ГЕОДЕЗІЯ

УДК 528.97

DOI <https://doi.org/10.32838/TNU-2663-5941/2020.6-2/28>

Бузіна І.М.

Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва

Коломієць С.М.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Леженкін І.О.

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ТА УПРАВЛІННЯ НА РІВНІ АДМІНІСТРАТИВНОГО РАЙОНУ

У статті висвітлено питання геоінформаційного забезпечення управління земельними ресурсами на рівні адміністративного району. Обґрунтовано необхідність вирішення науково-технічного аспекту забезпечення інформаційної підтримки під час оцінки стану земельних ресурсів територій та управління ними з використанням сучасних геоінформаційних технологій, розроблення комплексного підходу до створення цифрових математичних моделей, алгоритмів і програм, а також подальшого застосування цих методів і технологій у практиці системного автоматизованого управління.

Картографічна інформація завжди була основною формою подання цифрових моделей. Її можна зберігати у графічній формі або у вигляді баз даних. Зараз величезна кількість географічної інформації зберігається в електронних базах даних, що керуються ГІС. Сьогодні існує велика кількість програмних засобів, за допомогою яких можливо моделювати і проектувати, а також досліджувати стан і перспективи розвитку земельних ресурсів.

На основі змодельованої серії електронних карт проаналізовано стан земельних ресурсів Зміївського району Харківської області, де відображено характер їх використання, рельєф території, поширення і розвиток несприятливих та деградаційних процесів, антропогенне навантаження на довкілля, а також зміни, що відбулися під впливом природних та техногенних факторів. Складені на сучасній комплексній системно-геоморфологічній основі карти можуть бути використовуватися надалі для вирішення широкого спектру проблем природокористування. Обґрунтовано доцільність застосування подібних матеріалів та результатів досліджень під час проведення кадастру земель, оцінки якості ґрунтів, моніторингу стану і використання земельних ресурсів території.

Також на базі створених картографічних моделей місцевості, оцінки стану земель надалі можуть формуватися оперативні зведення, науково-обґрунтовані прогнози і комплексні рекомендації, які подаються до органів державної виконавчої влади, місцевого чи регіонального самоврядування, інших організацій для розроблення комплексних заходів з попередження й ліквідації наслідків негативних процесів.

Ключові слова: геоінформаційно-картографічне моделювання, ГІС, земельні ресурси, управління земельними ресурсами, ЦМР, оцінка екологічного стану.

Постановка проблеми. Основна передумова успішного управління земельними ресурсами – це повні, достовірні, актуальні дані про правовий, природний і господарський стан земель. Планово-картографічні матеріали відіграють одну з найважливіших ролей в інформаційному забезпеченні управління земельними ресурсами. Від якісно зробленого картографічного забезпечення зале-

жить, чи правильно буде обґрунтовано комплекс заходів з раціонального використання земельних ресурсів та управління їхнім станом [6, с. 22–26].

У зв'язку з цим виникає необхідність визначити відповідні показники для кожної складової частини управління. Для цього потрібно: відомості про власника земельної ділянки чи користувача, на яких умовах використовується земельна

ділянка, яка її площа, склад і підвиди угідь, якісний стан земель, порівняльну їхню цінність і оцінку вартість, тобто комплексну оцінку стану земельних ресурсів [3].

Планово-картографічний матеріал відіграє ключову роль в управлінні земельними ресурсами, адже забезпечує отримання інформації про просторове положення об'єктів, їхній природний і господарський стан, правовий режим земель тощо. Завдяки сучасному цифровому картографічному забезпеченню обґрунтовують системи заходів з поліпшення стану земель [6, с. 22–26].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемам планово-картографічного забезпечення управління земельними ресурсами адміністративних одиниць та оцінці їх стану присвячені дослідження Р.В. Бараненка [1, с. 20–23], Ю.Г. Гуцуляка [2, с. 87–95], М.В. Смолярчука, О.А. Сохнич, М.Г. Ступеня [8, с. 184–190], В.В. Горлачука, В.Г. В'юна, І.М. Песчанської та ін. [9, с. 289–294].

Аналіз зазначених та ряду інших публікацій свідчить, що серед проблем планово-картографічного забезпечення управління земельними ресурсами головними виступають: забезпечення просторової прив'язки інформації; форматів, класифікаторів, довідників для всіх суб'єктів у галузі управління; узгодженість технологій, їх взаємодія, інформаційний обмін базами даних. Стосовно вивчення питань створення геоінформаційних моделей, які б забезпечували управління земельними ресурсами та оцінку їх стану на рівні адміністративного району, їх кількість обмежена.

Постановка завдання. Мета статті – застосування планово-картографічного матеріалу на основі ГІС-технологій для обґрунтування оцінки стану земельних ресурсів адміністративного району.

Виклад основного матеріалу дослідження. Процеси прийняття управлінських рішень завжди пов'язані з обробкою великої кількості різнопланової інформації, в тому числі значна частина належить планово-картографічним матеріалам. Комплексне використання технічних засобів отримання, передачі, обробки інформації і насамперед використання потужної комп'ютерної техніки створюваних автоматизованих систем управління, важливою складовою частиною яких є геоінформаційні системи (далі – ГІС), відіграє важливу роль у вирішенні теоретичних і прикладних проблем управління земельними ресурсами [4].

Взаємодія геоінформаційних систем і картографії стала основою для формування нового наукового напрямку – геоінформаційно-картографічного моделювання, що являє собою автомати-

зоване складання та використання карт на основі ГІС-технологій і баз географічних (геологічних, екологічних, соціально-економічних та ін.) даних. Сутність геоінформаційно-картографічного моделювання полягає в автоматизованому укладанні та використанні карт як складової частини земельно-кадастрової системи на основі ГІС-технологій та земельно-інформаційних баз геоданих з метою вирішення широкого кола завдань у сфері землекористування та охорони природи.

Саме тому для дослідження проблем і особливостей використання, а також оцінки стану земельних ресурсів адміністративного району, найефективнішим методом є геоінформаційно-картографічне моделювання, а точніше, побудова цифрових моделей місцевості.

Дослідження рельєфу дають змогу визначити експозицію схилів, дані, які активно використовуються в упорядкуванні сільськогосподарських масивів. У землеустрої такі моделі використовуються для цифрового подання географічної інформації, визначення просторового положення точок, обчислення і візуалізації зон видимості для однієї або системи точок, розрахунків об'ємів певних об'єктів чи явищ щодо заданого висотного рівня, побудови профілів, виділення структурних ліній рельєфу, в тому числі ліній ерозійної мережі, вододілів, оконтурювання водозборів, створення похідних моделей (крутизни та експозиції схилів).

На основі ЦМР як такої та похідних від неї моделей можна створювати системи підтримки й прийняття рішень, які зможуть розглядати дані моделі в сукупності, а не окремо, і вже на основі такого аналізу отримувати принципово нові дані, більш якісно і швидше, ніж традиційними методами подібного аналізу [5, с. 88–101].

Для визначення ролі планово-картографічних матеріалів в інформаційному забезпеченні управління земельними ресурсами на прикладі Зміївського району Харківської області за допомогою програмного продукту «Панорама» версії 10.6.3 Карта 2008 проведено оцінку стану природних ресурсів території.

Зміївський район має вигідне розташування, рівнинний рельєф, багаті природні ресурси, але рівень техногенного навантаження нівелює ці показники: високий ступінь розораності (61,2%) та низький відсоток лісистості (29,5%), заболоченість (2,12%), промислові підприємства (рис. 1). Для побудови комплексної оцінки екологічного стану використано такі узагальнені на попередніх етапах показники: антропогенний тиск на навколишнє природне середовище; стан довкілля;

якість питної води та продуктів харчування; стан здоров'я населення.

Стан навколишнього природного середовища прийнято за домінуючий показник в узагальненні. Відібрані показники в комплексі дають можливість оцінити стан середовища життєдіяльності людини. За антропоцентристським підходом це і є екологічною оцінкою.

На жаль, Зміївський район має напружений екологічний стан. До результатів узагальнення не ввійшли результати оцінки природно-ресурсного потенціалу району як такі, що не мають прямого відношення до екологічного стану (в широкому розумінні).

З позиції екологічної геоморфології рельєф території розглядається як геоморфосистема зі складними внутрішніми та зовнішніми структурними та динамічними зв'язками, які характеризуються різною стійкістю елементів, що їх складають, різними особливостями функціонального використання території в контексті безпеки, ресурсного забезпечення, здоров'я людини, привабливості та доступності для антропогенного освоєння. Екологічні властивості рельєфу формуються за певного поєднання та взаємодії в просторі й часі рельєфоутворювальних процесів,

які значною мірою визначають ступінь стійкості природних і природно-антропогенних геоморфосистем, впливають на зміни умов життєдіяльності людини [7]. Саме тому так важливо проводити детальний аналіз рельєфу та враховувати його особливості в прийнятті управлінських рішень.

Зміївський район відноситься до Північно-західного лісостепового ґрунтово-географічного району з чорноземами типовими, потужними, опідзоленими, вилуженими й сірими лісовими ґрунтами. Поверхня території – хвиляста рівнина з різницею висот понад 50 м. Під час моделювання поверхні рельєфу за допомогою детальної шкали градування спостерігаємо, що близько третини території району займає рельєф рівнинний, а на іншій частині він має схиловий характер, що суттєво впливає на використання цих територій у сільськогосподарських цілях (рис. 2).

Детальна оцінка території дозволяє побачити, що рельєф Зміївського району більшою частиною сформований річками, що протікають у цій місцевості (рис. 3). Територія Зміївського району має також заболочені ділянки та місця залягання пісків, тому ці території теж мають певні обмеження у використанні.

Район має природно-територіальні комплекси, а саме міжрічкові рівнини (землі навколо

Рис. 1. Карта адміністративно-територіального устрою Зміївського району Харківської області

Рис. 2. Аналіз рельєфу Зміївського району Харківської області

р. Сіверський Донець), долинні рівнини, які загалом теж знаходяться проміж річок, але на більш схилених землях та на території лісу, а також балково-долинні, що формують більш складні ландшафтні системи.

Як було зазначено вище, район має напружений екологічний стан. Основними стаціонарними забруднювачами атмосферного повітря в районі є підприємство теплоенергетичної промисловості – Зміївська ТЕС. Внесок зазначеного підприємства в забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами викидів району становить більше 57%. На стан забруднення атмосферного повітря впливає господарська діяльність – викиди в атмосферу забруднювачів зі стаціонарних джерел промислових підприємств та викиди від автомобільного транспорту.

Однією з найгостріших проблем в області є стан поводження з твердими побутовими від-

Рис. 3. Ландшафтна карта Зміївського району Харківської області

ходами. Також проблемою в галузі охорони водних ресурсів Зміївського району є незадовільний технічний стан очисних споруд, що призводить до скидання забруднених стічних вод категорій «без очищення» та «недостатньо очищені»

Рис. 4. Карта екологічного стану та антропогенного навантаження Зміївського району

в поверхневі водні об'єкти. Найбільшими забруднювачами поверхневих водойм є відомчі й комунальні очисні споруди біологічного очищення (рис. 4).

Вагомим вкладом у поліпшення екологічного стану району можна відзначити наявність Національного природного парку «Гомільшанські ліси». Загальна площа парку становить 14 314,8 га. Парк створено з метою збереження, відтворення та раціонального використання типових і унікальних лісостепових природних комплексів долини р. Сіверський Донець.

Таким чином, на прикладі Зміївського району було продемонстровано, що використання подібних програмних продуктів дозволяє відображати та аналізувати значний обсяг інформації, залежно від призначення, може виражатися ЦМР, номенклатурними аркушами, картографічними об'єктами алфавітно-цифрових або графічних знаків. Управління земельними ресурсами передбачає розроблення в системі землеустрою регіональних програм використання і охорони земель, схем землеустрою районів, проектів землеустрою сільських та селищних рад, які входять в єдину систему передпланових, передпроектних розро-

бок. Вони є науковою основою для здійснення інвестиційної і кредитно-фінансової політики, яка спрямована на підтримку пріоритетних напрямків розвитку [6, с. 22–25].

Основні заходи, запропоновані після аналізу природного стану для підтримки та поліпшення екологічного стану Зміївського району, включають: створення сприятливих умов для сталого розвитку землекористування міських та сільських територій; сприяння розв'язанню економічних та соціальних проблем села; збереження природних та культурних ландшафтів; створення автоматизованої системи ведення державного земельного кадастру; оновлення планово-картографічних матеріалів; вишукувальні роботи, в тому числі ґрунтові обстеження, будівництво протиерозійних споруд; проведення хімічної меліорації ґрунтів, залуження деградованої малопродуктивної ріллі; створення захисних лісових насаджень.

Висновки. Застосування сучасних потужних геоінформаційних технологій забезпечить оптимізацію управління земельними ресурсами на якісно новому рівні. Отримані результати можуть надалі застосовуватися в процесі регулювання земельних

відносин, під час проведення економічної і грошової оцінки, у визначенні придатності земель для вирощування різних с.-г. культур, їхньої безпечності для виробництва продуктів дитячого і дієтичного харчування, розробленні комплексів рекомендацій з раціонального, екологічно безпечного застосування добрив, обґрунтуванні ґрунтоохоронних заходів тощо.

Також на основі ЦМР оцінки стану земель галузі використання та охорони земель.

можливо складати оперативні зведення, наукові прогнози і рекомендації для запобігання й ліквідації наслідків негативних процесів. Отримані матеріали об'єктивно та достовірно характеризують фізичні, хімічні, біотичні процеси в довкіллі, рівень забруднення ґрунтів, ефективність землекористування, що дає можливість контролюючим органам пред'являти конкретні вимоги до землекористувачів для усунення правопорушень у

Список літератури:

1. Бараненко Р.В. ГІС як система управління муніципальними земельними ресурсами. *Дні науки* : ІІ Міжнар. наук.-практ. конф. Дніпропетровськ, 2006. Т. 30: Сучасні інформаційні технології. С. 20–23.
2. Гуцуляк Ю.Г. Управління земельними ресурсами в умовах ринкової економіки. Чернівці : Прут, 2002. 124 с.
3. Зйомки та обстеження території при земельному кадастрі, їх зміст і порядок ведення. URL: https://protocol.ua/ua/zyomki_ta_obstegennya_teritorii_pri_zemelnomu_kadastri_ih_zmist_i_poryadok_vedennya/
4. Ковальчук І., Рожко О. Геоінформаційно-картографічне забезпечення управління земельними ресурсами на рівні адміністративного району. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP
5. Ковальчук І.П., Андрейчук Ю.М. Інформаційне і програмне забезпечення створення атласу земельних ресурсів адміністративного району. *Часопис картографії*. 2012. Вип. 1. С. 88–101.
6. Ковальчук І.П., Зуб Л.О. Планово-картографічне забезпечення в управлінні земельними ресурсами. *Управління та раціональне використання земельних ресурсів в новостворених територіальних громадах: проблеми та шляхи їх вирішення* : Зб. наук. пр. Всеукр. наук.-практ. конф. Херсон : ДВНЗ «ХДАУ», 2019. С. 22–25.
7. Палієнко В.П., Спиця Р.О. Дослідження умов формування небезпек і ризиків виникнення надзвичайних ситуацій у контексті еколого-геоморфологічної оцінки території. URL: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewiUuobG6oztAhUk>
8. Сохнич О.А., Євсюков Т.О., Смолярчук М.В. Розвиток системи земельно-кадастрової інформації. *Зб. наук.-техн. праць Національного лісотехнічного університету України. Науковий вісник*. 2005. Вип. 15.3. С. 184–190.
9. Управління земельними ресурсами : підручник / за ред. В.В. Горлачука. 2-ге вид., випр. і переробл. Львів : Магнолія 2006, 2007. 443 с.

Buzina I.M., Kolomiets S.M., Lezhenkin I.O. GEOINFORMATION TECHNOLOGIES FOR ASSESSMENT OF LAND RESOURCES AND GOVERNANCE AT THE ADMINISTRATIVE AREA

The article covers the issues of geoinformation support of land resources management at the level of the administrative district. The necessity of solving the scientific and technical aspect of providing information support in assessing the state of land resources and their management using modern geographic information technologies, developing a comprehensive approach to creating digital mathematical models, algorithms and programs, as well as further application of these methods and technologies in systemic practice. automated control.

Cartographic information has always been the main form of representation of digital models. It can be stored in graphical form or in the form of databases. Currently, a huge amount of geographic information is stored in electronic databases managed by GIS. Today, there are a large number of software tools that can be used to model and design, as well as to study the state and prospects of land development.

Based on a simulated series of electronic maps, the state of land resources in Zmiiv district of Kharkiv region is analyzed, which reflects the nature of their use, terrain, distribution and development of adverse and degradation processes, anthropogenic pressure on the environment and changes under natural and man-made factors. Maps compiled on the basis of a modern complex system-geomorphological basis can be used in the future to solve a wide range of problems of nature management. The expediency of using such materials and research results during the land cadastre, soil quality assessment, monitoring of the condition and use of land resources of the territory is substantiated.

Also on the basis of the created cartographic models of the area of land condition assessment further operative summaries, scientifically substantiated forecasts and complex recommendations which are submitted to bodies of the state executive power, local or regional self-government, other organizations for development of complex measures for the prevention and liquidation of consequences can be formed. processes.

Key words: geoinformation and cartographic modeling, GIS, land resources, land resources management, DEM, ecological status assessment.