичне зношення яких складає 51,3 – 99,6 %. Сьогодні вона входить в п'ятірку найбільших українських ТЕС. Встановлена проектна потужність – 2 400 МВт. На даний час її електрична потужність складає 2 200 МВт. Основним паливом для ТЕС служить вугілля марок "А" і "П", на якому можуть працювати всі енергоблоки електростанції [9]. В 2013 році з метою продовження терміну роботи, збільшення електричної потужності та поліпшення екологічного стану навколишнього середовища здійснюється реконструкція енергоблоку № 1 Зміївської ТЕС ПАТ ДЕК «Центрэнерго». У ході реконструкції буде проведена заміна труб на су-

часні електрофільтри з ККД не менше 99,95% і будівництво сіркоочистки. Ці заходи призведуть до скорочення шкідливих викидів в атмосферу: золи вугільної - до 50 мг / м<sup>3</sup>, ангідриду сірчистого - до 400 мг / м<sup>3</sup>, оксидів азоту - до 400 мг / м<sup>3</sup> і поліпшать екологічну ситуацію в регіоні [10].

Протягом останніх років перелік основних забруднюючих речовин, які викидаються в у атмосферне повітря області залишається майже без змін. В викидах переважають діоксид сірки, діоксид азоту, пил та оксиди вуглецю. Так у 2013 р. їх сумарний обсяг складає 155,6 тис. т., що становить 74,0 % від загальної кількості викидів стаціонарними джерелами. Розглянемо окремо викиди названих речовин.

Діоксид сірки, або сірчистий газ, безбарвний газ з гострим запахом. Він виділяється під час згоряння палива з домішкою сірки (вугілля до 70 %, мазуту 15 %), виплавлення металів.

В Харківській області за 2013 рік обсяг викидів діоксиду сірки склав 117,359 тис. т., що більше ніж у 2008 році на 31,3 %. Найбільші викиди спостерігалися в Зміївському районі 106,203 тис. т., що складає 90,5 % від загальних по області. На другому місці за кількістю викидів знаходиться Чугуївський район разом з м. Чугуїв їх сумарні викиди складають 10,569 тис. т. Третє та четверте місто посідають м. Харків та Дергачівський

р-н з кількістю викидів 0,297 тис. т. та 0,158 тис. т. відповідно. Незначні викиди діоксиду сірки зафіксовані в наступних районах Барвінківський, Дворічанський, Кегичівський, Харківський разом з м. Люботин по 0,001 тис. т. [3-7]. В таких районах як Близнюківський, Борівський, Коломацький, Первомайський, Печенізький, Сахновщинський викиди діоксиду сірки відсутні.

Середня щільність викидів діоксиду сірки в Харківській області становить 3735,3 кг/км<sup>2</sup> (рис. 2). Найвища щільність викидів, безумовно, спостерігається в Зміївському районі 77821,5 кг/км<sup>2</sup>. У Чугуївському районі та м. Харкові щільність становить

### ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ДІОКСИДОМ СІРКИ

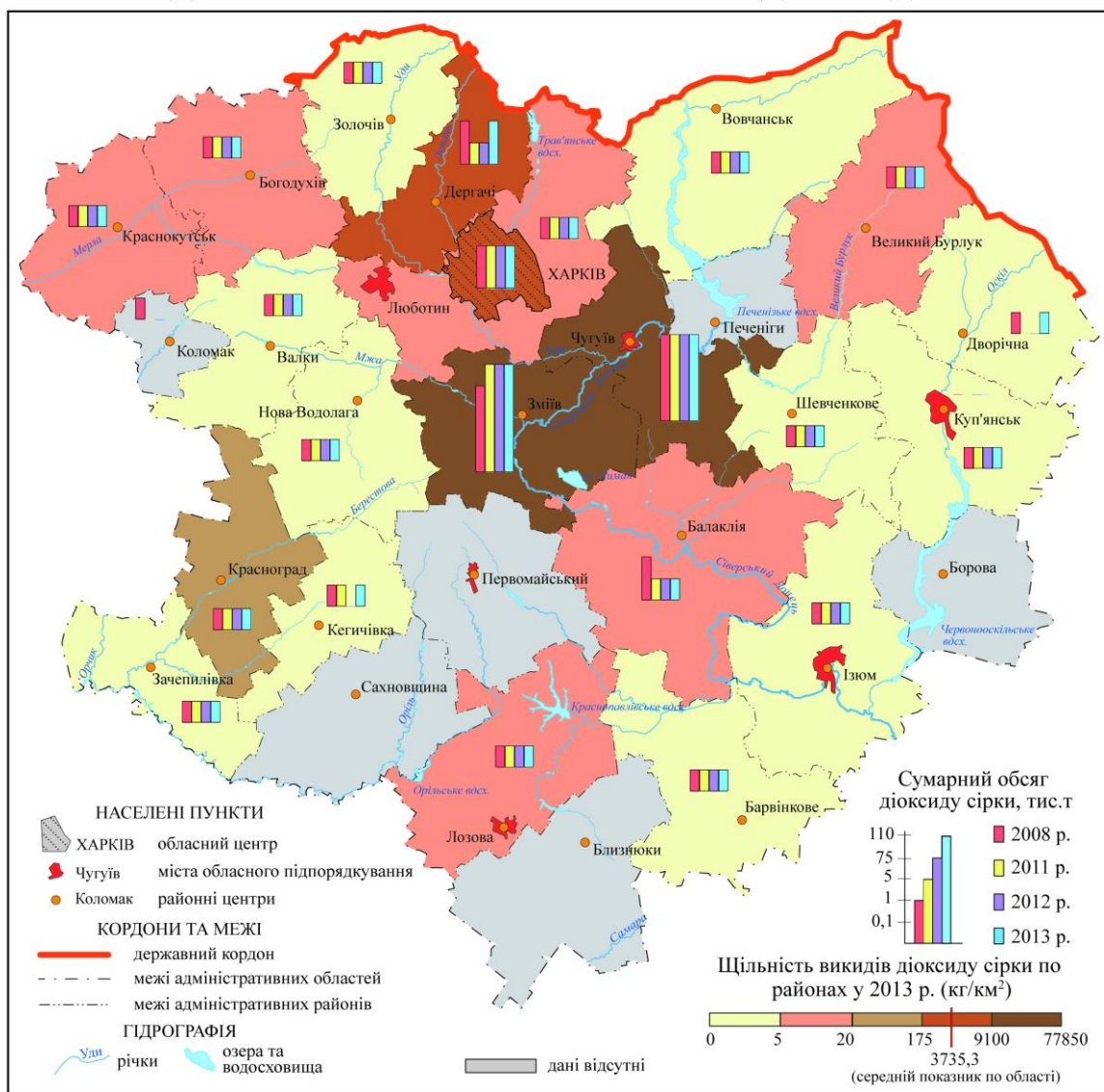


Рис. 2 – Забруднення атмосферного повітря діоксидом сірки

9100 кг/км<sup>2</sup> та 849 кг/км<sup>2</sup> відповідно. У Дергачівському та Красноградському районах щільність викидів становить 176 кг/км<sup>2</sup> та 22 кг/км<sup>2</sup> відповідно. У Балаклійському, Богодухівському, Великобурлуцькому, Краснокутському, Лозівському та Харківській районах щільність викидів знаходиться в межах від 5 кг/км<sup>2</sup> до 20 кг/км<sup>2</sup>. У Коломацькому, Печенізькому, Борівському, Первомайському, Сахновщинському та Близнюківському районах забруднення діоксидом сірки відсутнє. Решта районів мають щільність викидів менше 5 кг/км<sup>2</sup>.

Діоксид азоту – це газ жовтого кольору, який утворюється разом з іншими оксидами азоту під час горіння при високій температурі, шляхом окислення частини азоту, що знаходиться в повітрі. Викидається в повітря переважно підприємствами, які виробляють азотну кислоту й нітрати, анілінові барвники, целулоїд, віскозний шовк, а також паливними агрегатами ТЕС, ТЕЦ та димовими трубами печей з приватного сектору, металургійними заводами, транспортом.

В Харківській області за 2013 рік обсяг викидів діоксиду азоту склав 18,76 тис. т., що більше ніж в базовому 2008 році майже на 5,0 %. Найбільші викиди спостерігалися в Зміївському районі 12,556 тис. т., що складає 66,9 % від загальних по області. На другому та третьому місці за кількістю викидів знаходиться Чугуївський разом з м. Чугуїв, м. Харків з кількістю викидів 2,302 тис. т. та 1,335 тис. т. відповідно. Четверте та п'яте місто посідають Дергачівський та Красноградський райони з кількістю викидів 0,732 тис. т. та 0,564 тис. т. відповідно. Незначні викиди зафіксовані в наступних районах Барвінківський, Золочівський по 0,001 тис. т., Богодухівський 0,011 тис. т. [3-7]. В таких районах як Близнюківський, Дворічанський, Зачепилівський, Печенізький, Сахновщинський забруднення діоксидом азоту відсутнє.

Середня щільність викидів діоксиду азоту в Харківській області становить 597,1 кг/км<sup>2</sup> (рис. 3). Найвища щільність викидів, безумовно, спостерігається в Зміївському районі 9200,6 кг/км<sup>2</sup>. У м. Харкові та Чугуївському районі щільність викидів більше 1980 кг/км<sup>2</sup>. У Дергачівському, Красноградському районах щільність викидів становить 817 кг/м<sup>2</sup> та 573 кг/м<sup>2</sup>, відповідно. Щільність викидів від 80 кг/м<sup>2</sup> до 245 кг/м<sup>2</sup>

спостерігається в Балаклійському, Борівському, Коломацькому та Лозівському районах. У Барвінківському, Богодухівському, Валківському, Великобурлуцькому, Вовчанському, Золочівському, Ізюмському, Кегичівському, Краснокутському, Куп'янському, Нововодолазькому, Первомайському, Харківському та Шевченківському районах щільність викидів становить менше 80 кг/м<sup>2</sup>. В таких районах як Близнюківський, Дворічанський, Зачепилівський, Печенізький, Сахновщинський забруднення діоксидом азоту відсутнє. Таким чином, у більшості районів Харківської області щільність викидів діоксиду азоту менше 80 кг/м<sup>2</sup>.

Оксид вуглецю безбарвний газ, що не має запаху. Утворюється, головним чином, в результаті неповного згоряння вуглецевих речовин, кам'яного вугілля, природного газу, деревини, нафтопродуктів та твердих відходів.

В Харківській області за 2013 рік обсяг викидів оксиду вуглецю склав 5,998 тис. т., що менше ніж у 2008 році на 29,4 %. Найбільші викиди спостерігалися в м. Харкові 1,473 тис. т., що складає майже 25 % від загальних. На другому місці за кількістю викидів знаходиться Зміївський район (0,958 тис. т.), на третьому – Балаклійський р-н (0,919 тис. т.). Далі місця у рейтингу, вже із значно меншими обсягами забруднення, посідають Красноградський р-н (0,404 тис. т.), Краснокутський р-н (0,335 тис. т.) та Лозівський р-н (разом з м. Лозова) (0,327 тис. т.). У таких районах як Дворічанський, Печенізький, Сахновщинський викиди оксиду вуглецю відсутні. Незначні викиди зафіксовані в наступних районах: Близнюківський (0,001 тис. т.), Зачепилівський (0,002 тис. т.), Барвінківський (0,004 тис. т.), Золочівський (0,005 тис. т.) [3-7].

Середня щільність викидів оксиду вуглецю в Харківській області становить 190,9 кг/км<sup>2</sup> (рис. 4). Найвища щільність викидів, безумовно, спостерігається в м. Харкові 4208,6 кг/км<sup>2</sup>. У Балаклійському та Зміївському районах щільність викидів досягає до 702 кг/км<sup>2</sup>. У Красноградському і Краснокутському районах щільність становить 410 кг/км<sup>2</sup> та 322 кг/км<sup>2</sup>, відповідно. Щільність викидів знаходиться в межах від 100 кг/км<sup>2</sup> до 260 кг/км<sup>2</sup> у наступних райо-

нах: Дергачівському, Ізюмському, Куп'янському, Лозівському, Харківському та Чугуївському. У Богодухівському, Валківському, Великобурлуцькому, Вовчанському, Кегичівському, Коломацькому, Нововодолазькому, Первомайському та Шевченків-

ському районах щільність викидів знаходиться в межах від 30 кг/км<sup>2</sup> до 100 кг/км<sup>2</sup>. У таких районах, як Дворічанський, Печенізький, Сахновщинський викиди оксиду вуглецю відсутні. Решта районів мають щільність викидів менше 30 кг/км<sup>2</sup>.

### ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ДІОКСИДОМ АЗОТУ

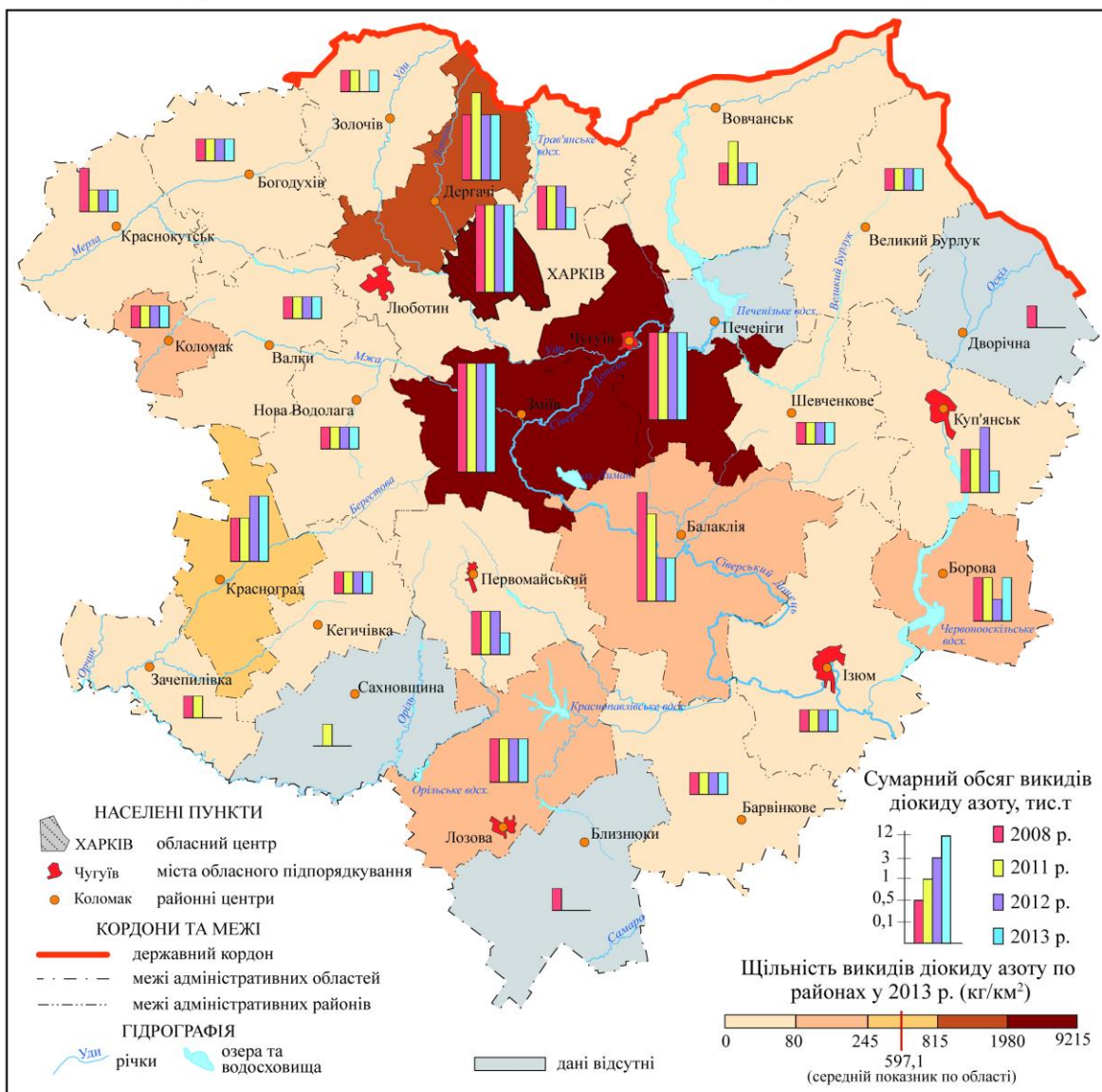


Рис. 3 – Забруднення атмосферного повітря діоксидом азоту

## ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ОКСИДОМ ВУГЛЕЦЮ

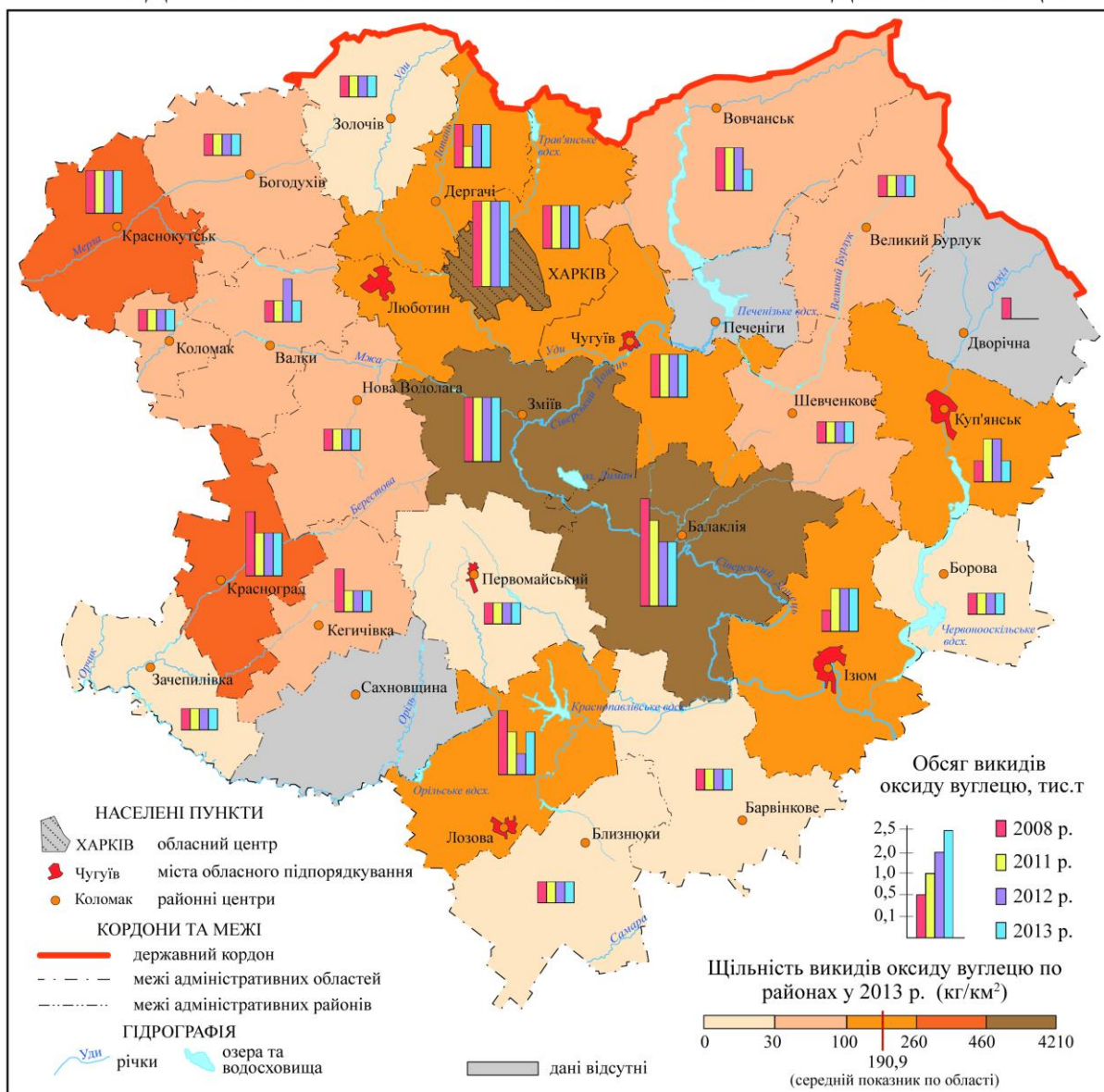


Рис. 4 – Забруднення атмосферного повітря оксидом вуглецю

Аерозольне забруднення атмосфери – це тверді або рідкі частинки, що знаходяться в завислому стані в повітрі. Велика кількість пилових частинок штучного походження. Загалом, основними джерелами утворення пилу є ТЕС, які споживають вугілля високої зольності, збагачувальні фабрики, чорна та кольорова металургія, виробництво будівельних матеріалів, автотранспорт, місця складування побутових і виробничих відходів, які виділяють пил. Значний вплив на підвищене запилення повітря здійснює недостатній благоустрій території, якість доріг, мала кількість зелених наса-

джень, а також метеорологічні умови (швидкість вітру, кількість та інтенсивність опадів).

В Харківській області за 2013 рік обсяг викидів пилу склав 51,59 тис. т., що більше ніж в 2008 на 8,7 %. Найбільші викиди спостерігалися в Зміївському районі 44,408 тис. т., що складає 86,1 % від загальних по області. На другому місці за кількістю викидів знаходиться Чугуївський разом з м. Чугуїв з кількістю викидів 5,2973 тис. т. Третє та четверте місто посідають Балаклійський р-н та м. Харків з кількістю викидів 0,488 тис. т. та 0,470 тис. т. відповідно.



Незначні викиди зафіксовані в наступних районах Близнюківській, Первомайській разом з м. Первомайськ по 0,001 тис. т., Дворічанській (0,003 тис. т.), Зачепилівській (0,004 тис. т.), Сахновщинській (0,005 тис. т.) [3-7]. В таких районах як Коломацький, Печенізький викиди пилу відсутні.

Середня щільність викидів пилу в Харківській області становить 1642,0 кг/км<sup>2</sup> (рис. 5). Найвища щільність викидів, безумовно, спостерігається в Зміївському районі 32540,5 кг/км<sup>2</sup>. У Чугуївському районі та в м. Харкові щільність становить 4561 кг/км<sup>2</sup> та 1343 кг/км<sup>2</sup> відповідно. У Балаклійсько-

му та Дергачівському районах щільність викидів становить 246 кг/км<sup>2</sup> та 172 кг/км<sup>2</sup> відповідно. Щільність викидів знаходиться в межах від 20 кг/км<sup>2</sup> до 100 кг/км<sup>2</sup> у наступних районах Барвінківському, Богодухівському, Борівському, Великобурлуцькому, Вовчанському, Золочівському, Ізюмському, Кегичівському, Красноградському, Краснокутському, Куп'янському, Лозівському, Харківському та Шевченківському. В таких районах як Коломацький, Печенізький забруднення пилом відсутнє. Решта районів мають щільність викидів менше 20 кг/км<sup>2</sup>.

### ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПИЛОМ

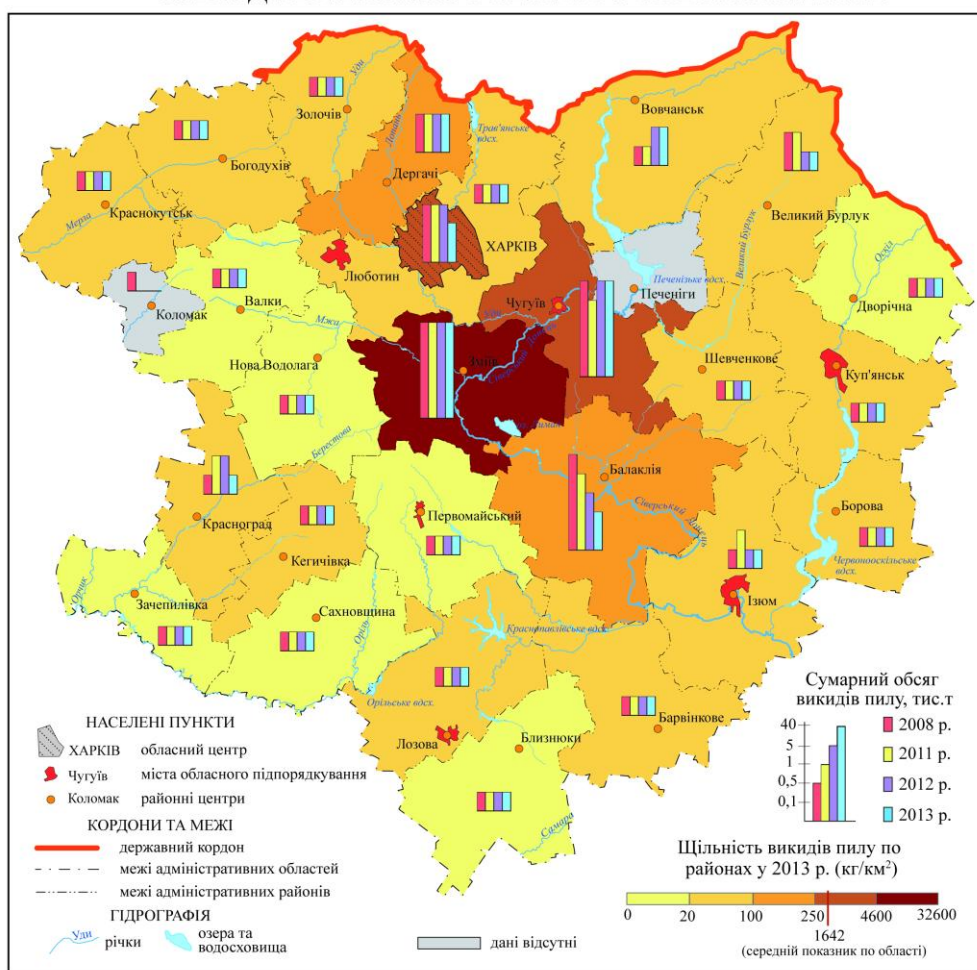


Рис. 5 – Забруднення атмосферного повітря пилом

### Висновок

Аналіз отриманих картографічних і статистичних матеріалів показав, що в області виділяється група районів, де забрудненість атмосферного повітря дуже висока – це, головним чином, центральні райони.

Саме в них сконцентроване промислове виробництво та основні транспортні магістралі.

У той же час, дискретність подачі матеріалу, а саме – усереднення концентрації

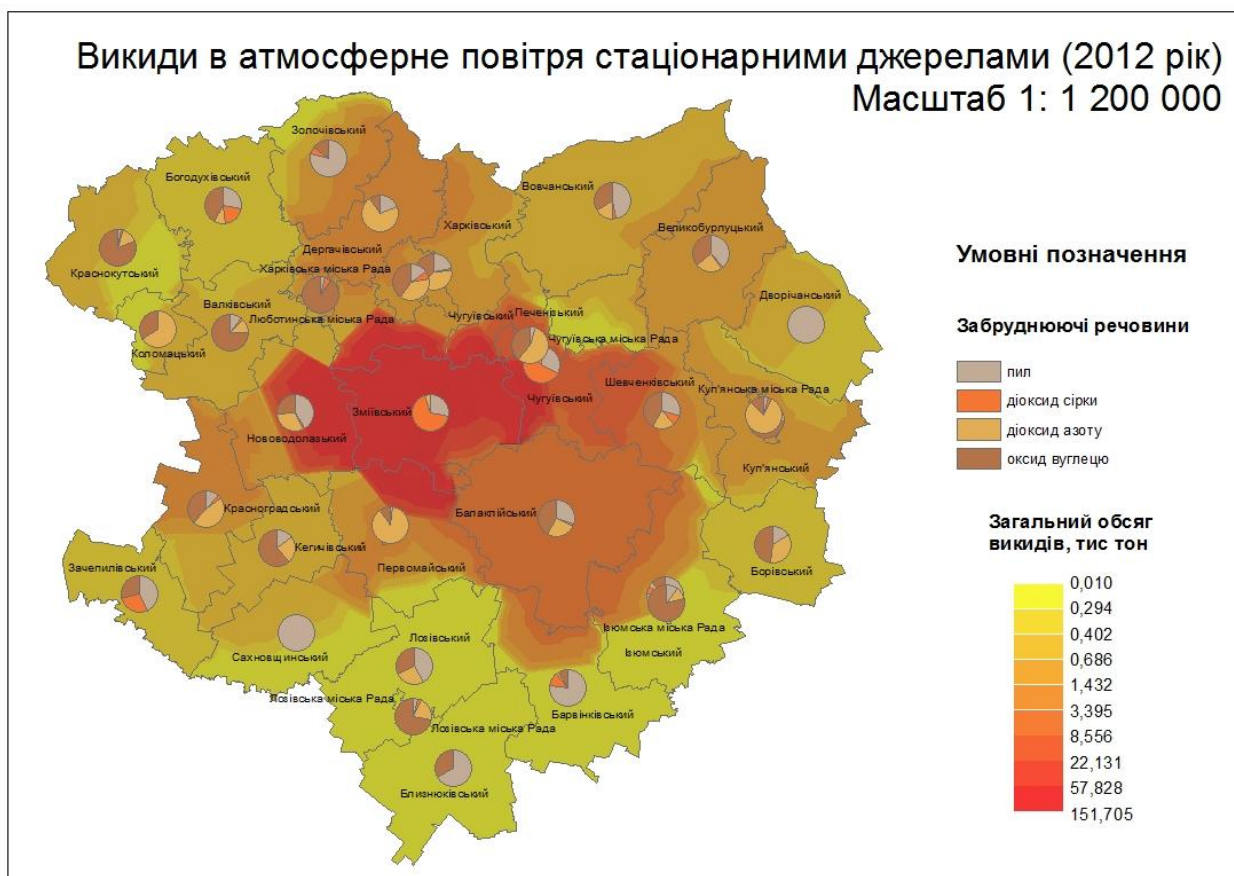


Рис. 6 – Викиди в атмосферне повітря стаціонарними джерелами (2012 р.)

забруднення для всього району, не дозволяє адекватно оцінити забрудненість територій, яка, безперечно, знижується з віддаленням від джерела. Саме тому, на наш погляд доцільніше використовувати ізолійнійний метод картографування інформації про обсяги викидів забруднюючих речовин, прийнявши (у даному масштабі) за джерело викиду районний центр. Особливості розміщення стаціонарних джерел забруднення у Харківській області переважно в районних центрах дозволяють зробити таке припущення. У якості експерименту розроблено карту (рис. 6), яка, на наш погляд, більш реалістично відображає розповсюдження атмосферного забруднення по території області ніж карта, на якій фоном вказана щільність викидів у розрахунку на площу кожного району (рис.1). Для розробки заходів з екологічного менеджменту території області в цілому і окремо кожного району більш прийнятним є використання карт ізолійнійного типу, оскільки на них є можливим виділити, навіть у межах району, території з різним ступенем забрудненості і розробити

відповідний комплекс природоохоронних заходів.

Проведене дослідження показало, що для підтримки процесу постійного вдосконалення екологічного менеджменту території, а система управління природокористуванням була прийнятною і ефективною, керівництво адміністративно-територіальних утворень повинно здійснювати регулярний контроль стану довкілля, аналіз його результатів і оцінювання своєї діяльності у вказаному напрямі. Такі перевірки, згідно загальної теорії екологічного менеджменту і аудиту повинні бути регулярними [11], але застосування засобів ландшафтно-екологічного планування скасовує необхідність у перевірці всіх елементів системи. Крім того, створення картографічних моделей з внесеними базовими характеристиками території дозволяє здійснювати вибіркові перевірки, вносити їх результати у модель і отримувати матеріал для розробки заходів для оптимізації природокористування в окремих регіонах адміністративних районів і області в цілому.

### Література

1. Ландшафтне планування в Україні / Л. Г. Руденко, Є. О. Маруняк, О. Г. Голубцов та ін.; під ред. Л. Г. Руденка. – К. : Реферат, 2014. – 144 с.
2. Максименко Н. В. Структура і динаміка забруднення атмосферного повітря Харківської області / Н. В. Максименко, К. Ю. Різник, А. С. Александрова // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. - № 3-4, 2014. – С. 81-94.
3. Харківська область у 2013 році. Статистичний щорічник. – Х. : 2014. – 492 с.
4. Екологічний паспорт регіону. Харківська область. – Х. 2014. – 174 с.
5. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Харківській області у 2013. – Х. : Департамент екології та охорони навколишнього природного середовища ХОДА, 2014. – 225 с.
6. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2010 році. – Х. : Державне управління охорони навколишнього природного середовища у Харківській області, 2011. – 260 с.
7. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2012 році. – Х. : Державне управління охорони навколишнього природного середовища у Харківській області, 2013. – 247 с.
8. Програма охорони навколишнього природного середовища м. Харкова на 2008-2012 р.р. – Х. : Відділ екології Департаменту житлово-комунального господарства та енергетики Харківської міської ради, 2008. – 27 с.
9. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.centrenerg.com/ru/divisions/zmey/>
10. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.objectiv.tv/020215/109187.html>
11. Екологічний аудит: Підручник / В. Я. Шевчук, Ю. М. Саталкін, В. М. Навроцький, – К. : Вища шк., 2000. – 344 с.

Надійшла до редколегії 20.02.2015

УДК 574.64:504.064

**О. М. КРАЙНЮКОВ**, д-р геогр. наук, доц.  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
майдан Свободи, 6, 61022, Харків, Україна  
alkraynukov@gmail.com

### ОЦІНКА ЕКОЛОГО-ТОКСИКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКИ ЛОПАНЬ У МЕЖАХ м. ХАРКІВ

Представлено результати дослідження якості поверхневих вод Харківської області на прикладі річок Лопань та Саржинка з метою оцінки їх еколого-токсикологічного стану. Проби води відбирали у місцях значного антропогенного навантаження та наявності джерел надходження до водного об'єкта екологічно небезпечних хімічних речовин.

На основі результатів біотестування води річок Лопань та Саржинка встановлено, що від загальної кількості відібраних проб 51% не відповідали встановленому нормативу за токсикологічним показником - чинили хронічну токсичну дію на тест-об'єкти.

**Ключові слова:** поверхневі води, малі річки, біотестування, хронічна токсичність, еколого-токсикологічна оцінка

### Krainiukov A. N. ESTIMATION OF THE ECOLOGY-TOXICOLOGICAL STATE OF RIVER LOPAN WITHIN THE LIMITS OF KHARKIV

The results of research of quality of surface-water of the Kharkov area are presented on the example of the rivers of Lopan and Sarzinka with the purpose of estimation of their ecology-toxicological state. Tests waters took away in the places of the considerable anthropogenic loading and presence of entering sources water object ecologically dangerous chemicals.

It is set on the basis of results of biotesting of water of the rivers of Lopan and Sarzinka, that from the general amount of the selected tests of 51% did not answer the set norm on a toxicological index - produced a chronic toxic action on test-objects.

**Key words:** surface-water, small rivers, biotesting, chronic toxicness, ecology-toxicological estimation