

С.Г. Нестеренко, Ю.Б. Радзінська, І.В. Кондратюк, С.А. Халіков

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

ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ МОНІТОРИНГУ ЗЕМЕЛЬ МІСТ

Метою статті є дослідження сучасних підходів, методів та принципів здійснення інструментального моніторингу земель міст. В дослідженні представлені методи та технології інструментального моніторингу земель міст. За результатами досліджень встановлено, що інструментальні методи моніторингу міст є важливим інструментом для забезпечення сталого розвитку міст та покращення якості життя мешканців.

Ключові слова: інструментальний моніторинг земель, геоінформаційна система, автоматизація, камеральні роботи, моніторингові принципи, дані моніторингу земель, геопросторовий аналіз, земельна ділянка.

Постановка проблеми

Моніторинг земель міст є важливою складовою ефективного управління земельними ресурсами. Інструментальне забезпечення моніторингу земель міст є необхідним для збору та аналізу даних про земельні ділянки, що дозволяє ефективно управляти міськими землями, планувати розвиток міста та забезпечувати екологічну безпеку.

Один із головних інструментів моніторингу земель міст - це геоінформаційні системи (ГІС). ГІС є комп'ютерною системою, яка дозволяє збирати, зберігати, обробляти та аналізувати географічні дані. ГІС дозволяє відображати географічні дані на картах та проводити аналіз земельних ресурсів.

Ще одним інструментом моніторингу земель міст є дистанційне зондування Землі (ДЗЗ). ДЗЗ полягає в використанні супутників та інших дистанційних засобів для збору інформації про земельні ділянки. Це дозволяє отримати велику кількість даних, які можуть бути використані для аналізу та планування розвитку міст.

Також до інструментального забезпечення моніторингу земель міст можна віднести системи навігації та позиціонування. Ці системи дозволяють визначати місцезнаходження з точністю до кількох метрів, що дуже корисно для вимірювання розмірів та меж земельних ділянок.

Іншим важливим інструментом моніторингу земель міст є бази даних земельних ресурсів. Ці бази даних містять інформацію про розмір, межі та інші характеристики земель міст.

Зазначені бази даних є основою для моніторингу земель міст та використовуються для прийняття рішень з планування та управління земельними ресурсами.

Для ефективного використання інструментального забезпечення моніторингу земель міст, необхідна відповідна кваліфікація фахівців та інженерів, які будуть займатися збором та аналізом даних. Також важливо мати достатньо ресурсів та фінансування для розробки та впровадження інструментального забезпечення.

Моніторинг земель міст є важливою складовою для забезпечення сталого розвитку міст. Застосування інструментального забезпечення моніторингу земель міст дозволяє ефективно використовувати земельні ресурси, планувати розвиток міст та забезпечувати екологічну безпеку. Отже, інструментальне забезпечення моніторингу земель міст є необхідним для ефективного управління земельними ресурсами та розвитку міст в цілому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Напрацювання наукової спільноти за напрямом дослідження методів моніторингу земель міст постійно поповнюються цінними дослідженнями, в яких розвиваються питання і методичних підходів до проведення моніторингу, і математичні методи опрацювання даних моніторингу, і технологічні підходи до здійснення моніторингу і ін.

Дослідження та публікації науковців України та світу з інструментальних методів моніторингу земель міст є досить різноманітними та охоплюють різні аспекти даної проблеми.

Один з найбільш популярних методів - дистанційне зондування - був використаний в дослідженні північно-східної частини міста Києва з метою визначення змін в земельному покриві за період з 1986 по 2013 роки. У результаті дослідження було встановлено, що на території міста Києва значна частина зелених зон була

перетворена на забудовані території, а також збільшився відсоток промислових територій [1].

Ще одним інструментом моніторингу є технології геоінформаційних систем, які дозволяють збирати, обробляти та аналізувати дані про зміни в земельному покриві міста. Наприклад, в Україні проводилась робота зі створенням геоінформаційної системи моніторингу земельних ресурсів, яка враховує інформацію про зміни в земельному покриві та використання землі [2].

Іншим інструментом моніторингу є використання дронів, які дозволяють отримувати високоякісні зображення з повітря та використовувати їх для аналізу змін в земельному покриві міста. Наприклад, у Львові було проведено дослідження за допомогою дронів для вивчення змін в зеленій зоні міста та в становлення функцій цих зон. В результаті дослідження було встановлено, що зелені зони Львова зазнали суттєвих змін внаслідок розвитку міста та невідповідального використання земельних ресурсів [3].

Одним з інструментів моніторингу, який отримав останнім часом значну популярність, є методи аналізу геоданих за допомогою машинного навчання та штучних нейронних мереж. Наприклад, в Китаї проводилися дослідження з використанням нейронних мереж для прогнозування змін в земельному покриві міста [4-6].

Також в дослідженнях з інструментальних методів моніторингу земель міст активно використовуються методи геохімічного аналізу ґрунтів та водойм, які дозволяють вивчати рівень забруднення довкілля та ефективність заходів щодо зменшення негативного впливу на земельні ресурси [7-10].

Отже, дослідження та публікації науковців України та світу з інструментальних методів моніторингу земель міст демонструють широкий спектр застосування різних методів та технологій для вивчення змін у земельному покриві міст та їх впливу на довкілля.

Мета та завдання статті

Метою статті є дослідження сучасних підходів, методів та принципів здійснення інструментального моніторингу земель міст.

Для досягнення поставленої мети в роботі поставлені наступні завдання:

- визначити сучасні підходи до здійснення моніторингу земель міст;
- проаналізувати напрями інструментального забезпечення для здійснення моніторингу земель міст;
- дослідити питання доцільності застосування різних методів інструментального забезпечення для здійснення моніторингу земель міст;

- визначити особливості застосування окремого інструментального методу моніторингу земель міст.

Виклад основного матеріалу дослідження

Інструментальне забезпечення моніторингу земель міст включає в себе різноманітні технології та програмні продукти. До них відносяться:

Геоінформаційні системи (ГІС) - це програмне забезпечення для збору, обробки та аналізу географічних даних. Вони дозволяють створювати картографічні дані та бази даних земельних ділянок, що включають інформацію про їх розташування, площу, використання та власника (рис. 1).

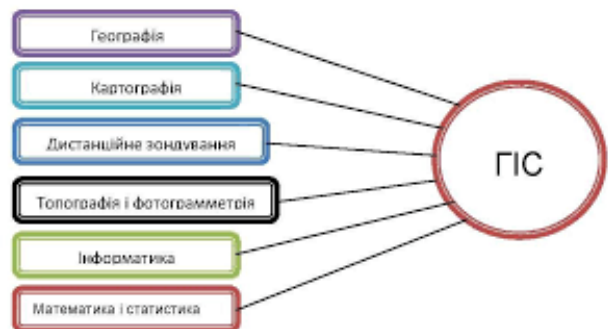


Рис. 1. Геоінформаційні системи для збору, обробки та аналізу географічних даних [3]

Супутникові зображення - сучасні технології супутникового знімання дозволяють отримувати детальні зображення міських територій, які використовуються для аналізу змін використання землі, оцінки екологічної ситуації та планування розвитку міст (рис. 2).



Рис. 2. Супутникові зображення для збору, обробки та аналізу географічних даних [3]

Автоматизовані системи збору даних - це комплекси апаратних засобів та програмного забезпечення, які використовуються для збору даних про використання землі та її стан. Наприклад, сенсори для вимірювання вологості ґрунту, забруднення повітря та рівня шуму.

Моделювання та прогнозування - програмні продукти, які використовуються для прогнозування змін використання землі та оцінки їх наслідків.

Наприклад, використання моделей планування міст може допомогти визначити оптимальний розмір зелених зон, що забезпечують екологічний баланс.

Ці приклади інструментального забезпечення моніторингу земель міст демонструють, що використання цих технологій допомагає управляти земельними ресурсами більш ефективно та економічно. Інформація, яка отримується з використанням цих інструментів, дозволяє приймати обґрунтовані рішення щодо розвитку міст, забезпечення екологічної стійкості та підвищення якості життя населення.

Наприклад, використання ГІС дозволяє створити детальну карту земельного фонду міста, відображаючи їх розташування, власника та вид використання. Ця інформація може бути використана для планування міського розвитку, вирішення питань щодо будівництва нових об'єктів, забезпечення належного управління земельними ресурсами та боротьби з корупцією.

Використання супутникових зображень дозволяє аналізувати зміни використання землі в міських територіях на протязі деякого часового періоду. Це може бути використано для оцінки екологічної ситуації в місті, забезпечення належного планування територій та контролю за забрудненням довкілля.

Автоматизовані системи збору даних дозволяють отримувати точну та об'єктивну інформацію про стан земельних ділянок. Ця інформація може бути використана для контролю за використанням землі, забезпечення екологічної стійкості міста та забезпечення прав власників земельних ділянок.

Модельовання та прогнозування дозволяють оцінити наслідки змін використання землі в міських територіях та прийняти ефективні рішення щодо їх розвитку. Наприклад, використання моделей планування міст дозволяє визначити оптимальні варіанти розвитку міста, враховуючи різні фактори, такі як економічна ефективність, екологічна стійкість та соціальна справедливість.

Також існують інструменти моніторингу земель міст, які дозволяють здійснювати контроль за використанням земель та забезпечувати дотримання встановлених правил. Наприклад, система автоматичного контролю за забрудненням повітря дозволяє визначати рівень забруднення повітря в різних точках міста та вживати необхідні заходи для його зменшення.

Важливим елементом інструментального забезпечення моніторингу земель міст є також системи відстеження та контролю за змінами в міському середовищі, які дозволяють виявляти небезпечні ситуації та оперативно реагувати на них. Наприклад, системи моніторингу пожеж дозволяють

виявляти початок пожежі в реальному часі та вживати необхідні заходи для її припинення.

Узагальнюючи, інструментальне забезпечення моніторингу земель міст є надзвичайно важливим для забезпечення ефективного та екологічно стійкого розвитку міст. Використання таких інструментів дозволяє отримувати точну та об'єктивну інформацію про стан земельних ресурсів, забезпечувати належне планування міських територій та контроль за їх використанням, зменшувати вплив негативних екологічних факторів на довкілля та забезпечувати належний рівень якості життя населення.

Одним з прикладів статистичних даних, які показують важливість моніторингу земель міст, є статистика збільшення кількості населення в містах по всьому світу. Згідно з даними Організації Об'єднаних Націй, кількість людей, які живуть в містах, у 2020 році склала 4,5 мільярда, що становить близько 55% від загальної кількості населення планети [4].

Це означає, що міські території стають все більш насиченими, і надзвичайно важливо мати систему моніторингу, яка дозволить здійснювати контроль за використанням земель та забезпечувати дотримання встановлених правил.

Ще одним прикладом статистичних даних є результати дослідження, проведеного Всесвітньою організацією охорони природи (WWF), яке показало, що землі, які використовуються для забудови та іншої людської діяльності, зменшилися в світі на 1,9 мільйона квадратних кілометрів між 2000 і 2014 роками. Це означає, що швидке зростання міських територій та інші людські діяльності, які забирають землю, мають серйозний вплив на екосистеми та біорізноманіття [6].

Отже, моніторинг земель міст є дуже важливою задачею, яка має значний вплив на нашу планету та нашу спільну майбутнє. Для цього важливо мати доступ до точних та об'єктивних статистичних даних, які дозволять правильно планувати та контролювати використання земельних ресурсів міст.

Інструментальні методи моніторингу міст можна класифікувати на декілька груп в залежності від типу даних, які вони збирають та способу їхнього отримання. Основні групи інструментальних методів моніторингу міст наступні:

Аерокосмічний моніторинг. Цей метод використовує спеціалізовану техніку, таку як супутники та літаки, для збору даних про міські території з повітря. Це дозволяє збирати великі об'єми даних та отримувати зображення високої якості з великої висоти, що дозволяє виявляти зміни в земельному покриві та використанні землі.

Геоінформаційні системи. Ці системи базуються на зборі, обробці та аналізі геопросторових даних з використанням спеціального програмного забезпечення. Вони дозволяють отримувати інформацію про міські території в режимі реального часу та аналізувати її за різними параметрами, такими як використання земельних ресурсів, забудова, транспортні потоки та інші.

Датчикові системи. Ці системи використовують різні типи датчиків для збору даних про стан міських територій. Наприклад, датчики забруднення повітря можуть вимірювати рівень забруднення повітря, а датчики руху транспорту можуть вимірювати обсяги руху транспорту на дорогах. Ці системи дозволяють отримувати точну та об'єктивну інформацію про стан міських територій.

Системи аналізу соціальних медіа. Ці системи використовують алгоритми машинного навчання для аналізу інформації, яка збирається з соціальних мереж та інтернет-форумів. Вони дозволяють виявляти негативні явища в містах, такі як забруднення, проблеми з транспортом та інші, за допомогою аналізу відгуків та повідомлень від користувачів соціальних мереж.

Моніторинг з використанням дронів. Цей метод використовує безпілотні літальні апарати для збору даних про міські території з висоти, що знаходиться нижче, ніж у випадку з аерокосмічним моніторингом. Він дозволяє збирати детальніші дані та отримувати зображення високої якості, що може бути використано для аналізу стану міських територій та планування подальшого розвитку.

Моніторинг з використанням ІТ-технологій. Цей метод використовує різноманітні датчики та сенсори, які встановлюються в різних точках міста, для збору даних про різні параметри, такі як рівень шуму, температура, вологість, рух транспорту та інші. Ці дані потім передаються до центральної системи, де вони аналізуються та використовуються для управління міською інфраструктурою та планування розвитку.

За даними Global GIS Market Report на 2021 рік, світовий ринок геоінформаційних систем в 2020 році становив 9,6 мільярдів доларів США і очікується, що зросте до 22,6 мільярдів доларів США до 2026 року. Це свідчить про те, що геоінформаційні системи стають все більш популярними і використовуються в різних галузях, включаючи моніторинг земель [6].

Згідно з дослідженням Frost & Sullivan "Analysis of the Global Geospatial Solutions Market, Forecast to 2022", ринок геопросторових рішень (спеціалізованого програмного забезпечення для збору, обробки та візуалізації геоданих) у 2017 році

становив 249 мільярдів доларів США, а до 2022 року очікується зростання до 502 мільярдів доларів США. Це також свідчить про зростання популярності геоінформаційних систем у багатьох галузях, включаючи моніторинг земель міст [6].

Застосування інших інструментальних методів моніторингу земель міст може відрізнитися в залежності від конкретного міста та його потреб, а також доступності технологій та ресурсів.

Крім того, дослідження, проведені Міжнародним союзом земельних наук (International Union of Soil Sciences) та Європейською комісією, показують, що велика кількість міст у світі стикається з проблемою деградації ґрунтів через вплив антропогенного фактора. За даними дослідження, проведеного в 2019 році, у більш ніж 50% міст в Європі сталася деградація ґрунтів, а у більш ніж 70% міст в Африці, Латинській Америці та Південній Азії [8].

Це свідчить про те, що моніторинг земель міст є важливою задачею для багатьох країн у світі. Тому інструментальні методи моніторингу земель міст стають все більш популярними та використовуються у багатьох країнах.

Зокрема, дослідження, проведені у Китаї, показали, що застосування технологій геоінформаційних систем та інших інструментів моніторингу земель міст допомогли покращити управління земельними ресурсами, зменшити ерозію ґрунтів, забезпечити стійке використання землі та знизити витрати на управління земельними ресурсами [4].

Дослідження, проведені в Індії, також показали, що застосування інструментальних методів моніторингу земель міст, зокрема, геоінформаційних систем, допомагає покращити ефективність управління земельними ресурсами та забезпечити стійке використання землі у містах.

Загалом, інструментальні методи моніторингу міст є важливим інструментом для підтримки сталого розвитку та покращення якості життя мешканців міст. Вони дозволяють збирати точні та об'єктивні дані про стан міських територій та використовувати їх для планування розвитку міст та управління міською інфраструктурою. Крім того, вони дозволяють вчасно виявляти проблеми та забезпечувати швидку реакцію на них, що допомагає зменшувати ризики для мешканців міст та зберігати екологічну безпеку.

Окрім вищеописаних методів, існують також інші інструментальні методи моніторингу міст, такі як моніторинг з використанням супутників-розпізнавачів, моніторинг з використанням технологій машинного навчання та аналізу даних, моніторинг з використанням систем відеоспостереження та багато інших.

Важливо зауважити, що інструментальні методи моніторингу міст повинні використовуватися у поєднанні з іншими методами та підходами, такими як соціальні дослідження та консультації з мешканцями міст, для забезпечення комплексного та багатоаспектного аналізу стану міст та їх розвитку. Такий підхід допоможе забезпечити більш точне та об'єктивне визначення проблем та потреб мешканців міст і виробити ефективні рішення для їх вирішення.

Інструментальні методи моніторингу міст можуть бути використані для вирішення різних завдань, таких як:

Моніторинг якості повітря: відстеження рівня забруднення повітря в міських територіях та виявлення джерел забруднення.

Моніторинг шуму: вимірювання рівня шуму в міських територіях та виявлення джерел шуму.

Моніторинг трафіку: відстеження руху транспортних засобів та аналіз трафіку для виявлення проблем та планування розвитку транспортної інфраструктури.

Моніторинг захисту довкілля: відстеження стану екосистем та контроль за забрудненням водних ресурсів.

Моніторинг стану будівель: відстеження стану будівель та інженерних мереж та виявлення проблем, пов'язаних з їх експлуатацією.

Загалом, інструментальні методи моніторингу міст є важливим інструментом для забезпечення сталого розвитку міст та покращення якості життя мешканців. Вони дозволяють збирати точні та об'єктивні дані про стан міських територій та використовувати їх для планування розвитку міст та управління міською інфраструктурою. Однак, важливо зауважити, що інструментальні методи моніторингу міст повинні використовуватися у поєднанні з іншими методами та підходами для забезпечення комплексного та багатоаспектного аналізу стану міст та їх розвитку.

Висновки та перспективи подальших розвідок

Таким чином, моніторинг земель міст є дуже важливою задачею, яка має значний вплив на нашу планету та нашу спільне майбутнє. Для цього важливо мати доступ до точних та об'єктивних статистичних даних, які дозволять правильно планувати та контролювати використання земельних ресурсів міст.

За результатами досліджень встановлено, що інструментальні методи моніторингу міст є важливим інструментом для забезпечення сталого розвитку міст та покращення якості життя мешканців. Вони дозволяють збирати точні та об'єктивні дані про стан міських територій та

використовувати їх для планування розвитку міст та управління міською інфраструктурою.

Доведено, що інструментальні методи моніторингу міст повинні використовуватися у поєднанні з іншими методами і підходами для забезпечення комплексного та багатоаспектного аналізу стану міст та їх розвитку

Досліджені питання в публікації мають рекомендаційний зміст та пропонують застосування сучасних методик для здійснення моніторингових процесів у відповідності до потреб галузі.

Література

1. *Climate Change Vulnerability: Philippines Ranks 3rd*. PhilStar Global. March 21, 2018. Режим доступу: <https://www.philstar.com/headlines/2018/03/21/1798866/climate-change-vulnerability-philippines-ranks-3rd>
2. *Ranada, P. PH named country most affected by climate change in 2013*. Rappler. December 3, 2014. Режим доступу: <https://www.rappler.com/science-nature/environment/76868-philippines-tops-global-climate-risk-index>
3. *Hoffmann, R. Learn from the Past, Prepare for the Future: Impacts of Education and Experience on Disaster Preparedness in the Philippines and Thailand*. / R. Hoffmann, Raya Muttarak // *World Development*, 2017. Volume 96, pp. 32–51. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.02.016>
4. *Larsson G. Land registration and Cadastral Systems: tools for land information and management*. / G. Larsson. Essex: Longman Scientific and Technical, 1991. — P. 387.
5. *Petrakovska O. Urban planning in private property conditions in Ukraine*. International Academic Group On Planning, Law And Property Rights. / O. Petrakovska, A. Lizunova // *Third Conference*. Aalborg, Denmark – 11-13.th February 2009.
6. *Tregub M. Substantiation of land management methods of industrial cities Theoretical and Practical Solutions of Mineral Resource Mining – Pivnyak, Bondarenko & Kovalevs'ka (eds)*. / M. Tregub, Y. Trehub. Taylor & Francis Group, London. 2015. P. 449-452.
7. *W Mingming Modelling of the Parcel Pattern Impact / Mingming W, Nesterenko S., Shterdok E*. // *International science and technology conference "Earth science"*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 272 (2019) 032085 doi:[10.1088/1755-1315/272/3/032085](https://doi.org/10.1088/1755-1315/272/3/032085)
8. *Nesterenko S. Public Cadastral Maps as a Basis for a Construction of the Building General Layout*. / S. Nesterenko, R. Mishchenko, V. Shchepak, G. Shariy; In: *Onyshchenko V., Mammadova G., Sivitska S., Gasimov A. (eds) // Proceedings of the 2nd International Conference on Building Innovations*. ICBI 2019. *Lecture Notes in Civil Engineering*, 2020, vol 73. Springer, Cham. P. 161-170. https://doi.org/10.1007/978-3-030-42939-3_18
9. *Bagarinao R. Households' Natural Disaster Preparedness: A View from a Second Class Municipality in a Developing Country* *Environment Asia*. / R. Bagarinao // *Environment Asia*, 2016. Vol 9(no. 2):158–164.

References

1. *Climate Change Vulnerability* (2018). Philippines Ranks 3rd. *PhilStar Global*. March 21. Retrieved from: <https://www.philstar.com/headlines/2018/03/21/1798866/climate-change-vulnerability-philippines-ranks-3rd>
2. *Ranada, P. (2014). PH named country most affected by climate change in 2013*. *Rappler*. December 3. Retrieved from: <https://www.rappler.com/science-nature/environment/76868-philippines-tops-global-climate-risk-index>

3. Hoffmann, R., Raya M. (2017). Learn from the Past, Prepare for the Future: Impacts of Education and Experience on Disaster Preparedness in the Philippines and Thailand. *World Development*, V. 96, P. 32–51. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.02.016>
4. Larsson, G. (1991). Land registration and Cadastral Systems: tools for land information and management. *Esex: Longman Scientific and Technical*, 387.
5. Petrakovska O., Lizunova A. (2009). Urban planning in private property conditions in Ukraine. *International Academic Group On Planning, Law And Property Rights. Third Conference. Aalborg, Denmark*.
6. Tregub M., Trehub Y. (2015) Substantiation of land management methods of industrial cities Theoretical and Practical Solutions of Mineral Resource Mining. *Taylor & Francis Group, London*. P. 449-452.
7. Mingming W., Nesterenko S., Shterdok E. (2019). Modelling of the Parcel Pattern Impact. *International science and technology conference "Earth science". IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 272. doi:[10.1088/1755-1315/272/3/032085](https://doi.org/10.1088/1755-1315/272/3/032085)
8. Nesterenko, S., Mishchenko, R., Shchepak, V., Shariy, G. (2020). Public Cadastral Maps as a Basis for a Construction of the Building General Layout. *Proceedings of the 2nd International Conference on Building Innovations. ICBI 2019. Lecture Notes in Civil Engineering, vol 73. Springer, Cham*, 161-170. https://doi.org/10.1007/978-3-030-42939-3_18
9. Bagarinao (2016). Households' Natural Disaster Preparedness. *A View from a Second Class Municipality in a Developing Country Environment Asia. Vol 9(2) P. 158–164*.

Рецензент: доктор економічних наук, професор К.А. Мамонов, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

Автор: НЕСТЕРЕНКО Сергій Григорович
кандидат технічних наук, доцент кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E-mail – nesterenosg34@gmail.com
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5124-9728>

Автор: РАДЗІНСЬКА Юлія Борисівна
кандидат технічних наук, доцент кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E mail – radzinskayayb@gmail.com
ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1661-7975>

Автор: КОНДРАТЮК Сергій Анатолійович
аспірант кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E mail – gvc.kharkov@gmail.com
ID ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9092-560X>

Автор: ХАЛІКОВ Сергій Анатолійович
аспірант кафедри земельного адміністрування та геоінформаційних систем
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
E mail – gvc.kharkov@gmail.com
ID ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7439-9864>

INSTRUMENTAL METHODS OF MONITORING CITY LANDS

S. Nesterenko, Y. Radzinska, I. Kondratyuk, S. Khalikov

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

Urban land monitoring is an important component of effective land management. Instrumental monitoring of urban land is necessary for the collection and analysis of data on land plots, which allows for effective management of urban land, planning of city development, and environmental safety. One of the main tools for city land monitoring is geoinformation systems. Remote sensing of the Earth, navigation and positioning systems, land resource databases are another tool for monitoring urban land. These databases are the basis for monitoring urban land and are used to make decisions on planning and management of land resources. For the effective use of instrumental support for city land monitoring, appropriate qualifications of specialists and engineers who will be engaged in data collection and analysis are required. It is also important to have sufficient resources and funding for tool development and implementation. The purpose of the article is to research modern approaches, methods and principles of instrumental monitoring of urban lands. The study presents methods and technologies of instrumental monitoring of urban lands. The areas of instrumental provision for monitoring the land of cities have been analyzed. Monitoring urban land is a very important task that has a significant impact on our planet and our shared future. To do this, it is important to have access to accurate and objective statistical data that will allow for proper planning and control of the use of land resources in cities. According to the research results, it was found that the instrumental methods of city monitoring are an important tool for ensuring the sustainable development of cities and improving the quality of life of residents. They allow collecting accurate and objective data on the state of urban areas and using them for planning the development of cities and managing urban infrastructure. It has been proven that the instrumental methods of city monitoring should be used in combination with other methods and approaches to ensure a comprehensive and multifaceted analysis of the state of cities and their development.

Keywords: instrumental land monitoring, geoinformation system, automation, camera work, monitoring principles, land monitoring data, geospatial analysis, land plot.