

В.Ц. МІХАЛЕВСЬКИЙ, Г.І. МІХАЛЕВСЬКА
Хмельницький національний університет

ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ЛІНІЙНОГО ОБЛІКУ

У статті розглядаються основні вимоги до структури та функціонування геоінформаційної системи технічного лінійного обліку. Використовуючи ГІС для аналітичної роботи, визначаються причини взаємозалежності певних об'єктів, місцеперебування інших, пов'язаних з ними об'єктів, а також причинно-наслідкові зв'язки між ними.

Ключові слова: геоінформаційна система, телекомунікаційна мережа, топографічна карта.

V.TS. MIKHALEVSKYI, G.I. MIKHALEVSKA
Khmelnitskyi National University

THE MAIN REQUIREMENTS FOR THE STRUCTURE AND FUNCTIONING OF THE GEOINFORMATION SYSTEM OF TECHNICAL LINEAR ACCOUNT

The article deals with the basic requirements for the structure and functioning of the geographic information system of technical linear accounting. Using GIS for analytical work, determines the reasons of the interdependence of certain objects, the location of other objects associated with them, as well as causal relationships between them. All information systems are developed, first of all, for making the effective managerial decisions. The ability for using information to make the managerial decisions is stipulated by such its basic using indicators of quality as: representativeness, content, adequacy, accessibility, relevance, timeliness, accuracy, stability, visibility. To overlay the information on an electronic card and its further analysis in order to make the decision is the most conveniently carried out with the help of geographic information systems (GIS). The large-scale increase of usage the GIS-systems worldwide and the diverse implementation of geographic information resources largely connect with the need to improve information systems that provide decision-making at all levels. The peculiarities of the evolution in the information and communication modern environment (globalization, development of communication technologies, network multimedia digital communication facilities) are the confirmation of the communication effectiveness in terms of history, theory, practice of informational noospherogenesis. Using GIS for analytical work, you can understand the reasons between the interdependence of certain objects, the location of others, the objects associated with them, and also the causal relationships between them. Obtaining such information allows you more deeply to examine the situation, to make the right choice, to make more informed management decision, or to prepare better for future events. However, GIS is not a decision-making tool, but the instrumentality to accelerate and improve the efficiency of the decision-making process, providing responses to queries and spatial analysis functions, presenting analytical results in a clear and perceptive way. The needed for decision-making information can be presented in a concise cartographic form with additional text explanations, charts and diagrams. The availability of information perceptions and generalization allows you to focus on finding a solution without spending too much time collecting and analyzing available heterogeneous data. You can quickly review several solution options and choose the most effective one.

Keywords: geoinformation system, telecommunication network, topographic map.

Постановка проблеми. Для нашої країни, що перебуває на стадії системних суспільних перетворень, питання формування інформаційної та аналітичної бази для прийняття управлінських рішень є особливо актуальним [1]. Відтак, об'єктивно вимогою стає всебічне використання сучасних інформаційних технологій. При цьому стратегія інформаційно-аналітичного забезпечення полягає у формуванні єдиної системи збору, обробки, зберігання та передачі інформації в цій сфері [2, 3].

Будь-яке рішення формується на інформаційній основі і для його прийняття слід врахувати максимальну кількість інформаційних ресурсів. «Краща інформованість дозволяє прийняти краще рішення».

Всі інформаційні системи розробляються, в першу чергу, для прийняття ефективних управлінських рішень. Можливість використання інформації для прийняття управлінських рішень обумовлюється такими основними її користувальними показниками як [4]: репрезентативність, змістовність, достатність, доступність, актуальність, своєчасність, точність, стійкість, наочність.

Для підвищення репрезентативності, змістовності та достатності інформації необхідно врахування більшої кількості початкових даних, інформації з різних джерел, а просторова прив'язка дозволяє зробити цю інформацію зручною для її сприйняття та використання при прийнятті рішення.

Накладання інформації на електронну карту та її подальший аналіз з метою прийняття рішення найбільш зручно проводити за допомогою геоінформаційних систем (ГІС).

Формування цілей статті (Постановка завдання). Дослідити основні проблеми, пов'язано зі створенням геоінформаційної системи (ГІС) телекомунікаційного підприємства та умови її функціонування.

Виклад основного матеріалу. ГІС – це програмно-апаратний комплекс, що забезпечує збір, відображення, обробку, аналіз і поширення інформації щодо просторового розподілу об'єктів та явищ на основі електронних карт, пов'язаних з ними баз даних і супутніх матеріалів. Тобто ГІС – це програмне забезпечення, що дозволяє зв'язати географічну інформацію (просторове розташування процесів і об'єктів) з описовими інформаційними ресурсами [4–6].

Широкомасштабне нарощування використання ГІС-систем, що відбувається в усьому світі, і різнопланове впровадження геоінформаційних ресурсів у значній мірі пов'язане з необхідністю вдосконалення інформаційних систем, які забезпечують прийняття рішень будь-якого рівня.

Геоінформаційна система технічного лінійного обліку (ГІС ТЛО) має складатись з чотирьох

підсистем:

1. Супроводу бази просторових даних.
2. Картографічної підтримки обліку обладнання і паспортизації лінійних споруд телефонної мережі (Підсистема картографічної підтримки обліку лінійних споруд).

3. Ділового картографування.

4. Просторових веб-сервісів.

Програмна архітектура перелічених підсистем повинна бути розподілена на слабозв'язані програмні рівні. До складу підсистем можуть входити такі програмні рівні:

Презентаційний рівень – охоплює засоби та функції взаємодії користувача з системою. Може бути оформленим у вигляді «тонкого» (використання документів HTML, браузера MS Internet Explorer) клієнта.

Рівень ділової логіки – реалізує функції та правила обробки даних.

Рівень даних – включає запити до бази даних, обмін даними, управління транзакціями. Даний шар складається з програмних компонентів, що формують запити до даних мовою, СКБД та драйверів даних, і самих даних.

Кожен із рівнів може додатково розподілятися на шари споріднених програмних компонент та модулів.

Підсистема супроводу бази просторових даних призначена для ведення і актуалізації бази просторових об'єктів (електронних карт) та атрибутної БД, зв'язаної з просторовими об'єктами. Підсистема супроводу бази просторових даних повинна забезпечити супровід базової топографічної карти та карти об'єктів телекомунікаційних мереж.

Для задоволення потреб замовника потрібен шар мережі наземних та підземних комунікацій комунальних та інших служб. Замовник може самостійно вводити таку інформацію за допомогою Підсистеми супроводу бази геоданих.

Постачальник базової топографічної карти повинен надавати повний варіант карти та варіант карти з грифом не вище «для службового використання». Такий варіант карти має містити обмежений набір картографічних та атрибутивних даних, конфіденційність яких визначається внутрішнім регламентом замовника.

Таблиця 1

Класи об'єктів та основні характеристики

№	Клас об'єкта	Тип об'єкта	Зв'язані класи	Положення визначається
1	Станція телефонна	РТ/Р	Будівля, адреса	Геокодування
2	Станція (пункт) підсилювальна (регенераційна), необслуговувана	РТ	Координати	Планшет, Прив'язка, GPS, Вручну (положення умовне)
3	Підстанція телефонна	РТ/Р	Будівля, адреса	Геокодування
4	Шафа кабельна, розподільна	РТ	Будівля, адреса, координати	Геокодування, Планшет, Прив'язка, GPS, Вручну (положення умовне)
5	Ящик кабельний телефонний	РТ	Будівля, адреса, координати, опора	Геокодування, Планшет, Прив'язка, GPS
6	Кабельний ввід	РТ	Будівля, адреса	Прив'язка, Вручну (положення умовне)
7	Споруда оглядова	РТ	Координати	Планшет, Прив'язка, GPS
8	Муфта (не в оглядовій споруді)	РТ	Координати	Планшет, Прив'язка, GPS, Вручну (положення умовне)
9	Опора	РТ	Координати	Планшет, Прив'язка, GPS, Вручну (положення умовне)
10	Стійка телефонна	РТ	Будівля, адреса	Геокодування
11	Замірний стовпчик	РТ	Координати	Планшет, Прив'язка, GPS
12	Каналізація кабельна	L	Вулиця	Автоматичне створення з набору оглядових споруд
13	Лінії телефонного зв'язку	L		Планшет, GPS, Вручну (положення умовне)
14	Проводи повітряні	L	Вулиця	Автоматичне створення з набору опор або стояків
15	Зона дії станції телефонної		Будівля, адреса, вулиця	По набору адрес
16	Шафний район		Будівля, адреса, вулиця	По набору адрес

Примітка. РТ – точковий об'єкт, Р – полігональний об'єкт, L – лінійний об'єкт.

Виходячи з можливості визначення координат та положень об'єктів, що підлягають технічному лінійному обліку, визначено перелік класів геооб'єктів, які будуть міститись в карті об'єктів телекомунікаційних мереж. Їх перелік та основні характеристики – в таблиці 1.

В загальному випадку посадові обов'язки співробітників, що пов'язані із виконанням функцій та задач системи модифікуються у відповідності до рішень з організаційного забезпечення, зокрема:

- додаються функції, пов'язані із веденням базової карти та карти об'єктів телекомунікаційних мереж (для Керівника ГІС-групи та ГІС-оператора);
- модифікуються обов'язки виконання виробничих функцій, що автоматизуються в рамках даної системи (керівник підрозділу, інженер (технік) підрозділу);
- додаються функції, пов'язані із обслуговуванням системи (виконання процедур збереження та відновлення баз даних, зберігання компонентів системи тощо) (для адміністратора ГІС);

До посадових інструкцій персоналу системи додаються інструкції з обробки даних та керівництва користувачів системи (зі складу експлуатаційної документації системи).

Вимоги до організації системи безпеки. Функції ГІС, пов'язані із веденням базової карти та карти об'єктів телекомунікаційних мереж, що зберігаються на сервері геоданих та картографічному веб-сервері виконуються в ізолюваному від сторонніх осіб приміщенні, обладнаному охороною та пожежною сигналізацією. Доступ до сервера геоданих мають лише користувачі системи, яким за їх функціональними обов'язками належить виконання функцій ведення базової карти та карти об'єктів телекомунікаційних мереж.

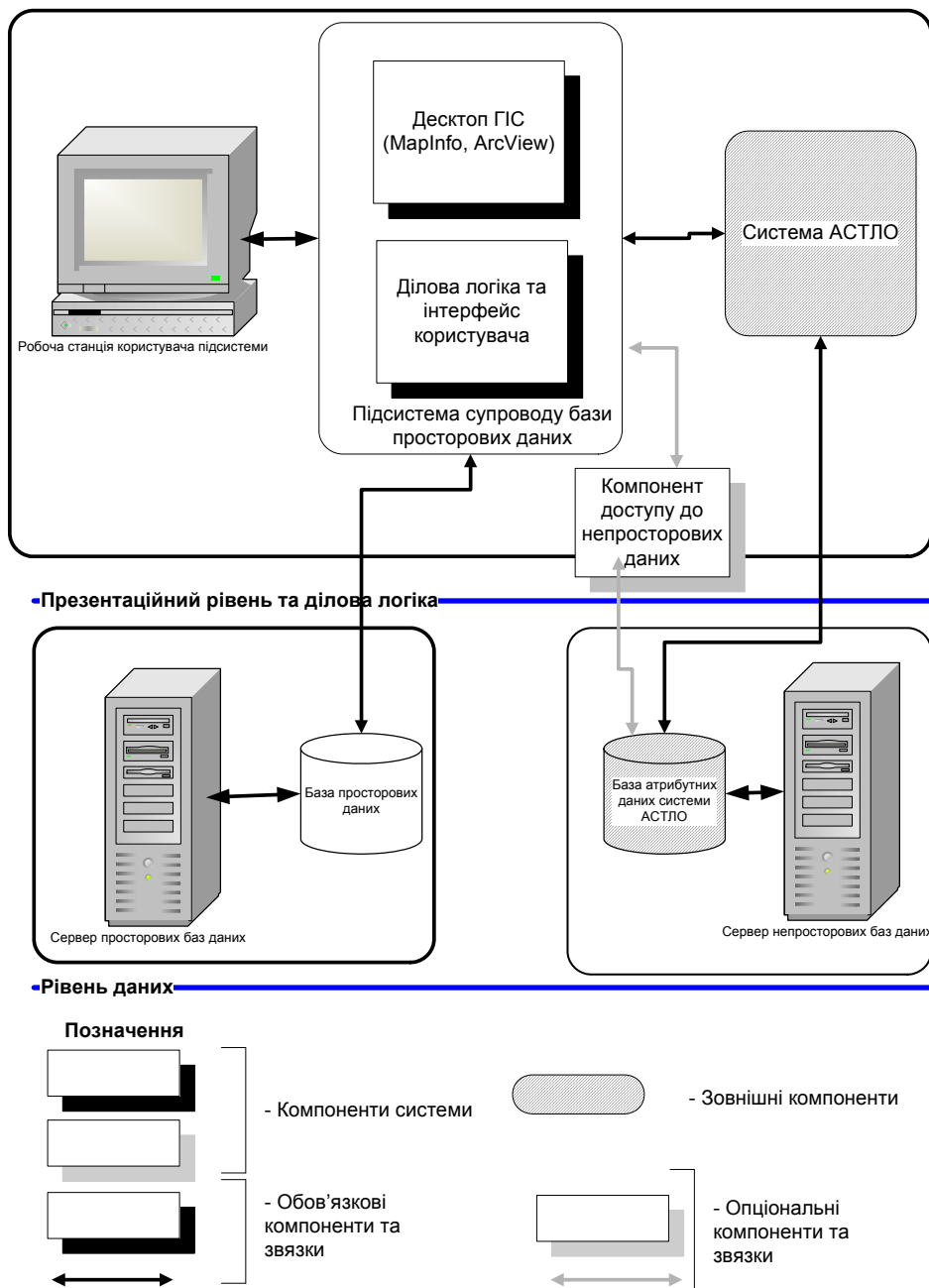


Рис. 1. Архітектура підсистеми супроводу бази просторових даних

Зв'язок із зовнішніми користувачами даних виконується через пристрій-шлюз із функціями технічного захисту інформації. Режимні картографічні матеріали, що використовуються для ведення базової карти, повинні використовуватись у відповідності до нормативних документів замовника.

Серверна база геоданих та підсистема ГІС по веденню базової карти буде забезпечувати вимоги до використання картографічних матеріалів відповідних масштабів згідно вимог нормативних документів.

Серверна база геоданих та підсистема ГІС по веденню карти об'єктів телекомунікаційних мереж буде забезпечувати вимоги до використання матеріалів технічного лінійного обліку згідно з відповідними документами політики безпеки.

Кінцевий користувач буде мати доступ тільки до обмеженого набору картографічних та атрибутивних даних, конфіденційність яких визначається Замовником.

Серверна база геоданих та підсистема ГІС по веденню базової та карти об'єктів телекомунікаційних мереж будуть ізольованими. Зв'язок із зовнішніми користувачами інформації буде відбуватись через шлюзи захисту інформації (або сервер технічного захисту інформації) відповідно до сертифікату.

Архітектура підсистеми супроводу бази просторових даних включає два рівні – презентаційний та даних. Рівень ділової логіки окремо не виділяється. Всі ділові функції системи інтегруються в презентаційний рівень. Архітектура підсистеми супроводу бази просторових даних наведена на рис. 1 [4].

Як основний програмний засіб презентаційного рівня має використовуватись настільна картографічна система MapInfo Professional (компанія MapInfo Corp.) чи ArcView (компанія "ESRI").

Підсистема супроводу бази просторових даних взаємодіє із зовнішньою автоматизованою системою технічного лінійного обліку (АСТЛЮ). Система АСТЛЮ виступає сервером для підсистеми супроводу, надаючи атрибутивну інформацію про просторові об'єкти, що входять до складу обох систем. Атрибутивна інформація має обмежуватись ідентифікаційними атрибутами та унікальним кодом об'єкта системи АСТЛЮ. *(Ідентифікаційними* називаються атрибути, що дозволяють ідентифікувати просторовий об'єкт в реальному світі. Як правило, ідентифікаційними атрибутами виступають назва об'єкта, унікальний номер, адреса. Координати та точки прив'язок не повинні розглядатись як ідентифікаційні атрибути). Значення ідентифікаційних атрибутів повинні забезпечувати однозначне визначення реальних об'єктів.

Інформація про ідентифікаційні атрибути повинна надаватись системою АСТЛЮ через програмні інтерфейси. Якщо наявних програмних інтерфейсів виявиться не досить для організації обміну даними, між системами, в рамках підсистеми супроводу може бути створений програмний компонент рівня даних, що буде отримувати дані безпосередньо з БД системи АСТЛЮ.

Підсистема супроводу бази просторових даних призначена для ведення і актуалізації бази просторових об'єктів (електронних карт) та атрибутивної БД, зв'язаної з просторовими об'єктами. Підсистема супроводу бази просторових даних повинна забезпечити супровід базової топографічної карти та карти об'єктів телекомунікаційних мереж.

Функції підсистеми супроводу розділяються на дві групи:

- функції супроводу базової топографічної карти;
- функції ведення карти об'єктів телекомунікаційних мереж.

Для першої групи функцій мають місце мінімальні зв'язки з іншими системами, зокрема з системою АСТЛЮ. При реалізації функцій ведення карти об'єктів мереж мають бути враховані наявні умови експлуатації системи АСТЛЮ та реалізовані в указаній системі функціональні можливості. Також при реалізації функцій слід врахувати, що система АСТЛЮ експлуатується підрозділами виробничої структури Замовника, співробітники Замовника пройшли навчання і набули практичних навиків в експлуатації АСТЛЮ. Тому бажано, щоб нові функції по веденню карти об'єктів телекомунікаційних мереж не впливали на спосіб взаємодії користувачів з системою АСТЛЮ. З врахуванням наведених факторів передбачено реалізацію функцій ведення карти об'єктів телекомунікаційних мереж в одному з двох варіантів.

Варіант 1. Презентаційний рівень функцій ведення карти об'єктів телекомунікаційних мереж реалізується в системі АСТЛЮ. (Тобто інтерфейс користувача для введення та редагування просторових характеристик об'єктів телекомунікаційних мереж надається системою АСТЛЮ.) Інтерфейс користувача для ведення просторових характеристик інтегрується з інтерфейсом для ведення непросторових характеристик об'єктів.

Для забезпечення роботи системи АСТЛЮ система ГІС надає в систему АСТЛЮ базову топографічну карту. Система АСТЛЮ виконує необхідні перетворення базової топокарти до своїх внутрішніх форматів (базова топографічна карта, що надається системі АСТЛЮ, повинна допускати використання в режимі «для службового користування»).

В системі АСТЛЮ відбувається введення чи редагування об'єктів телекомунікаційних мереж. При виконанні операцій по роботі з просторовим поданням об'єктів повинні виконуватись вимоги до функцій ведення карти об'єктів телекомунікаційних мереж. Після виконання операцій з об'єктами телекомунікаційних мереж система АСТЛЮ повертає метричні характеристики об'єктів до системи ГІС. Геометрія об'єктів надається системою АСТЛЮ в форматі та системі координат базової топографічної карти.

Даний варіант допускає використання закритих картографічних форматів для виконання операцій редагування геометрії об'єктів. Використання закритих форматів повинно бути інкапсульовано виключно в системі АСТЛЮ. До бази даних ГІС геометрія об'єктів має попадати в форматах обраної геоінформаційної платформи (MapInfo чи ESRI). З метою уніфікації геоінформаційної платформи в структурах замовника

можна рекомендувати заміну закритої платформи системи АСТЛЮ на відкриту платформу (MapInfo чи ESRI) в одній з подальших версій системи АСТЛЮ.

Варіант 2. Презентаційний рівень функцій ведення карти об'єктів телекомунікаційних мереж реалізується в системі ГІС. Інтерфейс користувача для ведення просторових характеристик не інтегрується з інтерфейсом для ведення просторових характеристик об'єктів. Даний варіант має суттєвий недолік, оскільки введення інформації про одні і ті ж об'єкти виконується в різних підсистемах. Тому реалізація функцій ведення карти об'єктів телекомунікаційних мереж згідно з варіантом 2 буде виконана, якщо з технічних чи інших причин реалізація за варіантом 1 виявиться неефективною.

Висновки. Таким чином, особливості еволюції інформаційно-комунікаційного сучасного середовища (глобалізація, розвиток комунікаційних технологій, мережних мультимедійних цифрових засобів зв'язку) є підтвердженням ефективності комунікації з точки зору історії, теорії, практики інформаційного ноосферогенезу.

Використовуючи ГІС для аналітичної роботи, можна зрозуміти причини взаємозалежності певних об'єктів, місцеперебування інших, пов'язаних з ними об'єктів, а також причинно-наслідкові зв'язки між ними. Одержання такої інформації дає змогу більш глибоко вивчити ситуацію, зробити правильний вибір, прийняти більш виважене управлінське рішення, або краще підготуватися до майбутніх подій. Проте, ГІС – це не інструмент для видачі рішень, а засіб, що допомагає прискорити та підвищити ефективність процедури прийняття рішень, що забезпечує відповіді на запити і функції аналізу просторових даних, подання результатів аналізу в наочному та зручному для сприйняття вигляді. Необхідна для прийняття рішень інформація може бути представлена в лаконічній картографічній формі з додатковими текстовими поясненнями, графіками та діаграмами. Наявність доступної для сприйняття і узагальнення інформації дозволяє зосередити зусилля на пошук рішення, не витрачаючи значного часу на збір і аналіз доступних різномірних даних. Можна досить швидко розглянути кілька варіантів рішення і вибрати найбільш ефективний.

Література

1. Про телекомунікації [Електронний ресурс] : закон України : прийнято Верховною Радою України 18.12.2017 № 1280-IV. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1280-15>
2. Плескач В.Л. Інформаційні технології та системи / Плескач В.Л. – К. : Книга, 2005. – 520 с.
3. Про Національну комісію, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації : указ Президента України від 07.11.2014 р. № 862/2014.
4. Светличный А.А. Основы геоинформатики : учебное пособие / А. А. Светличный, С. В. Плотницкий. – Сумы : Университетская книга, 2006. – 294 с.
5. Clifford N. Key Methods in Geography / N. Clifford, S. French, G. Valentine (Eds.). – SAGE, 2010. – 569 p.
6. Gomez B. Research Methods in Geography: A Critical Introduction / B. Gomez, J.P. Jones (Eds.). – Blackwell Publishing, 2010. – 459 p.

References

1. Pro telekomunikatsii [Elektronnyi resurs] : zakon Ukrainy : pryiniato Verkhovnoiu Radoiu Ukrainy 18.12.2017 № 1280-IV. – Rezhym dostupu : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1280-15>
2. Pleskach V.L. Informatsiini tekhnolohii ta systemy / Pleskach V.L. – K. : Knyha, 2005. – 520 s.
3. Pro Natsionalnu komisiuu, shcho zdiisniuie derzhavne rehuliuвання u sferi zviazku ta informatyzatsii : ukaz Prezydenta Ukrainy vid 07.11.2014 r. № 862/2014.
4. Svetlichnyi A.A. Osnovy heoinformatiki : uchebnoe posobie / A. A. Svetlichnyi, S. V. Plotnytskyi. – Sumy : Universitetskaia kniga, 2006. – 294 s.
5. Clifford N. Key Methods in Geography / N. Clifford, S. French, G. Valentine (Eds.). – SAGE, 2010. – 569 p.
6. Gomez B. Research Methods in Geography: A Critical Introduction / B. Gomez, J.P. Jones (Eds.). – Blackwell Publishing, 2010. – 459 p.

Рецензія/Peer review : 10.10.2018 р.

Надрукована/Printed : 20.11.2018 р.

Рецензент: