



ISSN 2411–6602 (Online)

ISSN 1607–2855 (Print)

Том 13 • № 2 • 2017 С. 85 – 90

Методична стаття

УДК 621.797 : 621.664

## Взаємодія клієнта і сервера геоінформаційної довідкової системи

М.Д. Богославський

Національний авіаційний університет, 03058, м. Київ, пр. Космонавта Комарова, 1

*В статті розглянуто основні проблеми, пов'язані зі створенням довідково-аналітичних і довідково-інформаційних систем. Обґрунтовані методи створення геоінформаційного (картографічного) компонента розподіленої інформаційно-довідкової ГІС на базі клієнт-серверної архітектури. Централізоване збереження електронних карт і супутніх баз даних на сервері і довільний доступ до інформації з боку клієнтів уявляється одним з найбільш доцільних варіантів структурної організації. У даній роботі розглядається проблема скорочення складності робочих карт, що формуються користувачем. Вона виникає при роботі зі складними електронними картами, що зберігаються на сервері, і полягає в неприпустимому збільшенні об'єму робочої карти користувача після одержання відповіді на запит. Під складністю у статті розуміється кількість примітивів — найпростіших графічних елементів опису карти. Ця величина серйозно впливає на експлуатаційні показники довідкових геоінформаційних системи (ДГІС). Зокрема, зростає час регенерації зображення, доступу до неграфічних даних і виконання прикладних програм обробки векторного опису карти. Оскільки основним режимом роботи користувача з ДГІС є діалоговим, уповільнення системних процесів від секунд до десятків хвилин в деяких галузях використання просто неприпустимо. Розглядувана проблема рано чи пізно виникає у будь-якій ДГІС, оскільки приток нових відомостей в систему при нормальній експлуатації неминучий. Господарська діяльність людини, динаміка природного середовища, соціально-економічні процеси, будучи відображеними в ДГІС, обумовлюють зростання складності електронної карти. Запропонований у даній роботі підхід до передачі картографічних даних у складній мережевій ДГІС дозволяє регулювати навантаження клієнта, підвищуючи таким чином якість роботи системи з користувачем.*

**Ключові слова:** геоінформаційні системи (ГІС); клієнт-серверна архітектура; Інтернет; геоінформаційна справочна система.

### 1. ВСТУП

Науково-технічний прогрес спричиняє появу все більш нового і більш досконалого програмного забезпечення для створення геоінформаційних систем, додатків та цифрових картографічних матеріалів, на основі яких удосконалюються засоби просторового аналізу та розробляються нові засоби комунікації.

Сучасні ГІС працюють на численних апаратних платформах з різними операційними системами та системами керування базами даних (СКБД), які поєднуються комунікаційними мережами. При цьому обробка даних здійснюється таким чином, що для користувача керування віддаленою базою даних логічно не відрізняється від керування локальною базою даних. Робота з віддаленою базою даних здійснюється шляхом відправлення користувачем оформленого за певними правилами запиту. Обробка запиту здійснюється на сервері бази даних, у цьому випадку запит користувача є клієнтом, що обслуговується сервером, точніше — СКБД сервера бази даних. Сервер має обслуговувати кілька запитів одночасно (пікові навантаження можуть складати до декількох тисяч одночасних звернень). У свою чергу, клієнт може одночасно звертатися до кількох серверів.

Збереження просторової інформації забезпечують тисячі і десятки тисяч серверів баз даних, обладнаних засобами віддаленого доступу на основі провідних або бездротових комунікаційних мереж. Такий набір розміщених у різних географічних пунктах сховищ інформації, об'єднаних лініями зв'язку, отримав назву розподіленої бази даних.

Розвиток сучасного суспільства диктує нові вимоги до змісту карт, методів подання картографічного матеріалу і інформаційного супроводу. Оперативний інформаційно-картографічний супровід суспільства, що динамічно розвивається, повинен бути представлений з урахуванням новітніх досягнень науки і техніки у галузі картографії, а також розвитку інформаційних технологій, мобільного зв'язку і Інтернет.

Зростаючий попит у суспільстві на довідкову інформацію сьогодні вже не задовольняється повного мірою паперовими виданнями та електронними довідниками в Інтернет. Основний недолік цих ресурсів — відірваність даних, які описують об'єкт дослідження, від його географічного положення, що істотно звужує сферу їх застосування. Довідково-інформаційна система в Інтернет з картографічним інтерфейсом здатна поєднати в собі всі переваги ГІС певної території і інтернет-довідника і слугувати для інтернет-загалу оптимальною формою довідкової системи.

Богославський Максим Дмитрович; ✉ [mbogoslavskyy@gmail.com](mailto:mbogoslavskyy@gmail.com)

Сьогодні довідкові геоінформаційні системи є найбільш перспективним варіантом застосування інформаційних технологій. Використання інтернет-технологій при створенні інформаційних ресурсів і побудові довідково-аналітичних і довідково-інформаційних систем різного призначення в найближчий час стане домінуючим у світовому інформаційному просторі, оскільки вони [1]:

- 1) дозволяють доволі просто організувати для користувача пошук потрібної інформації;
- 2) висувають мінімальні вимоги, як з технічного боку, так і з боку програмного забезпечення до робочого місця клієнта (клієнт працює зі стандартним програмним забезпеченням, і єдиною вимогою є підтримка роботи WWW наглядача — браузера однієї з останніх версій);
- 3) підтримують розподілені системи збереження інформації і численні методи її збереження;
- 4) працюють з практично необмеженим об'ємом різнопланових даних (текст, графіка, зображення, звук, відео, векторні карти тощо);
- 5) надають технологічно простий спосіб адміністрування інформаційних систем з одного робочого місця;
- 6) дають можливість використання віддалених методів редагування і поповнення інформації.

Значний вклад у розвиток використання комп'ютерних методів, геоінформаційних технологій, телекомунікаційних систем внесли вчені: Берлянт О.М., Бугаєвський Л.М., Бусигін Б.С., Бурачек В.Г., Бурштинська Х.В., Данджермонд Дж., Зейлер М., Ішук О.О., Калкінз Х., Капралов Є.Г., Карпинський Ю.О., Корольов Ю.К., Кошкар'єв А.В., Кумбс М., Лисицький Д.В., Лур'є І.К., М. де Мерс, Мокін В.Б., Морозов В.В., Світличний О.О., Середінін Є.С., Тікунов В.С., Томпінсон З.Ф., Шипулін В.Д., Цветков В.Я. та багато інших.

Сьогодні існує проблема вибору найбільш адекватного за вартістю і функціональними можливостями підходу для створення довідково-аналітичної ГІС, що робить обрану тему досліджень актуальною.

*Метою роботи* є наукове обґрунтування методів створення геоінформаційного (картографічного) компонента розподіленої інформаційно-довідкової ГІС на базі клієнт-серверної архітектури, дослідження особливостей і вимог, що висуваються до технологічних і програмних компонент. *Об'єктом дослідження* є довідково-картографічна продукція на електронних носіях і в мережі Інтернет. *Предметом дослідження* є методика створення і функціонування клієнт-серверної ДГІС.

## **2. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ**

Одним із сучасних засобів комунікації є довідково-картографічна продукція (ДКП) в електронному вигляді. ДКП — це особливий клас картографічних творів, що представляють собою сукупність інформаційних масивів і програмних засобів, які забезпечують формування цифрової картографічної моделі з можливим включенням засобів мультимедіа і пошукової системи. ДКП дозволяє користувачу отримувати просторові і атрибутивні дані і на її основі отримувати комплексну інформацію про окремі об'єкти або місцевість загалом.

Довідкові геоінформаційні системи (ДГІС) є класом ГІС, зацікавленість до яких має постійну тенденцію до зростання, зокрема у сферах виробництва, бізнесу і управління [1].

Основою ДГІС є електронна карта ділянки земної поверхні у векторному графічному форматі з необхідною тематичною спрямованістю (рис. 1).

В окремих інформаційних шарах карти нанесені будинки, споруди, комунікації й інші об'єкти прикладної сфери, що використовує ДГІС. З кожним об'єктом пов'язується інформація із супутніх текстових, числових, графічних і мультимедійних баз даних.

Електронна карта ДГІС використовується як багатофункціональний засіб, який:

- слугує основою логічного об'єднання різнорідних баз даних;
- надає зручний і звичний для багатьох користувачів інтерфейс навігаційного пошуку інформації по картах і виведення результатів;
- дозволяє моделювати як інформаційні, так і фізичні процеси в просторі і на площині.

Над отриманою робочою картою користувач виконує необхідні йому операції, реалізує аналітичні процедури і процедури моделювання.

Найбільш ефективною реалізацією ДГІС є реалізація в комп'ютерних мережах, оскільки накопичення і використання геоінформації носить колективний характер. Ці обидва процеси протікають паралельно у часі. Централізоване збереження електронної карти і супутніх баз даних на сервері і довільний доступ до інформації з боку клієнтів уявляється одним з найбільш доцільних варіантів структурної організації ДГІС. Сучасні технології клієнт-сервер містять ряд готових засобів побудови подібних систем і можуть бути безпосередньо використані для створення діючих зразків. Разом з тим специфіка роботи користувача з ДГІС така, що потребує в ряді випадків додаткових заходів з організації ефективної взаємодії клієнтів і сервера.

У даній роботі розглядається проблема скорочення складності робочих карт, що формуються користувачем. Вона виникає при роботі зі складними електронними картами, що зберігаються на сервері, і

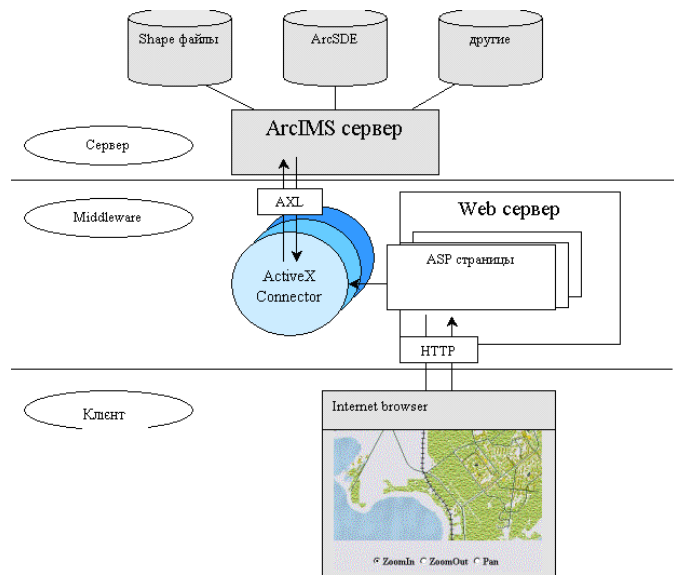


Рис. 1. Варіант створення інформаційно-довідкової ГІС

полягає в неприпустимому збільшенні об'єму робочої карти користувача після одержання відповіді на запит.

Під складністю будемо розуміти кількість примітивів — найпростіших графічних елементів опису карти. Ця величина серйозно впливає на експлуатаційні показники ДГІС. Зокрема, зростає час регенерації зображення, доступу до неграфічних даних і виконання прикладних програм обробки векторного опису карти. Оскільки основним режимом роботи користувача з ДГІС є діалоговим, уповільнення системних процесів від секунд до десятків хвилин в деяких галузях використання просто неприпустимо.

Розглядувана проблема рано чи пізно виникає у будь-якій ДГІС, оскільки приток нових відомостей в систему при нормальній експлуатації неминучий. Господарська діяльність людини, динаміка природного середовища, соціально-економічні процеси, будучи відображеними в ДГІС, обумовлюють зростання складності електронної карти.

### 3. АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ВЗАЄМОДІЇ КЛІЄНТА З СЕРВЕРОМ

Як свідчить аналіз розробок ДГІС і типових процедур картографічного дослідження [2], процес розв'язку задачі користувачем-клієнтом ДГІС представляє собою послідовність дій (рис. 2).

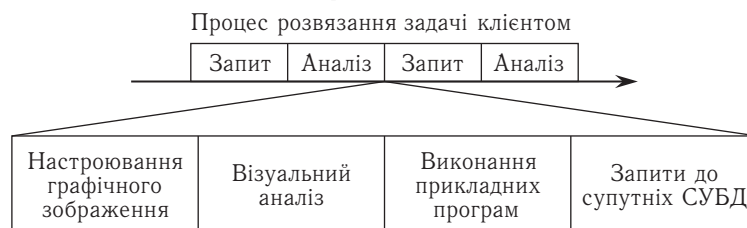


Рис. 2. Функціональна схема процесу розв'язку задачі користувачем-клієнтом ДГІС

Дія *Запит* формується користувачем по схемах і спрощених (навігаційних) картах, меню і сценаріях. Сутність запиту зазвичай полягає у вимозі сформувати ділянку карти з потрібними властивостями. У найпростішому випадку — це явно зазначена координатами область загальної карти, у більш складному — ділянка карти з об'єктами, що знаходяться у заданому відношенні і які володіють потрібним набором властивостей. Відповідь сервера на запит є набором примітивів, що описують ділянку карти і містять посилання на супутні бази даних.

Дія *Аналіз* передбачає комбінування і повторення етапів, вказаних на рис. 2.

*Настроювання графічного зображення* — це активізація і “заморожування” інформаційних шарів, збільшення і зменшення потрібної ділянки карти, задання режимів візуалізації графічних елементів, пошук найбільш зручної точки огляду тощо. Настроювання тісно пов'язано з візуальним аналізом, який часто є основним і єдиним видом аналізу карти. Для його продовження користувач найчастіше усього формує наступний запит серверу, і наявна робоча карта доповнюється новим набором примітивів. Прикладні програми використовуються для розв'язання розрахункових, логічних і пошукових задач. У процесі їх виконання можуть використовуватись супутні бази даних, до яких користувач може звертатись через відповідний інтерфейс.

Треба відзначити таку важливу особливість процесу розв'язання задачі користувачем, як накопичення

примітивів на стороні клієнта по мірі виконання послідовних запитів серверу. Розв'язання задачі на карті — багатокрокова процедура додавання ділянок, деталізації і узагальнення зображень, переходів і повернень до окремих фрагментів, яка породжує послідовність запитів  $z_1, z_2, \dots, z_R$ . Відповідь на кожний з них — набір з  $p_i, i = \overline{1, R}$ , примітивів, який додається в базу даних графічного редактора. Таким чином, на момент одержання відповіді на запит  $z_j$  в пам'яті клієнта зберігається  $P(j) = \sum_{k=1}^{j-1} p_k, j > 1$ , примітивів.

Але реальні вимоги, пов'язані з ефективністю роботи системи, диктують обмеження на величину  $P_0$  — максимальну кількість примітивів у пам'яті клієнта. Отже, повинна виконуватись вимога

$$P(j) + p_j > P_0. \quad (1)$$

Значення  $P_0$  може бути задано з різних міркувань (наприклад, виходячи з обмеження на час регенерації векторного зображення).

Під регенерацією у графічних редакторах розуміють процедуру створення віртуального екрана, в межах якого перемальовування зображення здійснюється найшвидшим чином.

Час регенерації складним чином залежить від апаратури комп'ютера, використовуваної операційної системи і нелінійно зростає зі збільшенням кількості примітивів векторного опису карти. Одержати цю величину розрахунковим шляхом складно, більш достовірний результат визначається шляхом експериментів. Вимірюючи на тестових прикладах (графічних описах з різною кількістю примітивів) час регенерації і порівнюючи його з вимогами користувача, знаходять усереднене значення  $P_0$ .

Якщо в задачах користувача найбільш істотним є час виконання прикладних програм, значення  $P_0$  визначається із залежності часу розв'язання від кількості примітивів. Відзначимо, що тут порушується задача перерозподілу функцій між клієнтом і сервером. Неможливість виконати засобами клієнта певну програму за потрібний час повинно компенсуватись спрощенням графічного опису, що формується у відповіді сервера.

Задача виконання обмеження (1) типова для систем з серверами баз даних. Для отримання відповідей сервера клієнт має обмежену буферну пам'ять. Спеціальні процедури відображають буфер клієнта на буфер сервера. При навігаційному перегляді користувачем даних переміщення по записах у буфері ініціює серію службових запитів серверу на оновлення буфера клієнта. Такий підхід є універсальним, проте у випадку ДГІС вимагає:

- високої пропускної здатності мережі зв'язку для відображення буферів у реальному масштабі часу (для швидкості регенерації зображення, порівнюваної з аналогічним показником в комп'ютерах з жорстким диском, пропускна здатність мережі повинна бути порівняною з пропускною здатністю дискової підсистеми);
- для реалізації відображення буферів сервер повинен підтримувати спеціалізовану базу даних графічного редактора.

Альтернативним варіантом може стати передача клієнту повного набору примітивів відповіді на запит при дотриманні умови (1).

Відзначимо, що покласти задачу спрощення картографічного зображення на користувача недоцільно, оскільки це підвищує вимоги до його кваліфікації і збільшує час пошуку варіанта спрощення.

#### 4. ПРОПОНОВАНИЙ ПІДХІД

Як зазначається в [2], кількість інформації в географічній карті тісно пов'язана з процедурою картографічного аналізу і особистістю дослідника і не піддається однозначному кількісному визначенню. В той же час поняття «першорядна і другорядна інформація», «надлишкові елементи на карті» інтуїтивно зрозумілі і використовуються для роботи з ДГІС. Як свідчить аналіз, відповіді сервера в ДГІС містять надлишкову кількість примітивів. Причина в тому, що будь-яка відповідь — це картографічний образ, надлишковий за своєю природою. Він включає в себе цілісний опис просторової області, який спільно з уже наявними у клієнта складе новий картографічний образ з іншими властивостями. Обмежити якість відповіді у формулюванні запиту досить складно, оскільки вимагає детального визначення багатьох параметрів.

Зміст пропонованого підходу полягає у визначенні надлишкових примітивів на момент формування відповіді на запит і в узгодженому видаленні їх з робочої карти. Для цього вводиться спеціальний протокол обміну інформацією і використовується знання уподобань користувача відносно вибору інформації на карті.

Будемо вважати, що на стороні клієнта порядок спадання значимості примітивів карти заданий вектором уподобань  $X = (x_1, x_2, \dots, x_L)$ , де  $x_i$  — позначення для множини примітивів однакової значимості, причому компоненти вектора упорядковані в порядку спадання (або зростання) значимості.

Для наявної робочої карти клієнта на момент відправлення чергового запиту може бути отриманий вектор її потужності  $Y = (y_1, y_2, \dots, y_L)$ , елемент  $y_i$  якого є кількістю примітивів у множині  $x_i$ . Визначаються значення  $y_i$  шляхом аналізу бази даних електронної карти.

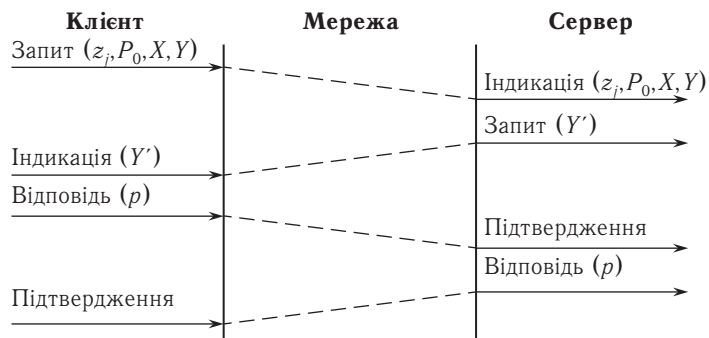


Рис. 3. Часова діаграма протоколу взаємодії клієнта з сервером

Використання векторів  $X$  і  $Y$  дозволяє побудувати протокол взаємодії клієнта з сервером, часова діаграма якого, побудована у відповідності з правилами, описаними в [3], представлена на рис. 3.

Якщо обмеження (1) виконане, то клієнту відправляється примітив *Відповідь* ( $p$ ). У протилежному випадку сервер реалізує процедуру скорочення кількості примітивів у власній відповіді і вказує, скільки примітивів повинно бути скорочено клієнтом. Примітив *Запит* ( $Y'$ ) як параметр має вектор потужності  $Y'$ , що містить нові (менші) значення кількості примітивів. Клієнт перетворює існуючу карту до нового виду з меншою кількістю примітивів, про що повідомляє примітивом *Відповідь*. Отримавши примітив *Підтвердження*, сервер приступає до передачі безпосередньо графічних примітивів відповіді на запит.

Клієнт формує примітив запиту, параметрами якого є опис запиту на отримання набору графічних примітивів  $z_i$ , величина  $P_0$ , вектор переваг  $X$  і вектор потужності  $Y$ . Сервер отримує ці дані з примітивом індикації і виконує запит, формуючи безліч графічних примітивів  $p$ .

Реалізація примітивів обміну інформацією (*Запит*, *Відповідь*, *Підтвердження* та *Індикація*) може бути виконана засобами взаємодії програмних об'єктів [4]. Надійна передача примітивів обміну забезпечується мережею.

Наведений протокол дозволяє провести узгоджене скорочення складності карти, що формується у клієнта і задовольнити обмеженню (1).

## 5. ФОРМУВАННЯ ВЕКТОРА ЗНАЧИМОСТІ

Сформуванню вектора  $X$  означає вказати елементи множин, позначених  $x_i$ , і розташувати ці множини в порядку убавання (зростання) значимості.

Потужність множин  $x_i$  доцільно визначати виходячи з точності підтримки значення  $P_0$ : якщо  $\Delta P$  — припустиме відхилення, тобто  $P_0 = P_0 \pm \Delta P$ , то повинно виконуватись  $|x_i| \leq \Delta P$ .

Можливим варіантом побудови множин  $x_i$  може стати порівняння їх з примітивами одного або декількох шарів карти. Набір шарів відображає традиційну в прикладній сфері класифікацію картографічних елементів. Наприклад, для ДГІС виробничого підприємства характерним є виділення шарів будівель і споруд, водопроводів, каналізації зливової і технічної, газопроводів, електроліній низької і високої напруги, ліній зв'язку тощо.

Упорядкування компонент вектора  $X$  може здійснюватись декількома способами.

1. Запит уподобань безпосередньо у користувача. Для цього можуть використовуватись будь-які методи діалогу (меню, сценарії, шаблони). При всіх перевагах варіант потребує певного часу і не завжди його можна застосувати в режимі нормальної експлуатації ДГІС.

2. Розробка декількох варіантів користувацьких уподобань і їх порівняння з кожним зареєстрованим на сервері користувачем. Наприклад, вводиться уподобання керівника організації, працівника планового відділу, енергетика, диспетчера, інженера-технолога тощо. При реєстрації в сеансі роботи з сервером користувачу за умовчання присвоюється варіант, який можна змінити в процесі роботи.

3. Порівняння вектора  $X$  з кожним типом запиту клієнта. Відповідь на запит — це безліч примітивів, об'єднаних асоціативними зв'язками з оточуючими їх об'єктами. Це непрямо пов'язує зміст запиту з системою уподобань (переваг).

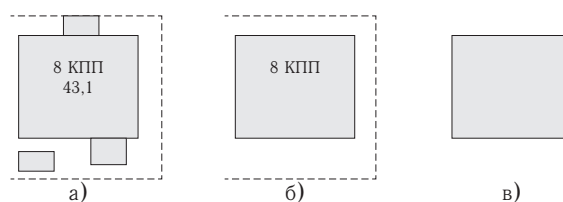


Рис. 4. Варіанти зображення будівлі

4. Використання обмежень цілісності карти. Примітивам у зображенні притаманна внутрішня логіка зв'язку. Наприклад, будівля може бути подана більш докладно (рис. 4,а), контуром з відмосткою (рис. 4,б), або основним контуром (рис. 4,в).

З рис. 4. видно, що найменш привабливим для видалення є основний контур будівлі, далі йде лінія відмостки і текстовий напис, за нею — додаткові позначення і написи и надписи.

## 6. ВИСНОВКИ

Запропонований в роботі підхід до передачі картографічних даних у складній мережевій ДГІС дозволяє регулювати навантаження клієнта, підвищуючи тим самим якість роботи системи з користувачем. Це помітно проявляється у підвищенні інформативності поточної робочої карти. Ефект, що досягається, буде тим більше значимим, чим точніше встановлена система уподобань (переваг) користувача.

1. *Зацерковний В.І., Тішаєв І.В., Віршило І.В., Демидов В.К.* Геоінформаційні системи в науках про Землю. — Ніжин: НДУ ім. М.Гоголя, 2016. — 510 с.
2. *Цветков В.Я.* Геоинформационные системы и технологии. — М.: Финансы и статистика, 1998. — 288 с.
3. *Берлянт А.М.* Образ пространства: карта и информация. — М.: Мысль, 1986. — 240 с.
4. *Зайцев С.С.* Описание и реализация протоколов сетей ЭВМ. — М.: Наука, 1989. — 121 с.
5. *Пуха Ю.* CORBA/IIOP и Java RMI. Основные возможности в сравнении // СУБД. — 1997. — № 4. — С.45–51.

### Взаимодействие клиента и сервера геоинформационной справочной системы

*Богославский М.Д.*

Национальный авиационный университет, 03058, г. Киев, пр. Космонавта Комарова, 1

В статье рассмотрены основные проблемы, связанные с созданием справочно-аналитических и справочно-информационных систем. Обоснованы методы создания геоинформационного (картографического) компонента распределенной информационно-справочной ГИС на основе клиент-серверной архитектуры. Централизованное хранение электронных карт и баз данных на сервере и свободный доступ к информации со стороны клиентов является одним из наиболее целесообразных вариантов структурной организации. В данной работе рассматривается проблема сокращения сложности рабочих карт, формируемых пользователем. Она возникает при работе со сложными электронными картами, хранящимися на сервере, и заключается в недопустимом увеличении объема рабочей карты пользователя после получения ответа на запрос. Под сложностью в статье понимается количество примитивов — простейших графических элементов описания карты. Эта величина существенно влияет на эксплуатационные показатели справочных геоинформационных систем (СГИС). В частности, увеличивается время регенерации изображения, доступа к неграфическим данным и выполнения прикладных программ обработки векторного описания карты. Поскольку основным режимом работы пользователя с СГИС является диалоговым, замедление системных процессов от секунд до десятков минут в некоторых отраслях использования просто недопустимо. Рассматриваемая проблема рано или поздно возникает в любой СГИС, поскольку приток новых сведений в систему при нормальной эксплуатации неизбежен. Хозяйственная деятельность человека, динамика природной среды, социально-экономические процессы, будучи отраженными в СГИС, обуславливают рост сложности электронной карты. Предложенный в данной работе подход к передаче картографических данных в сложной сетевой СГИС позволяет регулировать загрузку клиента, повышая таким образом качество работы системы с пользователем.

**Ключевые слова:** геоинформационные системы (ГИС); клиент-серверная архитектура; Интернет; геоинформационная справочная система.

### Client-server interaction in geoinformation reference system

*Bogoslavskyy M.D.*

National Aviation University, Kosmonavta Komarova Avenue 1, 03058 Kyiv, Ukraine

The main problems associated with the creation of reference-analytical and reference-information systems are considered in the article. The use of client-server architecture is suggested. The methods for creating a geoinformation (cartographic) component of a distributed information and reference GIS based on the client-server architecture are substantiated. Centralized storage of electronic maps and tied databases on the server and free access to information from customers is one of the most expedient options of the structural organization. This article examines the problem of reducing the complexity of user-generated work cards. It occurs when working with complex electronic cards stored on the server, and it involves an inadmissible increase in the size of the user's work card after receiving a response to the request. The complexity of the article refers to the number of primitives — the simplest graphical elements of the map description. This value has a significant effect on the operational performance of reference geographic information systems (RGIS). In particular, the time of image regeneration, access to non-graphic data and execution of vector map processing application applications increases. Since the main mode of operation of the user with RGIS is a dialog, slowing down the system processes from seconds to tens of minutes in some areas of use is simply unacceptable. The problem under consideration arises sooner or later in any RGIS, since the flow of new information into the system under normal operation is unavoidable. Human economic activity, the dynamics of the natural environment, socioeconomic processes, reflected in the RGIS, cause the growth of the complexity of the electronic card. The approach proposed in this paper to transfer map data in a complex network reference GIS allows you to regulate the load of the client, thereby increasing the quality of the system with the user.

**Keywords:** geoinformation systems (GIS); client-server architecture; Internet; geoinformation reference system.

Надійшла до редакції / Received	21.08.2017
Виправлена авторами / Revised	12.11.2017
Прийнята до друку / Accepted	22.11.2017