

УДК 680.3

ОСНОВОПОЛОЖНІ БАНКИ ДАНИХ ПРИ СТВОРЕННІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

В. Хахула, к. с.-г. н.

ORCID ID: 0000-0003-4100-262X

А. Мазницький, д. т. н.

ORCID ID: 0009-0000-3527-2442

Т. Сіроштан, к. е. н.

ORCID ID: 0000-0001-6791-7081

Білоцерківський національний аграрний університет

<https://doi.org/10.31734/architecture2023.24.151>

Хахула В., Мазницький А., Сіроштан Т. Основоположні банки даних при створенні геоінформаційних систем об'єднаних територіальних громад

Управління життєдіяльністю й моделювання розвитку об'єднаних територіальних громад (ОТГ) пов'язане зі збором, обробкою, розподілом і зберіганням різноманітної технічної, оперативної-розпорядчої, фінансової, природно-екологічної та іншої інформації. Вона є базисом для розв'язання різноманітних поточних і перспективних задач щодо прогнозування розвитку, поліпшення екологічного стану територій, оптимізації використання земельних, водних, інфраструктурних ресурсів, системного землекористування ОТГ.

Більшість згаданих даних має просторову компоненту, що характеризує об'єкти і явища навколишнього середовища з позиції їх географічного розташування, тому організація ефективного взаємозв'язку між даними різних типів та оперування ними здійснюється на основі використання геоінформаційних технологій (ГІС).

У сучасному розумінні ГІС – це інформаційна система, що забезпечує збір, зберігання, обробку, доступ, відображення і розповсюдження просторово-координатних даних. Вона містить дані щодо просторових об'єктів у формі їх цифрових уявлень (векторних, растрових та інших), при цьому включає відповідно до поставлених задач набір функціональних можливостей, в яких реалізуються операції геоінформаційних технологій, що підтримуються програмним, апаратним, інформаційним, нормативно-правовим, кадровим та організаційним забезпеченням.

Візуальний аналіз – найпоширеніший і найпростіший спосіб використання геоінформаційних систем, а саме зіставлення різних об'єктів (даних про них) на одній території для виявлення та подальшого аналізу залежностей між ними.

Ресурсний потенціал об'єднаної територіальної громади – наявні ресурси, зокрема просторові, земельні, а також фінансові. Спроможність ОТГ насамперед характеризується тим, чи результативно використовуються ресурси громади, що становлять її ресурсний потенціал, який відіграє ключову роль у визначенні функцій, спрямованості та безпосередньо динаміки розвитку громади.

Розвиток ринкової економіки інфраструктури зобов'язує ОТГ вирішувати складні завдання управління ресурсним потенціалом, серед яких – максимально повне використання потенційних можливостей, формування здатності швидко адаптуватися до змінної ситуації на ринку.

Ключові слова: банк даних, об'єднана територіальна громада, географічна інформаційна система, карта, земельні та водні ресурси, просторові об'єкти, екологія.

Khakhula V., Maznytskyi A., Siroshthan T. Fundamental data banks for creation of geographic information systems of united territorial communities

Life management and modeling of the development of united territorial communities (UTC) is associated with the collection, processing, distribution, and storage of various technical, operational, financial, environmental, and other information. It is the basis for solving various current and future problems of forecasting development, improving the ecological conditions of territories, and optimizing the use of land, water, infrastructure resources, and system land use of UTC.

The majority of the mentioned data has a spatial component that characterizes objects and environmental phenomena in terms of their geographical location, therefore the organization of effective interconnection between data of different types and their operation is carried out based on the use of geoinformation technologies (GIS).

In the modern sense, GIS is an information system that provides collection, storage, processing, access, display and distribution of spatial coordinate data. It contains data on spatial objects in the form of their digital representations (vector, raster, and others) and at the same time includes, following the tasks, a set of functional capabilities in which geoinformation technology operations are implemented, supported by software, hardware, information, regulatory,

personnel and organizational support.

Visual analysis is the most common and simplest way to use geographic information systems. Namely, the comparison of various objects (data about them) in the same territory to identify and make the following analysis of the dependencies between them.

The resource potential of the united territorial community is the available resources, including spatial, land, and financial resources. The capacity of the territorial community is primarily characterized by whether the resources of the community are effectively used, which make up its resource potential, which plays a key role in determining the functions, direction and dynamics of the development of the community.

The development of the market economy of infrastructure obliges communities to solve complex tasks of resource potential management, among which is the maximum use of potential opportunities, the formation of the ability to quickly adapt to the changing situation on the market.

Key words: data bank, united territorial community, geographic information system, map, land and water resources, spatial objects, ecology.

Постановка проблеми. Відповідно до Закону України «Про добровільне об'єднання територіальних громад» від 03.04.2018 р. № 2379-VIII, в Україні активно утворюються такі об'єднання, і в низці регіонів пройшли вибори до місцевих органів управління об'єднаними територіальними громадами (ОТГ). Оперативне й ефективне управління ОТГ на сучасному рівні можливе на основі ГІС-технологій, що дає можливість створювати архівні банки даних за результатами поточних і раніше виконаних робіт та природно-екологічних чинників, вносити зміни і доповнення до графічних і атрибутивних даних, а через просторові індекси та стандартні запити до реляційної бази даних можна швидко отримувати необхідну інформацію щодо всіх об'єктів у межах ОТГ.

Основними організаційно-методичними і науково-технічними принципами щодо створення географічних інформаційних систем об'єднаних територіальних громад (далі ГІС ОТГ) повинні бути:

- достовірність і повнота інформації в базах даних;
- перевірка повноважень осіб, що постачають інформацію, її якості та єдності одиниць вимірювання даних;
- оперативність представлення інформації: темп її оновлення має бути завжди вищий, ніж темп прийняття рішення відповідними органами;
- максимально доступний рівень відображення інформації: у вигляді тематичної карти, рисунка, таблиці, тексту, статистичних даних, графіків тощо як у цифровому вигляді, так і на твердих копіях;
- наявність засобів аналітичної обробки інформації, тобто наявність різних методів, методик і процедур динамічного

аналізу та прогнозу, які повинні бути реалізовані в системі;

- побудова системи за ієрархічним принципом з можливістю отримання на верхньому рівні узагальнених даних нижнього рівня;
- зіставлення даних, що забезпечується використанням уніфікованих топографо-геодезичних основ та систем класифікації і кодування;
- відкритість ГІС для включення нових видів даних;
- захист інформації від несанкціонованого доступу: передбачається наявність у системі спеціального комплексу заходів організаційного, програмно-технічного та інформаційного характеру щодо забезпечення необхідної і достатньої захищеності даних.

Інформаційне забезпечення ГІС ОТГ має бути на основі цифрової картографічної і семантичної інформації баз даних (централізоване зберігання):

- топографо-геодезичних даних, зокрема цифрових топографічних карт;
- тематичних карт різних масштабів;
- аеро- і космічних знімків;
- галузевої тематичної, статистичної та іншої інформації, сформованої в банках (базах) даних (БД) проблемно орієнтованих ГІС.

Нижче розглянемо основоположні БД щодо життєдіяльності ОТГ з урахуванням [1–5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання інформаційних ресурсів ГІС у різних сферах державного управління, містобудування, промисловості, сільського господарства розглянуто в працях провідних вітчизняних вчених і фахівців, зокрема таких як

Ю. О. Карпінський, А. А. Лященко, В. О. Боровий, А. С. Даниленко, А. М. Третяк, К. В. Хурцилава, В. А. Литвинов, В. А. Майстренко, В. Т. Липський, Б. О. Білецький, Г. Є. Кузьменко, В. С. Хомініч, В. А. Шипуліна, Е. Ф. Граф, П. С. Юхимець, В. П. Палиєнко, М. Л. Казаченко.

Проте питання БД при створенні ГІС об'єднаних територіальних громад залишається актуальним та потребує подальшого розгляду.

Постановка завдання. Метою дослідження є розгляд, характеристика та аналіз основоположних баз даних при створенні геоінформаційних систем об'єднаних територіальних громад.

Виклад основного матеріалу. *Банк даних топографо-геодезичної інформації.* Банк даних топографо-геодезичної інформації повинен включати: БД щодо результатів геодезичних вимірювань, виконаних на території об'єднаної територіальної громади й на окремих локальних ділянках, а також БД цифрових топографічних карт (ЦТК).

Банк даних ЦТК в структурі ГІС ОТГ створюється з метою формування єдиної топографо-геодезичної основи, до якої прив'язуються просторові дані, сформовані в БД ГІС.

Використання єдиної топографо-геодезичної основи дозволяє реалізувати:

- найбільш точну прив'язку, систематизацію і відбір всієї інформації, яка надходить і обертається (єдиний адресний простір);
- комплексність і візуалізацію інформації для ухвалення рішень;
- можливість динамічного моделювання природних і геотехнічних процесів і явищ;
- можливість оперативного аналізу ситуацій в екстремальних випадках: стихійні лиха, катастрофи тощо.

Банк даних цифрових топографічних карт ГІС ОТГ повинен мати карти масштабів: 1:50000, 1:25000, 1:10000, а також топографічні плани місцевості 1:5000, 1:2000, 1:500 на окремі ділянки та на окремі інженерні споруди. При створенні банку даних ЦТК повинні використовуватися єдині класифікатори, формати і погоджені структури БД, що дозволяє об'єднати банки даних, що створюються різними організаціями в БД топографо-геодезичної інформації, скоротити час і зменшити витрати на створення ГІС ОТГ.

Банк даних цифрових тематичних карт.

Банк даних цифрових тематичних карт на територію об'єднаної територіальної громади, складених з використанням аеро- і космічних знімків, повинен включати базові і оперативні карти.

Базовими є карти (плани), що відображають стан комунікацій та інших інженерних споруд, розташованих у межах територій об'єднаної громади, природних ресурсів і умов, взаємозв'язків компонентів навколишнього середовища тощо.

Змістовність базових карт, складених на основі різних джерел з включенням кадастрових характеристик і показників, дозволяє аналізувати виробничо-технічну й екологічну ситуацію території.

Оперативні карти (плани) повинні мати актуальну, геометрично точну й тематично достовірну інформацію щодо стану компонентів навколишнього середовища, промислових і соціально-економічних об'єктів і явищ. Оперативні карти складають на основі опрацьованих даних дистанційного зондування і наземних, у тому числі контактних, спостережень на реальний момент часу з використанням сучасних технічних засобів і технологій.

У серії тематичних карт і планів об'єднаних територіальних громад насамперед мають бути створені карти:

- інфраструктури території;
- сучасного використання земель;
- ландшафтна;
- ерозії ґрунтів;
- явищ екогенних процесів, підтоплення і затоплення земель;
- техногенних забруднень земель;
- санітарного стану земель;
- стану природних кормових угідь;
- екологічного стану території тощо.

Як вихідна інформація при формуванні банків цифрової аерознімальної і космічної інформації повинні використовуватись:

- аеро- і космічні знімки різних масштабів, видів зйомки, сучасні і ретроспективні в традиційному вигляді (негативи, дубль-негативи, позитиви, паперові фото) і в цифровій формі (у растровому вигляді);
- дані тепловізійної, радіолокаційної і багатоспектральної зйомки, що отримані різними системами дистанційного зондування;

- інші дані дистанційної реєстрації параметрів стану навколишнього середовища,
- екологічного стану навколишнього середовища і технічних об'єктів.

Блок аерознімальної інформації містить: матеріали аерозйомок різних типів і масштабів, адреси й реквізити організацій, яким належить ця інформація.

Банк даних «Земельні ресурси і земельний кадастр». Банк даних «Земельні ресурси і земельний кадастр» охоплює базу даних картографічної інформації щодо цифрових тематичних карт, які відображають:

- геоморфологічний устрій території;
- агрокліматичне районування території;
- природно-сільськогосподарське зонування;
- господарське використання земель;
- агровиробниче використання земель;
- земельно-кадастрові карти.

База даних семантичної інформації містить характеристики:

- правового стану земель;
- структури ґрунтового покриву території;
- рослинності й оцінку стану рослинного покриву;
- земельних і сільськогосподарських угідь;
- стану поверхневих ґрунтових вод, а також кадастрову інформацію.

База даних оціночної інформації (для аналізу й моделювання ситуації) повинна містити інформацію про:

- стан земель (землепорядкування, культурно-технічний, ерозійний, водно-меліоративний, агрохімічний тощо);
- придатність і класифікацію земель;
- вартість земель;
- продуктивність кормових угідь;
- чистий дохід від продуктивності земель;
- диференціальний дохід від продуктивності земель;
- екологічний стан ґрунтів, ґрунтових вод, сільськогосподарських угідь;
- окупність витрат на покращання та відновлення земель, плату за порушення, забруднення і рекультивацію земель тощо.

Банк даних «Землепорядкування». Банк даних земельнопорядкової інформації в складі БД «Землепорядкування» дозволить за короткий час і без значних затрат праці здійснити

землепорядне обслуговування ОТГ, забезпечить зацікавлених фізичних та юридичних осіб потрібною для них земельнопорядковою інформацією, а також, своєю чергою, це дасть змогу створити інформаційну базу для здійснення землеустрою ОТГ.

БД повинна містити такі види земельнопорядкової документації:

- програми використання і охорони земель;
- проекти віднесення земельних ділянок до власності ОТГ;
- матеріали зонування і природно-сільськогосподарського районування земель;
- матеріали щодо розміщення і встановлення меж особливо охоронних територій;
- схеми землеустрою ОТГ;
- плани земельно-господарського устрою земель ОТГ, які підлягають забудові або тимчасово незабудовувані;
- проекти щодо формування нових та впорядкування вже наявних землеволодінь та землекористувань, а також щодо організації їх територій;
- проекти внутрішньогосподарського землеустрою;
- проекти рекультивації порушених земель, захисту земель від ерозії, підтоплення, заболочення, вторинного висушування, зсувів, ущільнення, закислення, забруднення радіоактивними, хімічними та промисловими відходами;
- проекти землеустрою щодо підвищення родючості, щодо консервації земель;
- матеріали звітів проведених топографо-геодезичних і картографічних робіт, а також ґрунтових, геоботанічних та інших обстежень і робіт із землеустрою;
- матеріали складання планів меж земель, обмежених у використанні й обтяжених правами інших осіб;
- матеріали інвентаризації земель;
- тематичні карти з відображенням стану земельних ресурсів та їх використання.

БД «Землепорядкування» ОТГ дозволить забезпечити розробників і користувачів земельнопорядкової документації інформацією про сучасні технології в землепорядкуванні, а також забезпечить тісний взаємозв'язок «наука-виробництво», що в результаті підвищить якість і пришвидшить реалізацію проектів розвитку об'єднаних територіальних громад

Банк даних «Водні ресурси і водний кадастр». Банк даних картографічної інформації в складі БД «Водні ресурси і водний кадастр» містить цифрові тематичні карти щодо:

- гідрографії території;
- водорозподільних організацій і систем, гідротехнічних і очисних споруд водокористувачів, стан відведеної води;
- видів підземних вод і їх користувачів;
- родовищ підземних вод і водоносних горизонтів;
- водогосподарських басейнів і районів;
- гідрологічного районування;
- енергетичних ресурсів і використання водних об'єктів для отримання енергії тощо.

База семантичної інформації містить дані, що характеризують:

- правове положення водних об'єктів і підземних вод;
- мінералізацію і хімічний склад вод;
- повені, паводки, пересихання, перемерзання та інші явища;
- біологічні комплекси водних об'єктів (склад, стан, продуктивність);
- рибне господарство водних об'єктів;
- водний транспорт;
- господарське використання підземних вод;
- типи водокористувачів і водовикористання.

Банк даних «Екологія». Картографічна інформація в складі банку даних «Екологія» має включати:

- кліматичне районування;
- природо-технічні та природо-господарські системи;
- екологічний стан природних комплексів території тощо.

База даних семантичної інформації повинна містити такі показники:

- екологічний стан атмосфери, вод, ґрунтів, рослинності, тваринного світу;
- метеорежим (опади, температура, вологість);
- збитки, що завдаються природному комплексу за результатами господарської діяльності;

- витрати на реабілітацію і покращання рослинного і тваринного світу, їх охорону;
- окупність витрат на реабілітацію і покращання рослинного й тваринного світу тощо.

Висновки. Доцільність використання ГІС-технологій у життєдіяльності ОТГ полягає в тому, що всі дані, які використовуються, мають просторову (географічну) прив'язку. За необхідності проаналізувати, до прикладу, розподіл характерних особливостей ґрунтів з їх врожайністю, ці дані мають перебувати в одній системі координат і повинні мати репрезентативні координати точності. Обробляти такі дані можуть тільки програми, спеціалізовані на роботі з просторовою інформацією, а саме – ГІС-технології.

Специфіка цих систем у тому, що вони дозволяють інтегрувати, вести і спільно аналізувати різноманітні види просторово розподілених показників і атрибутивних даних. Ці системи використовуються для створення і ведення кадастрів земель і водних об'єктів, реєстрів власності, екологічного і погодного моніторингу, управління надзвичайними ситуаціями, оцінки виробничих ризиків, аналізу взаємозв'язків різних факторів, що впливають на врожайність сільськогосподарських культур і в інших додатках, заснованих на просторово розподіленій інформації. По суті ГІС – це об'єднання електронних карт, баз даних і засобів їх ведення та аналізу. Можливості і гнучкість цих систем забезпечують їх використання як у фермерських господарствах, ОТГ, так і в масштабах усієї країни.

Бібліографічний список

1. Боровий В. О., Зарицький О. В. ГІС-технології в геодезії та землеустрої. Київ: Вістка, 2017. 252 с.
2. Новаковський Л., Новаковська І. Формування об'єднаних територіальних громад і проблеми їх землевпорядкування. *Економіст*. 2018. № 8. С. 11–16.
3. Третяк А. М., Третяк В. М., Панчук О. Я. Нова модель земельного устрою в Україні у зв'язку із реформою місцевого самоврядування. *Управління земельними ресурсами та землеустрої*. 2017. № 2. С. 2–12.
4. Хурцилава К. В., Литвинов В. А., Майстренко С. Я. Порівняння деяких

просторово-часових моделей геоданих у застосуванні до організації інформаційних ресурсів ГІС сфери державного управління (на прикладі лісового господарства). *Математичні машини і системи*. 2019. № 2. С. 51–62.

5. Липський В. ГІС, як інструмент управління територіями. Застосування сучасних комп'ютерних технологій в просторовому

6. плануванні ОТГ. URL: <https://hromady.org/wp-content/uploads/2020/01/%D0%93%D0%86%D0>

%A1-%D1%8F%D0%BA-%D1%96%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82-%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%8F%D0%BC%D0%B82020-1.pdf (дата звернення: 01.08.2023).

Стаття надійшла 14.08.2023