

УДК: 528.856:502.1 (477.54)

А.А. Євдокімов, О.Ю. Ієвлєва, А.І. Фесенко

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РАЙОНІВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗАСОБАМИ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Проводиться аналіз та вибір підходів дослідження екологічного стану районів Харківської області засобами геоінформаційних технологій. Наведено результати використання сучасних ГІС - технологій для створення цифрових картографічних моделей зон атмосферного, радіаційного, ґрунтового та інших типів забруднень території з метою визначення їх екологічної якості на прикладі Харківської області. Втілено ГІС - орієнтований системний підхід до відображення та аналізу стану забруднення території під час побудови тематичних карт.*

**Ключові слова:** геоінформаційна система; урбанізовані території; атмосферне, акустичне, електромагнітне забруднення території; забруднення води, ґрунту.

### Вступ

Харківська область є однією з найбільших областей України по території, населенню та розвитку надродного господарського комплексу. Розміщена на північному сході країни, область межує як з найбільш промисловорозвинутими областями Донбасу та Дніпропетровською областю, так і з Російською Федерацією. Все це обумовлює наявність низки екологічних проблем, які суттєво впливають на якість життя населення та умови господарювання [1].

Величезний обсяг різноманітної і дорогої інформації, отриманої різними методами з різних джерел, необхідно використати ефективно. Для цього, насамперед, потрібно подавати цю інформацію в наочній й легко доступній для огляду формі, що дозволяє швидко виділяти найбільш важливі її складові для подальшого аналізу й прийняття обґрунтованих рішень.

Екологічний стан щонайкраще відображається на географічній карті міста і його області. Тому найбільш наочне та узагальнююче подання і аналіз зазначеної інформації можуть бути виконані тільки за допомогою сучасних геоінформаційних систем.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Екологічний стан земель вже протягом останнього століття являється предметом наукових досліджень. У працях зарубіжних та вітчизняних авторів велика увага приділяється вивченню екологічного стану території для виробітки рекомендацій щодо раціонального використання природних ресурсів, зменшення впливу антропогенних факторів за рахунок використання сучасних геоінформаційних систем.

Дослідженнями питань екологічної оцінки наслідків антропогенного впливу на навколишнє середовище займалися вітчизняні автори Є. Макаровський, О. Соловійов, О. Клімов [1], І. Каменева, А. Яцишин

[2], О. Лашенко [3], О. Поддашкін [4], Б. Данилишин [5] та ін.

Геоінформаційна основа даного дослідження ґрунтується на роботах провідних вітчизняних та зарубіжних учених: В. Цветкова [6], М. ДеМерса [7], О. Світличного [8], В. Шипуліна [9] та інших.

### Визначення мети та задачі дослідження

Мета роботи — аналіз екологічного стану районів Харківської області на основі ГІС - технологій для виробітки подальших рекомендацій щодо заходів оздоровлення екології регіону.

Для досягнення цієї мети в роботі поставлені та вирішені такі завдання:

- провести аналіз характеристик екологічного стану Харківської області;
- провести аналіз чинників, які впливають на екологічний стан Харківської області;
- провести аналіз сучасного програмного ГІС забезпечення;
- створити єдину базу геоданих;
- провести дослідження екологічного стану районів Харківської області засобами геоінформаційних технологій.

Актуальність роботи полягає в тому, що дослідження екологічного стану районів Харківської області дозволить виробити заходи оздоровлення екології Харківщини і потребує контролю, аналізу та подальшого коригування для раціонального використання ресурсного потенціалу регіону. Важливість оцінки ефективності заходів екологічного оздоровлення та їх коригування необхідне для нормалізації екологічного стану Харківської області та створення умов для комфортного життя населення, роботи підприємств промисловості та сільського господарства.

## Виклад основного матеріалу дослідження

*Загальний екологічний стан.* Згідно екологічному рейтингу, Харків по забрудненості знаходиться на дев'ятому місці в країні. Перше місце (найчистіша область) – Чернівецька, двадцять четверте місце – (найбрудніша) – Дніпровська.

Рейтинг забрудненості областей України був складений, з огляду на ряд показників. Зокрема, список критеріїв склали: викиди в атмосферу забруднюючих речовин, скидання стічних шахтно-кар'єрних, колекторно-дренажних вод, частка питної води, яка за якістю не відповідає стандарту, створення особливо небезпечних відходів I-III класів, концентрацію нітратів в ґрунті, а також середньорічну дозу радонового опромінення, одержуваного людиною, який 80% часу проводить в приміщенні.

Харківська область за даними 2016 року - на дев'ятому місці, де забруднюючими факторами є шкідливі викиди в атмосферу і забруднення ґрунту і вод [10].

На сьогоднішній день забруднення атмосферного повітря в Харкові є дуже актуальною проблемою. У місті постійно збільшується число автомобільного транспорту і це ніяк не може позитивно позначатися на якості повітря. Екологічні параметри переважної більшості автомобілів на харківських дорогах залишаються на низькому рівні. Те саме можна сказати і до якості палива. З метою підвищення октанового числа палива в нього підмішують тетраетилсвінець, що є не допустимим. У числі шкідливих речовин, що потрапляють в атмосферу з викидами відпрацьованих газів автотранспорту, найбільш небезпечними є оксид вуглецю, діоксид азоту, альдегіди, сажа, бензопірен. Перераховані вище речовини є найсильнішими канцерогенами. За даними екологів, у останні роки рівень забруднення атмосферного повітря на автошляхах Харкова є неприпустимим. При цьому ступінь забруднення оцінюється як помірно небезпечна. Найбільш страждають від автомобільних вихлопів і гару Нагорний район, Салтівка, а також район ХТЗ.

Вирубка дерев залишає без захисту від заводських викидів житловий сектор. Від роботи ПрАТ «Харківський коксовий завод», навколо якого була вирубана зелена зона, яка є природним бар'єром від шкідливих вихлопів. Сьогодні хімічна пил з підприємства летить в житлові будинки харків'ян. Від діяльності «коксохімзавод» страждає Холодна гора, район Основи, Новожаново і Новоселівка.

Не набагато краще є й обставини в області.

*Антропогенне навантаження.* Антропогенне навантаження характеризується результатами проявів порушення природного середовища. До компонентів антропогенного тиску, які представлені в цьому блоці, відносяться негативні результати господарювання та проживання на даній території населення – водокорис-

тування, представлене заборами свіжої води з різних водних джерел, використанням водних ресурсів, відведенням зворотних вод у водні об'єкти та структурою водовідведення, скидами забруднюючих речовин та якістю зворотних вод, викиди забруднюючих речовин в атмосферу, виробництво та накопичення промислових відходів, накопичення твердих побутових відходів [1].

Наведемо у вигляді багатоетапної процедури послідовність дій, необхідних для дослідження екологічного стану районів Харківської області за допомогою ГІС - технологій:

- вибір програмного продукту для вирішення поставленої задачі;
- аналіз вихідних даних;
- створення бази геоданих;
- створення базових наборів даних карти;
- введення даних;
- геоінформаційний аналіз;
- отримання нових даних із вихідних наборів даних;
- перекласифікація отриманих даних;
- присвоєння вагових коефіцієнтів та з'єднання наборів даних.

*Вибір програмного продукту.*

Вибір програмного продукту для розробки експериментальної цифрової моделі, обумовлений наступними факторами:

- популярність на ринку;
- досвід застосування в схожих проектах;
- простота в установці й використанні;
- можливість русифікації.

А основі вищезазначених факторів в якості основного програмного продукту було використано пакет прикладних програм ArcGIS10.3 від ESRI.

У ArcGIS 10.3 реалізується новий підхід до роботи з зображеннями (космічні- і аерофотознімків, LiDAR та ін.). Зокрема, тепер користувачам доступна автоматизована одноразова обробка десятків і сотень тисяч знімків; обробка «на льоту» і в режимі «онлайн».

Використане програмне забезпечення:

- ArcGIS Online
- ArcMap 10.3
- ArcCatalog 10.3

*Вихідні дані.* Вихідними даними для даної моделі було використано цифрові расторові карти Харківської області з ресурсу ArcGIS online.

Також використовувалися статистичні дані щодо екологічного стану Харківської області по типах забруднень у виді таблиць Microsoft Excel.

*Створення бази геоданих.* Отже, першим етапом проведення аналізу екологічного стану області було створення картографічної бази геоданих (рис.1), яка містить вже створені наступні шари:

Адміністративні центри, межі області, населені пункти, області, райони, населені пункти, дороги, шосе, залізничні колії, залізничні станції, ліса, ріки, водойми, горизонталі.

Та створено додаткові шари:

Об'єкти забруднення повітря, точки замірів радіаційного забруднення, пости замірів стану води (створи), звалища, ґрунти, шар приросту населення.

Другим та третім етапами є узагальнення вихідних даних і створення картографічних матеріалів з розрахунком коефіцієнтів екологічного стану.

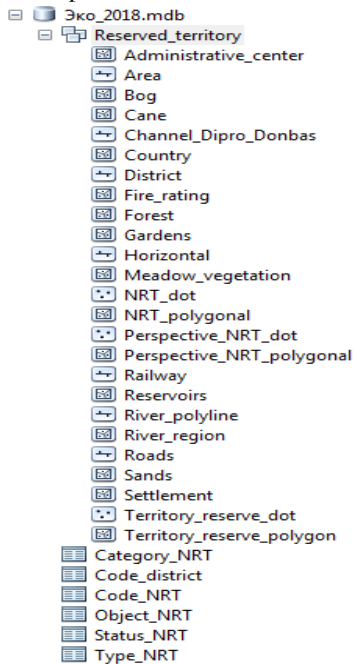


Рис. 1 Склад бази геоданих

Для визначення екологічного стану районів Харківської області створюються цифрові картографічні моделі зон атмосферного, радіаційного забруднення території, забруднення води та ґрунтів (рис.2).

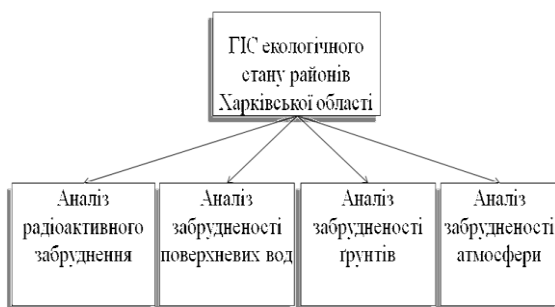


Рис.2 Структура ГІС екологічного стану районів Харківської області

Екологічна якість районів оцінюється із застосуванням оверлейного аналізу перекриття території районів із зонами забруднення середовища.

Етапи аналізу екологічного стану Харківський області засобами ГІС. Для того, щоб визначити задачу

геостатистичного аналізу, необхідно пройти декілька етапів, як показано на рисунку 3.

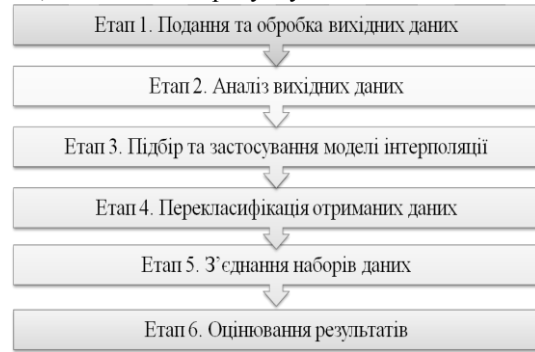


Рис.3 Етапи аналізу екологічного стану Харківської області засобами ГІС.

Дослідження методів побудови інтерполяційного ґриду для дослідження екологічного стану районів Харківської області. Інтерполяція – обчислення проміжних значень якої-небудь величини за деякими відомими її значеннями. У модуль включені наступні методи інтерполяції: метод обернено зважених відстаней (IDW), Сплайн (Splin), Крігінг (Kriging). Кожний з них спирається на певні припущення про те, як точніше обчислити значення осередків [2].

Викиди забруднюючих речовин в атмосферу. Основними забруднювачами атмосфери залишаються підприємства Міненерго України, на долю яких припадає більше 80% загального обсягу викидів шкідливих речовин у повітря від стаціонарних джерел. До їх числа входять Зміївська ТЕС, ДП ТЕЦ – 5, ДП ТЕЦ-2 "Есхар", ЗАТ "ТЕЦ. Значний внесок в рівень забруднення атмосферного повітря вносять підприємства НАК "Нафтогаз України" – Газопромислове управління "Шебелінказгазвидобування", Харківське ЛВУМГ, Краснокутське НГЛ, Шебелінське ЛВУМГ, ВАТ "Балцем" [1].

Для аналізу забруднення атмосфери було побудовано шар атмосфера. Після чого було побудовано поверхню рівня забруднення атмосферного повітря методом IDW (рис.4).

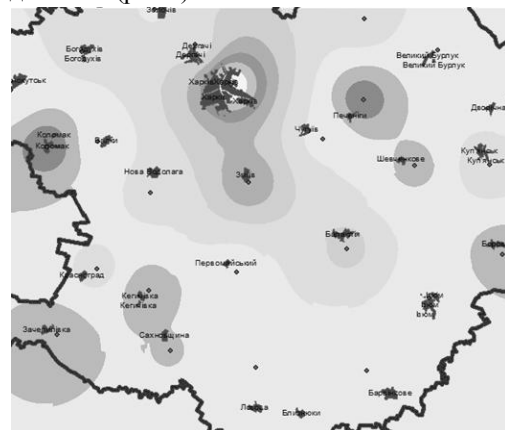


Рис. 4 Побудова поверхні рівня радіаційного забруднення атмосферного повітря методом IDW

**Радіаційне забруднення.** Вимірювання потужності експозиційної дози гамма-випромінювання у повітрі Харківської області проводиться на 10 стаціонарних постах. Харківський обласний центр з гідрометеорології має мережу спостережень, до якої входять стаціонарні пости та аналітична лабораторія. Узагальнена інформація по постах кожен місяць має надаватися у Департамент екології та природних ресурсів Харківської облдержадміністрації. Радіоекологічна обстановка в Харківській області по своїй складності та небезпеці для навколишнього природного середовища і здоров'я населення, у тому числі майбутніх поколінь, не має аналогів на Україні.

**Обробка даних радіаційного забруднення міської середовища методами та засобами Spatial Analyst і Geostatistical Analyst.** Проаналізувавши методи побудови поверхонь, можна зробити висновок, що найбільш підходящим для тематичного шару «Точки Радіації» є метод обернено зважених відстаней (IDW) (рис. 5), тому що вплив значення змінної збуває у міру збільшення відстані від точки виміру. Метод побудови поверхонь був задіян завдяки обернено зваженим відстаням.

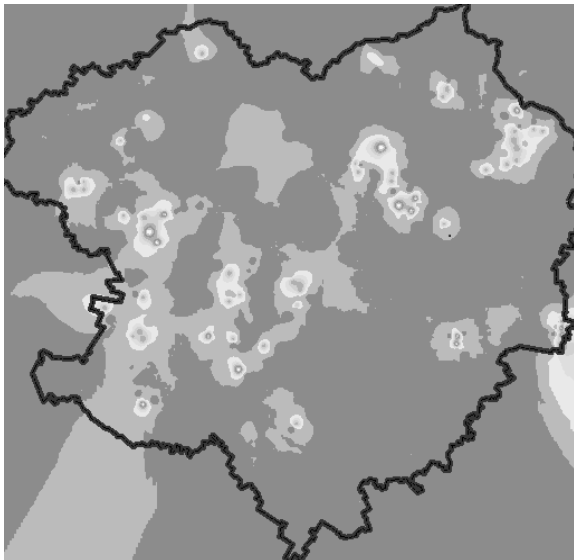


Рис. 5 Побудова поверхні методом IDW для тематичного шару «Точки Радіації»

**Стан забруднення водних об'єктів.** Гідрометслужба проводить спостереження за станом забруднення водних об'єктів України на базовій мережі спостережень. Загалом ця мережа налічує 374 контрольних створи.

По водних об'єктах області основна кількість забруднюючих речовин скидається в річки басейну Сіверського Дінця – Уди, Лопань та саму р. Сіверський Донець. Перелік забруднюючих речовин, скидання яких нормується у всіх випадках скидання зворотних вод, наведений у списку А до постанови Кабінету Міністрів України N 1100. До списку А належать: розчинений кисень (мг/л), завислі речовини, мінералізація

води, сульфати, хлориди, азот амонійний, нітрати, нітроти, фосфати, нафтопродукти. Крім того, обов'язково нормуються такі фізико-хімічні показники, як біохімічне споживання кисню (БСК 5), хімічне споживання кисню (ХСК) – перманганатна окислюваність та біхроматна окислюваність, рівень токсичності води (на основі біотестування), показники бактеріологічного забруднення і рівень радіоактивності води (сумарна радіоактивність), та враховуються водневий показник (рН) і температура.

За допомогою інструменту ModelBuilder будуюмо модель аналізу забрудненості поверхневих вод (рис.6).

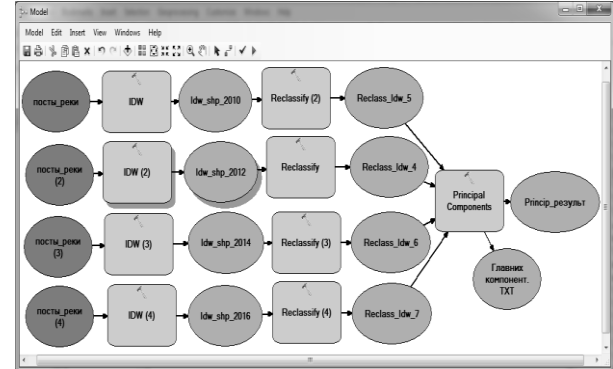


Рис. 6 Модель аналізу забрудненості поверхневих вод у ModelBuilder

Запускаємо модель. Після роботи моделі отримуємо набір даних вихідного растру, який вказує, які ділянки найбільш забруднені – більш темні ділянки, чим світліші ділянки, тем менше забруднення (рис. 7).

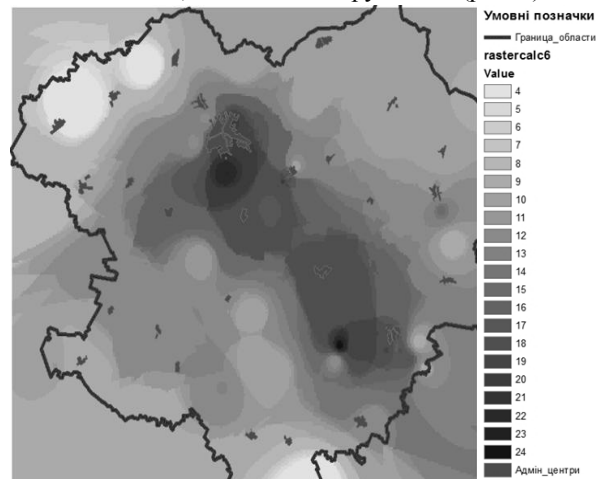


Рис. 7 Вихідний растр рівня забрудненості вод

Для аналізу екологічного стану ґрунтів було використано інформацію з наступних шарів:

- Звалища (точковий);
- Ґрунти добрива (полігональний);
- Ґрунти гумус (полігональний);
- Ґрунти вторинне забруднення (полігональний).

Аналогічно отримуємо підсумковий растр екологічного стану ґрунтів області (рис. 8).

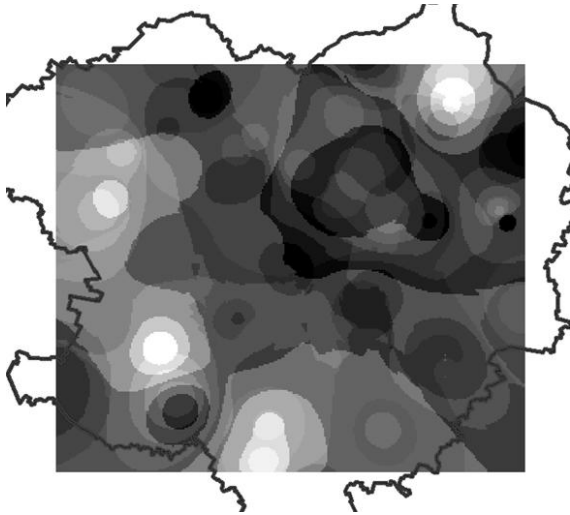


Рис. 8 Підсумковий растр екологічного стану ґрунтів області

З'єднання підсумкових наборів наборів даних. Для того, щоб закінчити дослідження, потрібно скласти усі результуючі растри. Виконуємо процедуру за допомогою калькулятора растрів.

Але результат нас не влаштовує. Для більш інформативного вигляду, а також для подальшого аналізу потрібно створений результуючий растр перетворити у векторний шар.

Для цього скористаємося функцію «Растр у полігони» і отримуємо вектор з полігонами. Далі можна розраховувати площу полігонів, після чого визначити основні небезпечні зони, що підлягають додатковому моніторингу (рис.9).

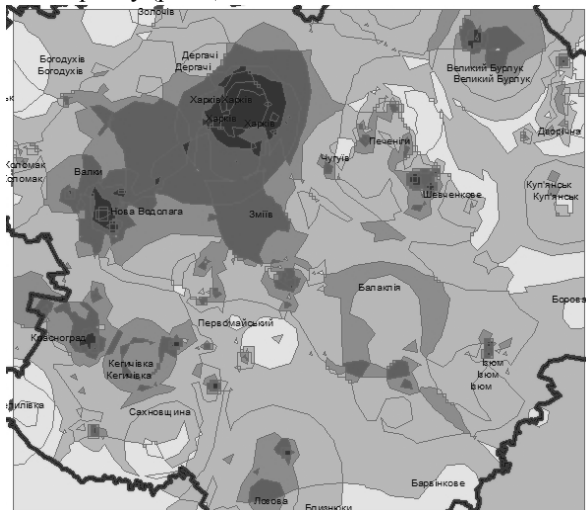


Рис. 9 Підсумковий растр

По результатах (рис.10) можна побачити, що 74 зони з 611 створених є екологічно небезпечними і підлягають додатковому моніторингу.

В результаті проведеного аналізу та дослідження екологічного стану Харківської області встановлено, що рівень екологічного забруднення Харківської області досить значний.

OBJECTID	Shape	ID	GRIDCODE	Shape Length	Shape Area
15	Polygon	15	15	4907,08365	1026715,311151
26	Polygon	26	14	25718,736109	13260383,568248
45	Polygon	45	14	3468,607957	751952,572601
63	Polygon	63	14	11766,187279	5852089,662817
64	Polygon	64	14	3468,607957	751952,5726
70	Polygon	70	15	3468,607957	751952,572601
75	Polygon	75	14	13468,150483	7777304,626816
76	Polygon	76	15	3468,607957	751952,572599
91	Polygon	91	15	30869,438929	28848818,433141
100	Polygon	100	14	6482,817802	2020417,57654
110	Polygon	110	16	4711,357716	1049131,948922
111	Polygon	111	15	4711,357716	1049131,948923
116	Polygon	116	16	39467,346826	43653411,315984
120	Polygon	120	15	9132,699584	5026222,707832
132	Polygon	132	14	3271,638266	514829,709454
138	Polygon	138	15	6937,215915	2255857,717801
139	Polygon	139	15	8929,667958	4895227,059675
143	Polygon	143	14	3271,638266	514829,709455
146	Polygon	146	14	42570,180254	35078184,611896
147	Polygon	147	15	3468,607957	751952,572601
148	Polygon	148	16	8671,518993	4511715,4356
152	Polygon	152	15	3468,607957	751952,572601
153	Polygon	153	15	3468,607957	751952,572601
154	Polygon	154	16	3468,607957	751952,5726
161	Polygon	161	15	6502,974175	1572154,685757
162	Polygon	162	14	3468,607957	751952,572601
168	Polygon	168	15	53761,688791	124226158,620466
172	Polygon	172	14	75829,552518	103713989,708833

Рис.10 Зображення таблиці з обраними ділянками

## Висновки та перспективи подальших розвідок

У результаті проведеної у розділі роботи було проведено багатокрітеріальне дослідження екологічного стану районів Харківської області засобами геоінформаційних технологій, наочно показано можливість сучасного програмного ГІС - забезпечення.

## Література

- Макаровський, Є.Л. Екологічний атлас Харківської області [Текст] / Є.Л. Макаровський, О.В. Соловійов, О.В. Клімов, О.Ю. Ієвлева та ін. - Х.: РА «ІРІС», 2006. - 74 с.
- Каменова, І. П. Комплексний аналіз екологічної безпеки міста на основі сучасних ГІС-технологій [Текст] / І. П. Каменова, А. В. Яцишин, Д. О. Полішко, О. О. Попов // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. — 2008. — № 5. — С. 41–46.
- Лащенко, О. Екологічний стан українських міст: [Електронний ресурс] / О. Лащенко, М. Набока. — 2010. — Режим доступу: <http://www.radiosvoboda.org/ontent/article/2081472.html>.
- Евдокимов, А.А. Комплексная оценка экологического состояния малых рек Харьковской области [Текст] / А.А. Евдокимов, О.М. Кирюхин, О.В. Рыбалова, О.В. Поддашкин // Міжнародний практичний семінар "Інтеграція до Європейського союзу через екологічні форуми громадських ініціатив" — Харків: 2005. - С. 34 – 47
- Данилишин, Б. М. Екологічна складова політики сталого розвитку [Текст]: монографія / Б.М. Данилишин.- НАН України; Рада по вивченню продуктивних сил України. — Донецьк : Юго-Восток, Лтд, 2008. — 256с.
- Цветков, В. Я. Географические информационные системы и технологии [Текст]/ В. Я.Цветков. — М.: Финансы и статистика.— 1998.—288с.
- ДеМерс, М. Географические информационные системы. Основы [Текст] / М. Де Мерс — М.: ДАТА+, 1999. — 492с.
- Шипулін, В.Д. Основні принципи геоінформаційних систем [Текст]: навч. посібник / В. Д. Шипулін. - Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. — Х.: ХНАМГ, 2010. — 313 с.
- Світличний, О. О. Основы геоинформатики [Текст] навч. посіб. / О. О. Світличний, С. В. Плотницький. - Суми: ВТД «Університетська книга», 2006.—295с. Библиогр. : с. 290—295. — ISBN 966-680-234-1.

10. Экологический рейтинг: Харьков по загрязненности на девятом месте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://allkharkov.ua/news/state/ekologicheskii-reiting-harkov-pozagriznennosti-na-deviatom-meste.html>. 2017-07-24 07:55:00

11. Євдокімов, А.А. Створення та аналіз просторової моделі радіаційного забруднення міста засобами геоінформаційної системи [Текст] / А.А. Євдокімов, О.С. Любівий, О.Ю. Ієвлева // *Матеріали науково-практичної конференції, присвяченої п'ятдесятиріччю кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем, - Харків, ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2016. -С. 145-146*

### References

1. Makarovskiy, Y.L., Solovyov, O.V., Klimov, O.V. & Ievleva, O. Y. (2006) Ecological atlas of the Kharkiv region. RAIS "IRIS", 74.
2. Kameneva, I.P., Yatsyshyn, A.V., Polyshko, D.O. & Popov, A.O. (2008) Complex analysis of ecological safety of the city on the basis of modern GIS technologies. *Ecology of the environment and safety life activities*, 5, 41-46.
3. Laschenko, O., Naboka, M. (2010) The ecological condition of Ukrainian cities Retrieved from <http://www.radiosvoboda.org/content/article/2081472.html>.
4. Evdokimov, A.A., Kiryukhin, O.M., Rybalova, O.V. & Poddashkin, O.V. (2005) Integrated Assessment of the Ecological Condition of Small Rivers in the Kharkiv Region. *International Workshop "Integration into the European Union through Ecological Forums of Public Initiatives"* - Kharkiv, 34-47.
5. Danylyshyn, B. M. (2008). *Ekolohichna skladova polityky staloho rozvytku. Donetsk: Yuho-Vostok, Ltd.*, 256.
6. Tsvetkov, V. Y (1998). *Geographic Information Systems and Technologies*, 288.
7. DeMers, M. (1999). *Geographic Information Systems. Fundamentals*, 492.
8. Shipulin, V.D. (2010) The basic principle of geoinformation systems Textbook, 313.
9. Svitlichny, O.O., Plotnitsky, S.V. (2006) The fundamentals of geoinformatics. Textbook, 295.
10. Ecological rating: Kharkiv on pollution in the ninth place (2017) Retrieved from

<https://allkharkov.ua/news/state/ekologicheskii-reiting-harkov-pozagriznennosti-na-deviatom-meste.html>

11. Evdokimov, A.A., Lyubyuy, O.S., Yevleva, O.Y. (2016) Creation and analysis of the spatial model of radiation abandonment of the city by means of the geographic information system. *Materials of the scientific and practical conference devoted to the fiftieth anniversary of the Department of Land Administration and Geoinformation Systems*, 145-146.

**Рецензент:** доктор економічних наук, професор К.А. Мамонов, завідувач кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, Україна

**Автор:** ЄВДОКИМОВ Андрій Анатолійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, E mail - [evdokimo-andre@yandex.ru](mailto:evdokimo-andre@yandex.ru) ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7538-8922>

**Автор:** ІЄВЛІЄВА Ольга Юрійівна, науковий співробітник лабораторії досліджень екологічної стійкості об'єктів довкілля та природних територій особливої охорони Український науково-дослідний інститут екологічних проблем E mail – [ievleva.oy@gmail.com](mailto:ievleva.oy@gmail.com) ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5292-9290>

**Автор:** ФЕСЕНКО Анна Ігорівна, магістрант кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова E mail – [nyusichka00@inbox.ru](mailto:nyusichka00@inbox.ru) ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6869-7447>

## INVESTIGATION OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE DISTRICTS OF THE KHARKIV REGION BY MEANS GEOINFORMATION TECHNOLOGIES

A. Yevdokimov, O. Ievleva, A Fesenko

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

*The ecological condition is best reflected on the geographical map of the city and its area. Therefore, the most vivid and generalizable representation and analysis of the indicated information can be fulfilled only with the help of modern geoinformation systems. An analysis and selection of approaches to the study of the ecological status of the districts of the Kharkiv region by means of geoinformation technologies are carried out. The results of the use of modern GIS technologies for the creation of digital cartographic models of atmospheric, radiation, soil and other types of pollution of territories with the aim of determining their ecological quality on the example of the Kharkiv region are presented. Incorporated GIS - oriented system approach to mapping and analyzing the state of contamination of territories during the construction of thematic maps. The object of research is the ecological state of the Kharkiv region. The study relies on the use of ArcGIS 10.3 main software. Thanks to the powerful toolkit of the program and the necessary initial information created a product that solves most of the environmental problems. The result of the work is a methodology for the study of the ecological condition of the districts of the Kharkiv region with the use of geoinformation systems and technologies. The obtained model makes it possible to conduct an analysis of the ecological state of the districts of the Kharkiv region. The urgency of the work lies in the fact that the study of the ecological state of the districts of the Kharkiv region will allow developing measures for improving the ecology of the Kharkiv region and requires monitoring, analysis and further adjustments for rational use of the region's resource potential. The identified major hazardous areas are subject to additional monitoring.*

**Key words:** geoinformation system; urbanized territories; atmospheric, acoustic, electromagnetic pollution of the territory; pollution of water and soil.