

**Вдовичин Т.Я.**

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

**Лазурчак Л.В.**

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

## ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ПОШУКОВИХ СИСТЕМ ЯК ЗАСІБ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Серед величезної кількості інформаційних систем є такі, які призначені для пошуку. Відомо, що інформаційно-пошукові системи володіють організованим набором інструментів, які дозволяють відшукувати дані по запитах користувачів. Для прикладу, пошуковик від Google – найпопулярніша система, яка опрацьовує більше 62% запитів щомісячно від загальної кількості існуючих типових систем та здійснює пошук близько 190 мовами світу. Розробити інформаційно-пошукову систему під конкретні потреби можна, маючи навички програмування. Для цього потрібно пройти етапи аналізу, проектування та реалізації власного проєкту.*

*У статті продемонстровано етапи створення інформаційно-пошукової системи для організації залізничних перевезень. Першочергово, для реалізації поставленого завдання розроблено базу даних засобами MySQL, що забезпечує стабільну роботу з даними. Для проектування інформаційно-пошукової системи обрано клієнт-серверну архітектуру, що мінімізує вимоги до апаратних і програмних засобів клієнтського комп'ютера. Для розробки серверної частини використано мову PHP, для реалізації клієнтської частини інтерфейсу – JavaScript, jQuery, HTML, CSS, що ґрунтуються на технологіях Ajax та підтримуються сучасними популярними браузером. Зокрема, розроблена інформаційно-пошукова система включає календар, що реалізований за допомогою підключеної бібліотеки JavaScript. Наповнений функціонал інформаційно-пошукової системи дозволяє користувачу здійснити якісний пошук для залізничного сполучення по певним критеріям та замовити білети для прокладеного маршруту.*

**Ключові слова:** інформаційно-пошукова система, бази даних, засоби вебпрограмування.

**Постановка проблеми.** Життя сучасної людини неможливо уявити без використання глобальної мережі. Для того, щоб здійснювати повноцінну життєдіяльність у сучасному інформаційному суспільстві, людина використовує джерело чи сховище знань, до якого може звертатись для пошуку різноманітних відповідей на запитання, що знаходяться у вільному доступі в Інтернеті. Використання інформаційного середовища без застосування розвинених пошукових механізмів неможливе. Розумне застосування пошукових систем дозволяє оперативно та достовірно отримати потрібну інформацію. Варто лише згадати потужні функціональні можливості пошукової системи від компанії Google, яка користується шаленим авторитетом уже протягом тривалого часу.

Інформаційні системи теж відіграють важливу роль у різних сферах діяльності людини. Сучасне суспільство зацікавлене у розвитку та ефективності раціонального використання інформаційних систем. Кваліфікований персонал, який обслуговує функціонування даної інформаційної системи

відповідає за своєчасне забезпечення користувачів належною інформацією. Традиційно, інформаційна система включає технічне, програмне та організаційне забезпечення, а також, залежно від сфери її застосування, характеризується своїми функціями, архітектурою, принципами реалізації. Існують декілька аспектів, які є спільними для різних інформаційних систем, а саме: призначення для збору, обробки та запису інформації, що свідчить про те, що основою функціоналу є база даних; орієнтація на кінцевих користувачів, що спрямоване на налаштування простого, легкого та зручного інтерфейсу [1].

У повсякденному житті сучасної людини використання інформаційних систем значно спрощує виконання різних завдань. Для прикладу можна навести банківські системи для взаємодії з клієнтами, спеціалізовані програми для державних установ для зменшення обігу паперової документації, додатки для оплати комунальних послуг для пересічного населення, системи керування роботою побутових приладів для домашнього використання, сервіси для продажу авіаційних

і залізничних квитків для здійснення подорожей, відправлення у відрядження, швидкої доставки потрібного вантажу тощо.

Спільною рисою різноманітних інформаційних систем, що створюються з певною метою, є пошук інформації. Тому важливу роль для пересічного користувача відіграють саме інформаційно-пошукові системи, які дозволяють при пошуку тематичної інформації в якійсь галузі, застосовувати деякі принципи систематизації і класифікації наявних даних.

Інформаційно-пошукова система, яка реалізована програмно, дозволяє зберігати, відшукати та вивести інформацію, яка цікавить користувача. Для фільтрування інформації в таких системах, користувач звертається з інформаційним запитом, що вказує на певну інформаційну потребу. Відшукування потрібної інформації здійснюється в пошуковому масиві, формуванням та оновленням якого займаються розробники чи адміністратори системи.

Розробити інформаційно-пошукову систему можна, виходячи з потреб та побажань конкретного користувача. Звичайно, адміністратор такої системи повинен бути компетентним у галузі програмування для розробки та підтримки управління власного проекту, тобто здатним налаштувати інтерфейс інформаційно-пошукової системи, щоб правильно направляти інформаційні потоки даних для відображення інформації у потрібному вигляді. Як висновок, проектування інформаційно-пошукової системи дозволяє встановити зв'язок між джерелом та отримувачем інформації [5].

Інтернет наповнений різноманітними багатofункціональними інформаційно-пошуковими системами, які створені під потреби користувачів. Зокрема, використовуючи системи управління базами даних та сучасні вебтехнології, маючи навички програмування, можна спроектувати власну інформаційно-пошукову систему, яка буде типовою до аналогічних систем, що містяться у глобальній мережі. Зокрема, для прикладу, можна реалізувати інформаційно-пошукову систему, яка б допомагала користувачу оперативно дістатись місця призначення, використовуючи залізничні сполучення.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Основи створення інформаційних систем та їх розвиток досліджували Іванов В., Іванов С., Карасюк В. [1], Ситнік Б. [2]. Питання створення та функціонування інформаційних систем розкрито у працях Берези А. [3], Мамиконова А., Мартин Дж. [5] тощо. Проектування інформаційних

систем вивчали Авраменко В., Авраменко А. [4], Шаховська Н. [4], Кузьмін В., Яцишин Т. [6].

**Постановка завдання** – розробка інформаційно-пошукової системи на прикладі організації залізничних перевезень.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для реалізації поставленого завдання передбачається розробити базу даних, яка буде доступною в Інтернеті, тому найдоцільніше фізично розмістити її на віддаленому сервері. Очевидно, що найбільш правильною для цього випадку буде клієнт-серверна архітектура, що передбачає мінімізації апаратних і програмних вимог до клієнтського комп'ютера. Вміст інформації у базі даних передбачено досить великим, але при цьому сама структура таблиць та логіка роботи не відрізняється особливою складністю. Важливим у виборі інструменту для бази даних є простота і компактність, що забезпечуватиме швидку і стабільну роботу з даними. У даному дослідженні акцентовано увагу на MySQL, як на найбільш оптимальній і поширеній.

Для розробки серверної частини інформаційно-пошукової системи вибрано мову PHP, яка характеризується простотою освоєння і швидкістю розробки нових програм, а також містить величезну кількість готових класів, шаблонів та інших рішень, доступних за безплатними ліцензіями, що в багатьох випадках підвищує швидкість написання програм для виконання різноманітних завдань.

Для реалізації клієнтської частини інтерфейсу було вибрано стандартні засоби, такі як JavaScript, jQuery, HTML, CSS, оскільки вони добре підходять для реалізації інтерактивних веб-систем на основі Ajax та підтримуються всіма сучасними популярними браузерами. Для роботи з таким інтерфейсом користувачу не потрібно скачувати та встановлювати якісь додаткові програмні засоби чи розширення для браузера. Зокрема, на ER-діаграмі ромбами позначено зв'язки між частинами інформаційно-пошукової системи, а саме: однією лінією – необов'язковий зв'язок, подвійною лінією – обов'язковий зв'язок, цифра 1 – зв'язок «до-одного», літера N – зв'язок «до-багатьох» (рис. 1).

Щоб побудувати концептуальну модель даної задачі, слід прийняти такі твердження:

- між пасажирськими залізничними станціями обов'язково існують сполучення;
- через станції можуть проходити поїзди, які здійснюють перевезення за різними маршрутами;
- станції можуть з'єднуватися за допомогою декількох маршрутів;

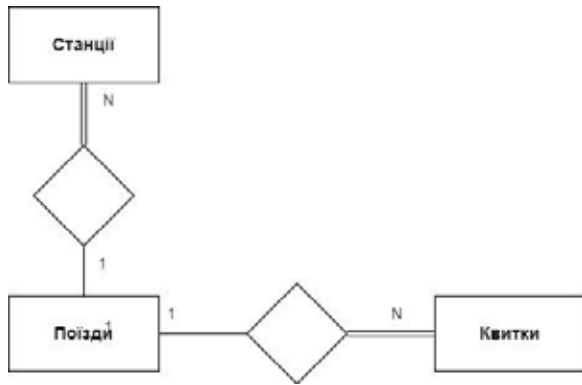


Рис. 1. ER-діаграма інформаційної системи

- потяг заданого маршруту містить задану кількість місць певного типу;
- маршрут характеризується номером, часом відправки та прибуття, кількістю наявних місць кожного із заданих типів.

У розробленій реляційній схемі для інформаційно-пошукової системи (рис. 2) ключові атрибути підкреслено, а місця входу та виходу стрілок показують, за якими атрибутами здійснюються зв'язки.

При проектуванні реляційної бази даних необхідно організувати найбільш ефективну структуру даних, тобто забезпечити швидкий доступ до даних в таблицях, виключити непотрібне повторення даних, яке може стати причиною помилок при введенні та нераціонального використання пам'яті комп'ютера, забезпечити цілісність даних таким чином, щоб при зміні одних об'єктів,

автоматично здійснювалися зміни, пов'язаних з ними об'єктів. Процес зменшення надлишковості інформації в базі даних називається нормалізацією, мета якої – вилучення надлишкових копій даних та забезпечення максимальної гнучкості як в структурах таблиць, так і в інтерфейсах на випадок можливих змін.

Проектування інформаційно-пошукової системи організації залізничних перевезень здійснено, використовуючи прямолінійну ієрархію (рис. 3.).

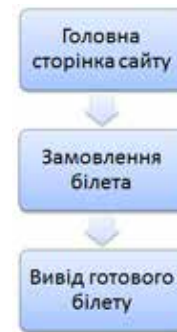


Рис. 3. Діаграма прямолінійної ієрархії

Технічним функціоналом при розробці інформаційно-пошукової системи залізничних перевезень є забезпечення зручного інтерфейсу для користувача, якісного пошуку по заданим критеріям, повідомлення повного обсягу віднайденної інформації користувачу, здійснення замовлення білетів.

Реалізація інформаційно-пошукової системи розпочинається із створення бази даних за допомогою SQL-запитів, які подані на рис. 4–6.

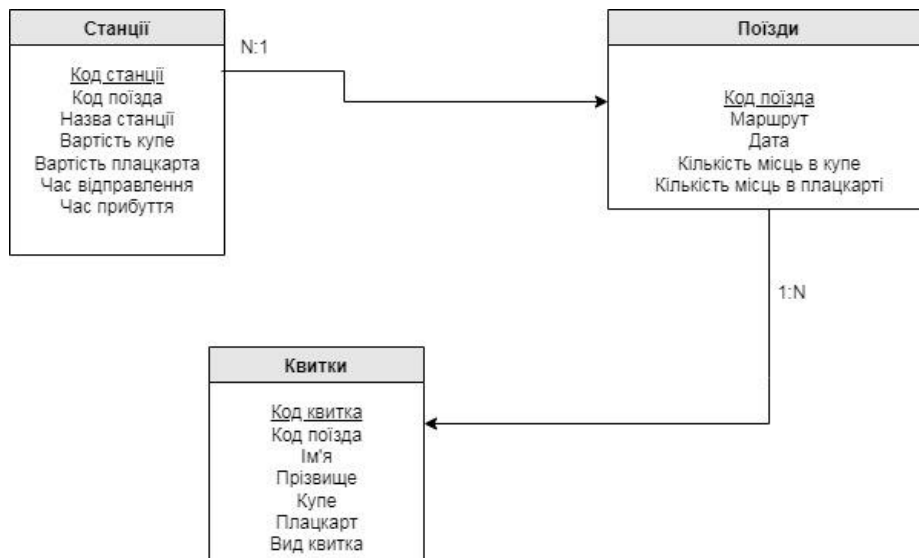


Рис. 2. Реляційна схема інформаційної системи

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `pojizdy` (
  `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `marshrut` text NOT NULL,
  `n_p` varchar(50) NOT NULL,
  `data` date NOT NULL,
  `kil_p_m` int(11) NOT NULL,
  `kil_k_m` int(11) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=2;
```

Рис. 4. Запити для таблиці «Поїзди»

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `stancij` (
  `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `id_p` int(11) NOT NULL,
  `stanciya` varchar(255) NOT NULL,
  `var_k` int(11) NOT NULL,
  `var_p` int(11) NOT NULL,
  `chas_p` varchar(10) NOT NULL,
  `chas_v` varchar(10) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=15;
```

Рис. 5. Запити для таблиці «Станції»

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `bilety` (
  `plaskart` tinyint(1) NOT NULL,
  `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `Imya` varchar(255) NOT NULL,
  `Prizv` varchar(255) NOT NULL,
  `id_p` int(11) NOT NULL,
  `vyd_bil` varchar(255) NOT NULL,
  `kupe` tinyint(1) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 AUTO_INCREMENT=4 ;
```

Рис. 6. Запити для таблиці «Білети»

Візуальне представлення структури виконуваних файлів для серверної та клієнтської частин подано на рис. 7 та 8.

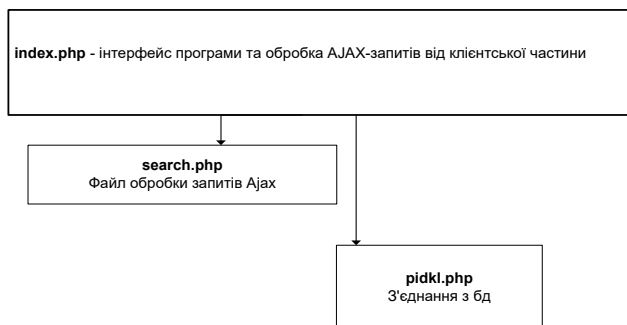


Рис. 7. Серверна частина

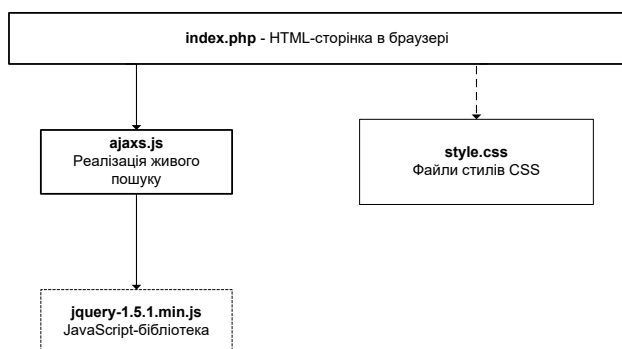


Рис. 8. Клієнтська частина

Розроблена інформаційно-пошукова система являє собою вебсторінку, яку можна відкрити за допомогою будь-якого браузера. Вона досить проста та зручна в використанні. Пошук інформації здійснюється за допомогою введення критеріїв, а саме заповнення полів: «Станція відправлення», «Станція прибуття» та «Дата». При заповненні полів «Станція відправлення» та «Станція прибуття» появляється випадаючий список, який пропонує відповідні станції при введенні критеріїв пошуку (рис. 9).



Рис. 9. Головна сторінка інформаційно-пошукової системи залізничних перевезень

При введенні потрібної дати допомагає вбудованих календар, який реалізований за допомогою підключеної бібліотеки JavaScript. Ввівши всі критерії для здійснення пошуку, створюється таблиця з переліком поїздів, які прямують через задані станції, що містить: № поїзда, маршрут, час відправлення із заданої станції, час прибуття на кінцеву станцію, кількість вільних місць у купе та плацкартних вагонах. Якщо користувач бажає подивитись всі станції, через які прямує поїзд, тоді можна вибрати «№ поїзда», де будуть відображатися всі станції даного маршруту, а вибраний – позначено синім кольором (рис. 10).

Розроблена інформаційно-пошукова система пропонує не тільки пошук поїздів, а й купівлю квитків на певний маршрут (рис. 11).

Заповнивши всі поля форми замовлення квитка і натиснувши кнопку «Замовити», користувач побачить повністю готовий та сформований білет, який він має можливість переслати на електронну адресу, завантажити на мобільний телефон чи роздрукувати для представлення провіднику поїзда.

Отже, розроблена інформаційно-пошукова система для організації залізничних перевезень дозволяє конкретизувати виконані перед нею завдання, зокрема: розробка бази даних, проектування інтерфейсу, реалізація клієнтської частини. При створенні інформаційно-пошукової системи використані AJAX-технології, завдяки чому дана розробка є оптимальною та зручною в користуванні.

| Станція        | Час прибуття | Час відправлення | Вартість купейного білета | Вартість плацкартного білета |
|----------------|--------------|------------------|---------------------------|------------------------------|
| Львів          |              | 20:45            | 0,0                       | 0,0                          |
| Красне         | 21:34        | 21:36            | 150,0                     | 100,0                        |
| Золочів        | 21:58        | 22:00            | 200,0                     | 150,0                        |
| Тернопіль-Пас. | 22:57        | 23:03            | 250,0                     | 200,0                        |
| Підволочиськ   | 23:53        | 23:55            | 300,0                     | 250,0                        |
| Волочиськ      | 00:04        | 00:06            | 350,0                     | 300,0                        |
| Хмельницький   | 00:59        | 01:03            | 400,0                     | 350,0                        |
| Жмеринка-Пас.  | 02:31        | 02:51            | 450,0                     | 400,0                        |
| Рахни          | 03:25        | 03:27            | 500,0                     | 450,0                        |

Рис. 10. Список станцій обраного маршруту

Рис. 11. Форма замовлення білета

**Висновок.** Інформаційно-пошукові системи дозволяють оперативно вирішувати поставлені запити від користувачів, для розробника – налаштувати інтерфейс, що ефективно спрямовуватиме потоки даних від джерела до отримувача. Різноманітність інформаційно-пошукових систем можна підлаштувати під потреби конкретних користувачів, а маючи навички вебпрограмування –

самостійно створювати власні типові проекти. Зокрема, розроблена інформаційно-пошукова система залізничних перевезень має достатній функціонал, який притаманний таким системам (наприклад, <https://gd.tickets.ua>, <https://e-kvytok.ua>, <https://booking.uz.gov.ua>, <https://poizd.com.ua> тощо), а саме: пошук по критеріям, замовлення та покупка квитків.

#### Список літератури:

1. Іванов В.Г., Іванов С.М., Карасюк В.В. Сучасні інформаційні системи і технології: конспект лекцій, Харків : Нац. юрид. ун-т ім. Ярослава Мудрого, 2014. 347 с.
2. Ситнік Б.Т. Основи інформаційних систем і технологій : навч. посібник, Харків : УкрДУЗТ, 2019. 175 с.
3. Авраменко В.С., Авраменко А.С. Проектування інформаційних систем: навч. посібник, Черкаси : Черкаський національний університет ім. Б. Хмельницького, 2017. 434 с.
4. Шаховська Н.Б., Литвин В.В. Проектування інформаційних систем : навч. посібник. Львів : Магнолія-2006, 2011. 380 с.
5. Сікора, О. В., Вдовичин, Т. Я., Когут, У. П. Технології програмування інформаційних систем. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2022. № 2. С. 10–17. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.2.2>
6. Кузьмін В.О., Яцишин Т.Я. Проектування та реалізація інформаційно-пошукової системи «Випускник». *Український журнал інформаційних технологій*. 2019, т. 1, № 1. 46–51.
7. Береза А.М. Основи створення інформаційних систем : навч. посібник, Київ : КНЕУ, 2001. 214 с.

**Vdovychyn T.Ya., Lazurchak L.V. DESIGN OF INFORMATION AND SEARCH SYSTEMS  
AS A MEANS OF USING MODERN TECHNOLOGIES**

*Among the huge number of information systems there are those that are designed to search. It is known that information retrieval systems have an organized set of tools that allow you to search for data on user queries. For example, the Google search engine is the most popular system, which processes more than 62% of queries per month from the total number of existing standard systems and searches about 190 languages. You can develop an information retrieval system for specific needs with programming skills. To do this, you need to go through the stages of analysis, design and implementation of your own project.*

*The article demonstrates the stages of creating an information retrieval system for the organization of railway transportation. First of all, to implement this task, a database has been developed using MySQL, which provides stable work with data. A client-server architecture was chosen to design the information retrieval system, which minimizes the requirements for the hardware and software of the client computer. PHP language was used to develop the server part, JavaScript, jQuery, HTML, CSS were used to implement the client part of the interface, based on Ajax technologies and supported by modern popular browsers. In particular, the developed information and search system includes a calendar, which is implemented using the connected JavaScript library. The full functionality of the information retrieval system allows the user to perform a quality search for the railway connection according to certain criteria and order tickets for the route.*

**Key words:** *information retrieval system, databases, webprogramming tools.*