

**УДК 338.314**

**Миколайчик Володимир Вікторович**

студент кафедри програмного забезпечення комп'ютерних систем

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

**Миколайчик Владимир Викторович**

студент кафедры программного обеспечения компьютерных систем

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт им. Игоря Сикорского»

**Mykolaichyk Volodymyr Viktorovich**

Student of the Department of Computer Software

National Technical University of Ukraine

«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»

**ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ  
ПАСАЖИРОПОТОКУ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ РУХОМОГО СКЛАДУ  
АТП**

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ  
ПАССАЖИРОПОТОКА И ОРГАНИЗАЦИИ ДВИГАТЕЛЬНОГО  
СОСТАВА АТП**

**SOFTWARE FOR PREDICTION PASSENGER TRAFFIC AND  
ORGANIZATION TRANSPORT ENTERPRIZE**

**Анотація.** Дана стаття присвячена опису та створенню програмного забезпечення для прогнозування пасажиропотоку та організації рухомого складу АТП. Інформаційна система являє собою односторінковий web-додаток, який містить розділи, призначені для перегляду статистики, інформації про автопарк, створення нової поїздки та прогнозування пасажиропотоку. Функціональність web-сервісу забезпечує можливість зареєстрованим користувачам створювати нові поїздки, прогнозувати пасажиропотік, моделювати розклад та переглядати розширену статистику.

Безпека системи реалізована за рахунок перевірки зареєстрованих користувачів.

У даному проекті розроблено: архітектуру інформаційної системи, алгоритм авторизації, процедуру прогнозування та також графічні елементи та дизайн web-сторінок.

**Ключові слова:** АТП, статистика, прогнозування, пасажиропотік, моделювання.

**Анотація.** Данная статья посвящена описанию и созданию программного обеспечения для прогнозирования пассажиропотока и организации подвижного состава АТП. Информационная система представляет собой одностраничное web-приложение, которое содержит разделы, предназначенные для просмотра статистики, информации об автопарке, для создания новой поездки и прогнозирования пассажиропотока. Функциональность web-сервиса обеспечивает возможность зарегистрированным пользователям создавать новые поездки, прогнозировать пассажиропоток, моделировать расписание и просматривать расширенную статистику. Безопасность системы реализована за счет проверки зарегистрированных пользователей.

В данном проекте разработаны: архитектура информационной системы, алгоритм авторизации, процедура прогнозирования, а также графические элементы и дизайн web-страниц.

**Ключевые слова:** АТП, статистика, прогнозирование, пассажиропоток, моделирование.

**Summary.** This article is devoted to the description and creation of software for forecasting the flow of passengers and the organization of transport enterprise. The information system is a single-web-application, which contains sections intended for viewing statistics, information about the fleet, a new travel and predicting passenger traffic. Function web-service provides the ability to create new users register trip to predict passenger traffic, simulate schedule and

view advanced statistics. The security of the system is made by checking registered users.

In this project next items were developed: information system architecture, algorithm authorization procedure forecasting, and also graphics design and web-pages.

**Keywords:** ATP, statistics, forecasting, passenger traffic, modeling.

**Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з практичним завданням.** В наш час інформаційні технології проникають у всі сфери життя. Підприємства широко використовують автоматизацію і електронний облік. Та, на превеликий жаль, інтеграція не рівномірно доходить до всіх і все робиться вручну. Що призводить до нераціонального використання ресурсів і збитків. Так, в більшості компаній міжміських перевезень повністю відсутній облік пасажиропотоку, що призводить до нерівномірного розподілу загруженості автобусів і вокзалів.

В силу певних обставин, склалася ситуація, коли розклад відправки автобусів складають майже інтуїтивно. На автотранспортних підприємствах дані про кількість пасажирів за конкретну поїздку записують вручну до облікових книг. Відповідно статистику не можливо вести, і наступний графік перевезень складається також з приблизних розрахунків і уявлень окремих осіб, які за це відповідають. Проте неефективно складені графіки головною причиною збитковості для компанії. Бувають випадки, коли можна спостерігати, як майже порожній автобус відправляється в дорогу. Це приносить значні грошові втрати для АТП[1].

Саме тому у зв'язку з існуючою проблемою, яка пов'язана з нераціональним використанням ресурсів, а саме транспортних засобів, для міжміського перевезення пасажирів, не ефективно створеними розкладами перевезень, або ж взагалі їх відсутності та поганою організацією роботи

персоналу, виникає необхідність у створенні ефективного програмного продукту, який буде дозволяти вводити інформацію про навантаженість пасажиропотоку в певний час і день тижня. Використовуючи подібне програмне забезпечення, диспетчер зможе збирати дані про кількість пасажирів в кожен конкретний момент часу, зберігати його в базі, а згодом використовувати для виконання прогнозування пасажиропотоку на майбутнє. Таким чином з'являється можливість точніше скласти графіки перевезень, і відповідно, моделювати необхідну кількість одиниць рухомого складу та кількість водіїв, яких буде потрібно в певний день для цілковитого вирішення можливої ситуації. Також можливим буде зберігати й іншу корисну інформацію про маршрути, поїздки і контролювати кількість одиниць рухомого складу.

Такий сервіс буде корисним для всіх, легким у використанні і для його обслуговування потрібно невелика кількість людей.

Також у деяких випадках було зафіксовано порушення правил дорожнього руху та норм поведінки водіями транспортних засобів. Для підвищення якості обслуговування пасажирів та конкурентоспроможності АТП виникає потреба у створенні зворотного зв'язку із пасажирами.

**Огляд існуючих систем прогнозування пасажиропотоку.** В Україні організація пасажирських автобусних перевезень в основному відбувається на основі складання розкладу руху автобусів. Розклад є в пункті відбуття і призначення. Автобуси виїжджають чітко за розкладом, вони можуть виходити у рейс інколи напівпорожніми. Такі явища є збитковими для АТП. Через нестабільність потоку людей дуже тяжко реалізувати раціональний розклад, щоб задовольнити користувачів та автостанції. Прогноз та статистика в такому випадку абсолютна відсутня. В цілому існуючі системи можна поділити на декілька категорій.

«1С» Підприємство. Існують компанії, які пропонують налаштувати спеціальну систему під ваш автопарк. Через персональний комп'ютер поїздки будуть записуватися до бази, де можливо буде рахувати

статистику. Можна сказати, що для великих компаній це найзручніший варіант, проте є велика й кількість недоліків.

Переваги:

- легке замовлення;
- повна організації автопарку.

Недоліки:

- надзвичайно велика ціна за систему;
- неможливість законного використання через санкції;
- неможливість прогнозувати без участі програміста;
- неможливо працювати через планшет, чи мобільний телефон.

Отже, використання такої системи не підходить для компаній міжміських перевезень, так як, більшість автопарків не зможе зручно використовувати персональні комп'ютери через відсутність вокзалів як таких.

Прогнозування в математичних пакетах. На просторах інтернету було знайдено приклади прогнозування засобами математичних пакетів MathCad та Matlab [3, 4]. Такий спосіб дає потрібний результат в прогнозування та є можливе моделювання. Але використання такого методу є недоречним за рядом причин:

- незручний інтерфейс;
- неможливо динамічно оновлювати дані;
- неможливо працювати віддалено чи з мобільного пристрою.

Отже, аналіз систем прогнозування і організації пасажиропотоку показав, що:

- майже всі міжміські компанії автоперевезення не мають обліку та систем прогнозування пасажиропотоку;
- деякі підприємства записують вручну весь потік пасажирів;
- 1С, Excel, Matlab та MathCad не є зручними для таких цілей;
- існуючі системи не є мобільними і робота з ними може виконуватися тільки на стаціонарних персональних комп'ютерах;

- автопарки які ведуть статистику нераціонально підбирають склад та тип автобусів для зменшення затрат;
- можливе моделювання буде економити час диспетчер.

Враховуючи результати аналізу, можна зробити висновок, що на даний момент існує необхідність у створенні сервісу, який би був зручним у використанні і точним у виконанні всіх необхідних функцій.

Аналіз систем прогнозування і організації пасажиропотоку показав, що:

- майже всі міжміські компанії автоперевезення не мають обліку та систем прогнозування пасажиропотоку;
- деякі підприємства записують вручну весь потік пасажирів;
- 1С, Excel, Matlab та MathCad не є зручними для таких цілей;
- існуючі системи не є мобільними і робота з ними може виконуватися тільки на стаціонарних персональних комп'ютерах;
- автопарки які ведуть статистику нераціонально підбирають склад та тип автобусів для зменшення затрат;
- можливе моделювання буде економити час диспетчер.

Враховуючи результати аналізу, можна зробити висновок, що на даний момент існує необхідність у створенні сервісу, який би був зручним у використанні і точним у виконанні всіх необхідних функцій.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Мета статті – викладення результатів дослідження, аналізу та розробки програмного забезпечення для прогнозування пасажиропотоку та організації рухомого складу автопідприємства .

**Виклад основного матеріалу та обґрунтування засобів реалізації.** Для реалізації системи прогнозування пасажиропотоку та організації автопарку був обраний необхідний набір засобів розробки програмного продукту, а також технологій програмування.

Провівши аналіз існуючих засобів розробки та технологій було з'ясовано, що існує декілька наборів інструментальних засобів, які могли б

забезпечити всі необхідні функції для реалізації задачі даного дипломного проекту. Для реалізації поставленого завдання необхідно було визначити мову програмування, на якій буде написана клієнтська, яка найкращим чином взаємодіяла б із сервером, була б максимально зручна для користування [3].

Проаналізувавши офіційні специфікації розробників та поради спеціалістів в області програмної інженерії щодо можливості взаємодії різних мов програмування між клієнтською і серверною частинами та врахувавши, що серверна частина написана на Java, SQL було вирішено використовувати мову програмування JavaScript з фреймворком jQuery[4] для розробки web-сайту, тому що web-проект не прив'язаний до певної платформи і може використовуватись як з настільного ПК, так і мобільного телефону. Набір саме цих засобів реалізації відрізняється хорошою взаємодією та стабільністю.

**Висновки.** Основна задача проекту – створити повноцінний сервіс, який буде максимально простим і зручним для використання диспетчерів та пасажирів.

Аналіз існуючих рішень показав, що на даний момент для написання даного сервісу використовувалися такі технології:

- HTML;
- CSS;
- Bootstrap;
- JavaScript;
- jQuery;
- AJAX.

В проекті було розроблені такі функціональні можливості для клієнтської частини програмного забезпечення для організації та прогнозування пасажиропотоку АТП:

- авторизація для диспетчерів;
- створення, запис маршрутів;

- перегляд статистики;
- прогнозування пасажиропотоку;
- моделювання оптимального плану рухомого складу;
- відгуки та пропозиції пасажирів;
- формування та можливість редагування даних.

Даний сервіс універсальний та може працювати з будь-якими пристроями, у яких є доступ до мережі Інтернет, клієнтська частина безперебійно співпрацює з серверною частиною, а також доступна для її розширення.

### **Література:**

1. Wikipedia [Електронний ресурс]. — 2016. — Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/АТП>. — Дата доступу: травень 2017. Назва з екрана.
2. Хавербэке, М. Выразительный JavaScript, 2-е издание [Текст] / М. Хавербеке : пер. с англ. — В. Голованов, 2015. — С. 10-12.
3. Фленаган, Д. JavaScript. Подробное руководство, 6-е издание [Текст] / Д. Фленаган : пер. с англ. — Санкт-Петербург : Символ-Плюс, 2012. — С. 21.
4. Бибо, Б. jQuery. Подробное руководство по продвинутому JavaScript, второе издание [Текст] / Б. Бибо, И. Кац: пер. с англ. — Санкт-Петербург : Символ-Плюс, 2011. — 624 с.