

Ткаченко О.І., Шепель В.А., Зайцева Д.О., Дорошева А.О.

## ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНОГО СЕРВІСУ ГЕОПОЗИЦІОНУВАННЯ НА ОСНОВІ API GOOGLE

*В статті розглянуто питання розробки дешевого та простого засобу спостереження за рухомими об'єктами шляхом раціонального використання ресурсів та можливостей наявних мобільних пристроїв. В статті описано також мінімальний набір алгоритмів до виконання сервісу. В статті описано типізацію алгоритмів розробки сервісів геопозиціонування шляхом виділення функцій сервісів та класів задач. Визначені шляхи щодо подальшого розвитку та вдосконалення розробленого сервісу. Описано вимоги до розробки інтерфейсу, що забезпечать on-line-функціонування розробленого програмного продукту. Запропоновано використання віддалених віртуальних серверів, служб та функцій, API Google.*

**Ключові слова:** геопозиціонування, API, Android, додаток, мобільний сервіс, програмне забезпечення, навігатор.

**Постановка проблеми.** Розробка систем навігації та моніторингу об'єктів шляхом спостереження за їх рухом є актуальною проблемою. Свідченням тому є наявність відповідних програмних і технологічних рішень цієї проблеми. Але ресурсні та технічні характеристики технічних пристроїв геопозиціонування та відповідних програмних продуктів є достатньо дорогими та затратними, і далеко не всі необхідні функції забезпечуються ними в повній мірі.

Визначення місця та ефективний моніторинг місцезнаходження одного чи цілої групи користувачів, перенесення військового та вузькоспеціалізованого досвіду роботи в мирну сферу життя з метою організації, зокрема, дозвілля, є однією із сучасних актуальних задач геопозиціонування. Розроблення сервісу, що проінформує користувача про своє місце дислокації, статус та місцерозташування інших користувачів сервісу, можна здійснити за допомогою використання спільного віддаленого середовища, в якому зберігатиметься актуальна інформація про користувачів.

На даний момент, подібні технологічні та програмні засоби широко використовуються для отримання інформації, що є актуальною на певній місцевості: погода, карти, знаходження найближчих об'єктів, підключень до сервісів тощо. Інтернет став в останні роки загальнодоступним джерелом інформації, але в туристичній сфері та сфері дозвілля при організації рухомих ігор його можливості використовуються ще не повною мірою. Доцільним є використання Інтернету при пошуку інформації про об'єкти, що знаходяться на туристичному маршруті.

**Аналіз останніх наукових досліджень і публікацій.** Теоретичним обґрунтуванням процесів геопозиціонування займався Липкін І.А. [1]. Питання розробки систем моніторингу місцезнаходження розглядалися М. Козловським, який надав характеристики можливих моделей та способів отримання даних геолокації та описав складнощі і обмеження таких систем [2]. А. Кухтій та С. Кухтій у своїх роботах обґрунтували доцільність використання інформаційних технологій в навігації для пересічних користувачів та бізнеса [3].

Великий інтерес до супутникової навігації на мобільних пристроях є й у комерційних компаній, наприклад: Google Inc., ООО Яндекс, SkyRiver [5-7]. Проблемами моніторингу місцезнаходження та навігації займається компанія Google [5], що надає можливості та сервіси щодо карт і геолокації, а також їх використання при створенні відповідного програмного забезпечення (ПЗ). За допомогою сервісу Яндекс [6] можна шукати місцезнаходження за адресами, вулицями міст, регіонами, країнами та організаціями, вимірювати відстані між географічними об'єктами та прокладати автомобільні маршрути [10]. Однією із провідних

---

---

компаній на українському ринку GPS-навігації є SkyRiver [7]. Компанія розробляє ПЗ та технічні пристрої, що дозволяють підключатися до системи і спостерігати за місцезнаходженням транспортного засобу або стаціонарного об'єкту з будь-якого мобільного пристрою, підключеного до мережі Інтернет [5].

**Виділення невирішених частин загальної проблеми.** Розроблення мобільного сервісу, що визначає місце дислокації користувача чи групи користувачів сервісу, який би був простим і дешевим є проблемою, що потребує свого вирішення. В статті пропонується здійснити розробку простих та недорогих мобільних сервісів геопозиціонування за допомогою використання спільного віддаленого середовища, в якому зберігатиметься актуальна інформація про користувачів.

**Метою даної статті** є розробка ефективного, простого та дешевого засобу спостереження за рухомими об'єктами шляхом раціонального використання ресурсів та можливостей наявних мобільних пристроїв. Такий підхід дозволить скоротити витрати за рахунок здешевлення комплектуючих або повної заміни GPS-навігаторів на дешеві аналоги мобільних пристроїв.

**Викладення основного матеріалу.** В наш час в мережі Інтернет з'явилося багато сервісів, що надають користувачам можливість переглядати супутникові фото поверхні планети з різною роздільною здатністю. Часто такі проекти діють у поєднанні з основними можливостями електронних карт. Інтернет став в останні роки загальнодоступним джерелом інформації і його використання в сфері туристичній, сфері дозвілля та військових іграх стає все більш актуальним.

Крім моніторингу геопозиціонування (визначення координат об'єкту) важливим є також орієнтування на місцевості, для якого раніше використовувалися компас і карта. В наш час внаслідок освоєння космічного простору та удосконалення засобів зв'язку з'явилася альтернатива традиційним засобам орієнтування.

Поєднання Інтернет-технологій і супутникових навігаційних систем надає можливість комплексного підходу до розв'язання низки проблем, що виникають у фахівців з туризму чи пересічних користувачів, як на підготовчому етапі організації поїздок, походів та екскурсій, так і безпосередньо під час їхнього проведення. Але більша частина сучасних GPS-навігаторів перевантажені і затратні, потребують великої енергоємності та визначають координати лише самого користувача. Багато сервісів, що надають інформацію про низку рухомих об'єктів, є комерційними проектами і спеціалізовані (по організаціях та бізнесах), а не є орієнтованими на пересічних користувачів. Існуючі технічні рішення є досить дорогими і занадто спеціалізованими. Для користувача, який не часто займається активним відпочинком, такі рішення взагалі можуть стати непотрібними чи занадто складними. Тому виникла необхідність певного спрощення технічних і програмних засобів геопозиціонування.

Досягти поставлених задач, можна використовуючи прикладний програмний інтерфейс (API), який являє собою набір визначень взаємодії різнотипного ПЗ. API – це зазвичай (але не обов'язково) метод абстракції між низькорівневим та високорівневим ПЗ.

Одним з поширених призначень API є надання набору широко використовуваних функцій, наприклад для додавання в програму карти чи налагодження інтерфейсу на екрані. Програмісти використовують API через переваги у функціональності, таким чином їм не доводиться розробляти все «з нуля» API – ПЗ, що пропонує деякий функціонал, який часто називають реалізацією даного API [6]. У багатьох випадках API є одним з компонентів системи розробки відповідного ПЗ, водночас, система розробки може включати як API, так і інші інструменти, що налаштовуються на конкретне апаратне забезпечення.

В наш час Google надає відмінний картографічний засіб – Google Maps. У цього сервісу відкритий API-інтерфейс, багато можливостей, зручний інтерфейс користувача, покриття всього світу і, що саме головне, використання карт умовно безкоштовне (у випадку не перевищення ліміту використання). API-карт-Google можна безкоштовно використовувати для різних типів веб-додатків і веб-сайтів.

---

Maps Google [6, 8] – набір додатків, побудованих на основі безкоштовного картографічного сервісу і технологій, які надає компанія Google. Сервіс надає карту та супутникові знімки всього світу. З сервісом інтегрований бізнес-довідник і карта автомобільних доріг з можливістю пошуку маршрутів.

Використання матеріалів Google Maps регулюється загальними документами компанії Google, а також низкою додаткових обмежень. Зокрема, матеріали доступні лише для персонального некомерційного використання. В організаціях матеріали можуть бути використані лише для внутрішніх потреб і не можуть використовуватись з комерційною метою [6].

Для створення мобільного додатку (мобільного сервісу), що визначатиме координати користувачів потрібно підготувати комплект відповідних ПЗ та технічних рішень. Для максимальної економії вартості проекту можна використовувати безкоштовне ПЗ. Визначивши складові елементи, що потрібні для проведення навігації та моніторингу рухомих об'єктів, найкращим рішенням є таке, в якому:

- за основу береться мобільний пристрій (смартфон) з операційною системою (ОС) Android (завдяки широкій популярності і зручності даної ОС). Такий пристрій має можливість використання додаткових служб і веб-додатків, які зручно імпортувати та використовувати при розробці та використанні мобільного сервісу;

- середовище програмування – Android Studio [3], яке є сучасним середовищем для створення мобільних додатків, використовуючи мову Java, яка саме через її безкоштовність та відкритість і була вибрана в якості мови розробки;

- Google-карти та доступ до сервісу забезпечуються через API-ключ;

- використання зовнішньої бази даних (БД) здійснюється за допомогою виділеного хостингу та вбудованого phpMyAdmin (PHP + MySQL) [9].

Слід зазначити, що Android Studio прийшла на зміну плагіну ADT для платформи Eclipse. Середовище побудоване на базі текстів продукту IntelliJ IDEA Community Edition, що розвивається компанією JetBrains. Android Studio розвивається в рамках відкритої моделі розробки та поширюється під ліцензією Apache 2.0.

Середовище Android Studio надає засоби для розробки веб-додатків не тільки для смартфонів і планшетів, але і для мобільних пристроїв на базі Android Wear, телевізорів (Android TV), окулярів Google Glass і автомобільних інформаційно-розважальних систем (Android Auto). Для додатків, що були розроблені з використанням Eclipse і ADT Plugin, пропонується інструмент автоматичного імпорту існуючого проекту в Android Studio [4].

Для підключення готового рішення до картографічного сервісу Google потрібно отримати певний API-ключ шляхом реєстрації та відповідного налаштування сервісу. Цей процес не є досить важким і довгим, проте вимагає чітких дій та правильно введених даних. Інакше розроблений мобільний додаток (мобільний сервіс) не буде видавати адекватну інформацію або взагалі не працюватиме.

Використання API починається наступним чином: через особисту електронну пошту Gmail потрібно відвідати Google APIs Console, де треба буде створити особистий кабінет для керування сервісами, службами та ключами [6]. Щоб використовувати API, потрібен ключ, який дозволяє ідентифікувати проект і визначити його квоти та установки. Отримати ключ API можна на сторінці «Облікові дані». Слід звернути увагу на те, що для кожної платформи (наприклад Android або iOS) потрібен окремий ключ. Тому при розробці мобільних додатків (мобільних сервісів) для ОС Android та використанні в них карт і навігації слід вибрати службу Google Maps Android API в особистому кабінеті і зробити її активною (див. рис. 1). Як тільки потрібна служба буде закріплена за Вашим профілем, можна переходити в «Панель управління», де зосереджена вся інформація про використання сервісів.

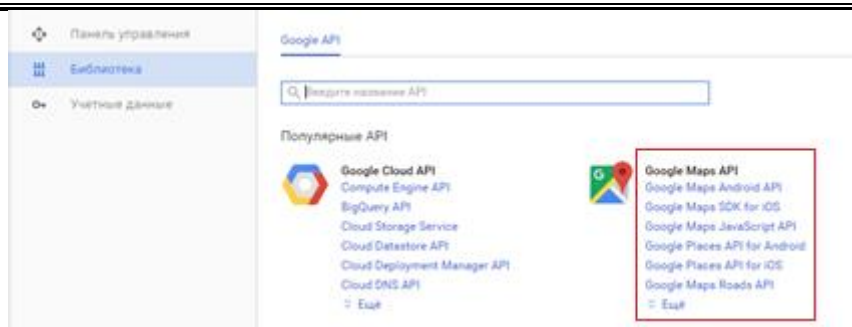


Рисунок 1 – Особистий кабінет Google API

Згенерований ключ достатньо додати в програмний код мобільного сервісу. При розробці мобільного сервісу під ОС Android ключ додається у файл маніфесту [4].

Архітектура самого мобільного сервісу складається з системи «Клієнт-Сервер» (див. рис. 2), що широко використовується в подібних мобільних додатках. Потім будується система зв'язку клієнтського мобільного додатку із серверною базою даних (БД) та набором php-скриптів до виконання.

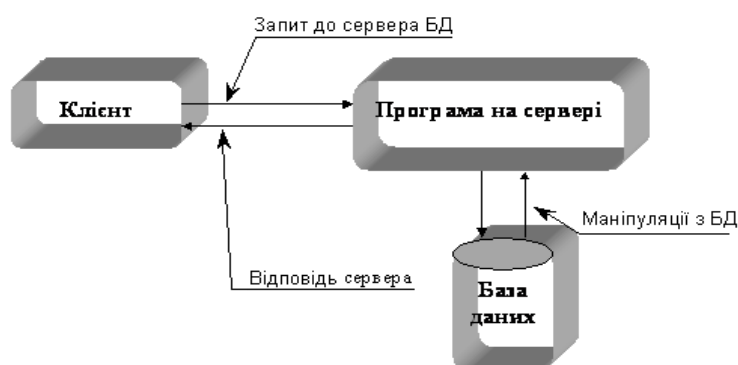


Рисунок 2 – Архітектура мобільного сервісу

Місце «Клієнта» займає мобільний пристрій ОС Android із налаштованим мобільним додатком. Він надсилає, приймає та оброблює запити на сервер, інтерпретує дані таким чином, щоб користувачу було зручно їх переглядати. Слід зазначити, що мобільні пристрої повинні мати вільний доступ до мережі Інтернет. Або у користувача повинен знаходитися мобільний інтернет-передавач чи модем.

За сервер можна взяти виділений хостинг або налаштований сервер. Вибір серверної частини залежить від масштабів мобільного сервісу та можливостей команди розробника. Це можуть бути безкоштовні виділені хостинги або особисті сервери із постійним підключенням до мережі, електропостачання та сервісом.

Проміжним середовищем, зв'язком між користувачем і БД є система управління БД (СУБД) phpMyAdmin, що встановлена у обрану сервісну складову. СУБД phpMyAdmin оптимально підходить для невеликих проєктів. Керування БД здійснюється із кабінету керування сайту хостинга, де встановлений сервер. Таким чином немає фізичного прив'язування до пристрою чи мережі і керування можна здійснювати де завгодно. До СУБД надсилаються запити щодо обробки даних, які регламентуються php-скриптами. Таким чином визначається, що робити з даними БД і в якій послідовності та вигляді відправити їх користувачу.

На сьогоднішній день phpMyAdmin широко застосовується на практиці. Це пов'язано з тим, що розробники інтенсивно розвивають свій продукт, використовуючи всі нововведення СУБД MySQL [9]. Переважна більшість українських провайдерів використовують цей застосунок як панель керування для надання своїм користувачам можливості адміністрування виділених їм БД.

Слід також зазначити, що phpMyAdmin працює з базами MySQL, що є компактним багатопоточним сервером БД. Вони характеризуються великою швидкістю, стійкістю і легкістю у використанні. Ці характеристики прекрасно підходять для розробки мобільного сервісу геопозиціонування і тому в якості БД представлено MySQL, що характеризується простотою використання та приєднання до мобільного додатку.

В результаті можна об'єднати користувачів в одну мережу даних. А саме: кожний клієнт, який регламентований в групі користувачів, передає на сервер дані про своє місцезнаходження, ідентифікаційне ім'я і час передачі сигналу. Після прийому цих даних, сервер надішле на пристрій користувача дані про всіх інших відомих користувачів групи.

Крім архітектурної складової, що забезпечує інтерфейс із сервером, слід створити і візуальну частину інтерфейсу, що забезпечує зручну, комфортну і ефективну роботу мобільного сервісу. Візуалізація інтерфейсу повинна бути представлена декількома екранами, набором клавiш та областями для введення відповідних даних.

На початку роботи із мобільним сервісом, користувачу треба ввести дані його ідентифікації: логін та пароль. В початковому вікні інтерфейсу (див. рис. 3) слід визначити приналежність користувача та передати введенні дані на сервер.



Рисунок 3 – Початкове вікно мобільного сервісу

Сервер відправляє відповідь щодо дозволеного діапазону користувачів. Вся ця інформація надається користувачу. Саме з отриманою відповіддю працює мобільний сервіс і відслідковує координати тільки тих користувачів, що входять у певну групу (див. рис. 4).

Таким чином, забезпечується ідентифікація користувачів, що дозволяє розділяти пристрої та відправні дані. У випадку невірної введення даних система поверне повідомлення «null» і пристрій буде працювати в автономному режимі без зв'язку із сервером.

Це є основним обмеженням доступу до мобільного сервісу геопозиціонування. Але у випадку, коли даний мобільний додаток буде використовуватися лише в побутових і мирних цілях, розробка серйозної системи безпеки сервісу є нерентабельною і дорогою. При подальшій розробці та додаванні нових функцій і методів шифрування мобільний сервіс геопозиціонування може використовуватися силовими та правоохоронними структурами.



Рисунок 4 – Вікно представлення учасників групи

Слід зазначити, що можливе виникнення проблеми щодо часу роботи додатку в залежності від наявної батареї в мобільному пристрої. Приблизний час безперервної роботи мобільного додатку може досягати 12-15 годин. Проте слід приймати до уваги можливі дефекти і стан батареї пристрою, що використовується. Кількість запитів на сервер також може впливати на час роботи мобільного сервісу. При практичному рішенні вказаних проблем може бути прийнято, що момент зв'язку із сервером буде активуватися самим користувачем, що максимально збереже ємність батареї та подовжить сесійний час роботи пристрою.

Також пропонується використовувати додаткові енергетичні ємності для збільшення часу роботи мобільного пристрою. Ціна даних пристроїв варіюється в залежності від ємності самої батареї та типів використовуючого заряду (низькі або високі токи).

Таким чином, використовуючи вище наведені складові, можна за короткий час і при мінімальних витратах, організувати функціонування мобільного сервісу відслідковування групи об'єктів (моніторингу рухомих об'єктів), що є перевагою перед іншими мобільними додатками-навігаторами.

**Висновки і пропозиції.** Використання віддалених серверів, служб та функцій надало можливість послабити вимоги до характеристик фізичного мобільного пристрою, звільнивши його майже від всіх обчислювальних аспектів роботи мобільного сервісу. Здешевлення розробки забезпечується використанням API-флагманів Інтернет-сервісу (Google, Яндекс тощо).

Беручи до уваги сучасні тенденції, можна спрогнозувати, що використання систем спостереження, моніторингу та відображення місцезнаходження рухомих об'єктів (геоінформаційного та навігаційного) у туристичній та іншій діяльності буде розширюватися, а розробка технологій їхнього застосування для розв'язання конкретних завдань у певних сферах стане перспективним напрямом подальших наукових досліджень та їх практичних реалізацій.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Липкин И. А. Спутниковые навигационные системы / И. А. Липкин – М.: Вузовская книга, 2001. – 86 с.
2. Козловский Е.М. Искусство позиционирования / Е. М. Козловский – М.: Вокруг света, 2006. – 280 с.
3. Кухтій А., Кухтій С. Формування туристичних маршрутів з використанням сучасних інформаційних технологій /А. Кухтій, С.Кухтій – Львів: ЛДУФК, 2014. – 242 с.

- 
4. FAQ по программированию под Android от новичка, и для новичков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://geektimes.ru/post/232885/>
  5. Google Earth [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.google.com/earth/>
  6. Google Maps API Google Developers [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developers.google.com/maps/?hl=ru>
  7. SkyRiver Google [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://skyfleet.com.ua/>
  8. Карти Google [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.google.com.ua/maps?ie=UTF8&hl=uk>
  9. Прохоренок Н. А. HTML, JavaScript, PHP и MySQL. Джентельменский набор Web-мастера / Н. А. Прохоренок. – СПб.: BHV, 2015. – 747 с.
  10. Яндекс. Карти – детальна карта України та світу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.ua/maps/>

**Ткаченко О.И., Шепель В.А., Зайцева Д.А., Дорошева А.А.**  
**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНОГО СЕРВИСА**  
**ГЕОПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ API GOOGLE**

*В статье рассмотрены вопросы разработки дешевого и простого средства наблюдения за движущимися объектами путем рационального использования ресурсов и возможностей имеющихся мобильных устройств. В статье описан также минимальный набор алгоритмов для выполнения сервиса. В статье описана типизация алгоритмов разработки сервисов геопозиционирования путем выделения функций сервисов и классов задач. Определены пути дальнейшего развития и совершенствования разработанного сервиса. Описаны требования к разработке интерфейса, обеспечивающие on-line-функционирование разработанного программного продукта. Предложено использование удаленных виртуальных серверов, служб и функций, API Google.*

**Ключевые слова:** геопозиционирования, API, Android, приложение, мобильный сервис, программное обеспечение, навигатор.

**Tkachenko O.I., Shepel V.A., Zaitseva D.O., Dorosheva A.O.**  
**SOME ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF MOBILE SERVICES FOR**  
**GEOLOCATION BASED API GOOGLE**

*In the article the issue of developing a cheap and easy means of monitoring of mobile objects through the rational use of resources and opportunities available mobile devices. The article also describes a minimum set of algorithms for execution. This paper describes the development of algorithms typing geolocation service functions by providing services and classes of problems. The ways for further development and improvement of the developed service. We describe the design requirements for the interface that will provide on-line-operation of the developed software. The use of remote virtual servers, services and features, API Google.*

**Keywords:** geolocation, API, Android, application, mobile service, software, navigator.