

ряд конструкций колосников, обеспечивающих увеличение «живого» сечения решетки и стабильность ее работы за счет высокой степени ее самоочистки, что позволяет повысить эффективность работы агломерационных и обжиговых машин.

Список литературы

1. **Астахов А.Г.** Справочник агломератчика / А.Г. Астахов, А.И. Мачковский и др. – Київ: Техніка, 1964. – 448 с.
2. **Вегман В.Ф.** Окискование руд и концентратов / В.Ф. Вегман. – М.: Металлургия, 1976, 223 с.
3. **Губанов В.И.** Справочник рабочего агломератчика / В.И. Губанов, А.М. Цейтлин. – Челябинск: Металлургия, 1987. - 207 с.
4. Мартыненко В.А. Агломерация / В.А. Мартыненко. – М.: Металлургия, 1977. - 60 с.
5. А.с. 1283508 СССР, МКИ F 27 В 21/06. Колосник спекательной тележки конвейерной машины / **Ю.Р. Руденко, А.З. Крижевский, Л.Е. Фрадкин и А.П. Шикас**. – 3680894/22-02; заявл. 28.12.83; опубл. 15.01.87, Бюл.№2.
6. А.с. 428160 СССР, МКИ F 23h 13/00. Колосник агломерационной или обжиговой машины / **Б.М.Горбач, Ю.С.Рудь, М.Е.Васейко, В.Г.Кучер, В.А.Малый, А.А.Солодухин**. – 1809253/22-02; заявл. 13.07.72; опубл. 15.05.74, Бюл.№18.
7. Патент 44490 Україна, МПК F 27 В 21/06. Колосник рухомого візка агломераційної або обпалювальної машини / **Ю.С.Рудь, В.Г.Кучер, А.З.Крижевський**. – у 2009 02961; заявл. 30.03.2009; опубл. 12.10.2009, Бюл.№19.
8. **Захарченко В.Н.** Анализ конструкций колосников агломерационных машин / В.Н.Захарченко, Н.Р.Руденко, К.А.Муслиенко, Р.Н.Руденко // Металл и литейные Украины. - 2015. - № 6 (265). – С. 18-21.
9. **Бондаренко В.Д.** Исследование влияния активного сечения колосниковой решетки на показатели агломерационного процесса и разработка рациональной конструкции колосников / В.Д.Бондаренко // Теория и практика металлургии. – 2005. - №1-2. – С. 24-27.
10. Патент 896 Україна, МПК F27B21/06. Колосникова решітка конвеєрної машини / **Н.Р.Руденко, В.В.Пихтін, М.Р.Руденко** та ін. – Опубл. 16.07.2001, Бюл. № 6.
11. А.с. 304291 СССР, МКИ F 23h 13/00. Устройства для разделения фракционного состава агломерационной шихты / **А.А.Магов, В.Г.Кучер**. – 1809253/22-02; заявл. 13.07.72; опубл. 15.05.74, Бюл.№18.
12. **Рудь Ю.С., Кучер В.Г., Белоножко В.Ю.** Автоматизация процесса выделения и загрузки материала постели на колосниковую решетку агломерационной машины / Ю.С.Рудь, В.Г.Кучер, В.Ю. Белоножко // Вісник Криворізького Національного Університету. – 2014. - Випуск 37. - С. 83-87.
13. Патент 101055 Україна, МПК F 27 В 21/00. Спосіб завантаження шихти на колосникові грати агломераційної машини / **Ю.С.Рудь, В.Г.Кучер, Ю.О.Кривенко**. – у 2015 01694; заявл. 26.02.20015; опубл. 25.10.2015, Бюл.№16.
14. Патент 109978 Україна, МПК B65G 65/00 F 27 В 21/00. Спосіб завантаження шихти на колосникові грати агломераційної машини / **Ю.С.Рудь, В.Г.Кучер**. – у 2016 00997; заявл. 08.02.20016; опубл. 26.09.2016, Бюл.№18.
15. Патент 72788 Україна, МПК F 27 В 21/08. Візок агломераційної конвеєрної машини / **Ю.С.Рудь, В.Г.Кучер**. – у 2012 02456; заявл. 01.03.20012; опубл. 27.08.2012, Бюл.№16.
16. Патент 85056 Україна, МПК F 27 В 21/08. Візок агломераційної конвеєрної машини / **Ю.С.Рудь, В.Г.Кучер**. – у 2013 05409; заявл. 26.04.20013; опубл. 11.11.2013, Бюл.№21.
17. **Рудь Ю.С., Кучер В.Г., Белоножко В.Ю.** Повышение эффективности самоочистки колосниковой решетки спекательных тележек агломаши / Ю.С.Рудь, В.Г.Кучер, В.Ю. Белоножко // Вісник Криворізького Національного Університету. – 2014. - Випуск 37. - С.36-41.
18. Патент 68797 Україна, МПК F 27 В 21/08. Візок агломераційної конвеєрної машини / **Ю.С.Рудь, В.Г.Кучер**. – у 2011 11542; заявл. 29.09.20011; опубл. 10.04.2012, Бюл.№7.

Рукопись поступила в редакцию 02.04.2019

УДК 65.0.12.122

М.Г. ПРИСТИНСЬКИЙ, І.В. ГІРІН, старші викладачі,
В.І. ПАХОМОВ, канд. техн. наук, доц., Криворізький національний університет

ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕС УПРАВЛІННЯ МІСЬКИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ В УКРАЇНІ

Мета. Метою роботи є комплексне дослідження сталого стану автомобільного транспорту загального користування та рішення ряду наукових і практичних питань управління перевізною діяльністю автобусних парків з використанням сучасних інформаційних технологій в Україні.

Поставлена мета в роботі вирішується такими завданнями:

- аналізом сучасного стану автотранспортного комплексу з виявленням негативних сторін його діяльності та проблемних питань в підвищенні ефективності та якості перевезень пасажирів автобусами;
- дослідженням ринку інформаційних технологій, умов їх застосування на пасажирському транспорті;

розробкою методики оцінки економічної ефективності роботи автобусних парків з використанням сучасних інформаційних технологій;

узагальненням наявного досвіду і розробкою практичних рекомендацій щодо застосування супутникового моніторингу на міському автомобільному транспорті.

Методи дослідження. У роботі виконано аналітичні дослідження з використанням статистичних показників стосовно подальших перспектив підвищення показників роботи автобусних парків. Використано комплексний підхід, що включає узагальнення і аналіз літературних джерел і досліджень в галузі автомобільного пасажирського транспорту.

Наукова новизна дослідження полягає в аналітичному оцінюванні темпів зростання обсягів міських автоперевезень та узагальненні сучасного досвіду і розробці науково-методичних рекомендацій щодо оцінки ефективності роботи автобусних парків з використанням сучасних інформаційних технологій

Практична значимість дослідження визначається прикладним характером наукових положень і висновків, що дозволяють на об'єктивній кількісній основі оцінювати економічні результати впровадження в господарську практику автобусних парків сучасних інформаційних технологій, і на цій основі підвищити ефективність роботи підприємств пасажирського транспорту і якість транспортного обслуговування пасажирів.

Результати. Впровадження інформаційних технологічних систем у міські пасажирські перевезення дозволить вирішувати цілу низку питань, які на сьогодні є вузьким місцем в організації роботи автотранспорту, таких як:

контроль за виконанням договірних умов перевізниками щодо числа автобусів, що випускаються щоденно на маршрути;

підвищення безпеки та якості перевезень;

прозорість економічної ефективності окремих автобусів, маршрутів і відповідно оподаткування перевізників;

облік пасажиропотоків, у тому числі пільгових категорій пасажирів, та ряд інших питань.

Ключові слова: пасажирські перевезення, управління перевізним процесом, диспетчеризація автотранспорту.

doi: 10.31721/2306-5451-2019-1-48-99-105

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями За роки незалежності в Україні змінилося середовище функціонування транспортних систем міст і зон їх впливу: відбулися принципові структурні зміни в економіці країни; вельми швидкими темпами йде автомобілізація народного господарства; крім муніципальних підприємств, які традиційно займаються перевезеннями пасажирів, виникло багато підприємств - перевізників інших форм власності, що створило на вулично-дорожній мережі міст конкурентне середовище в сфері перевезення пасажирів. Зазначені зміни ставлять нові завдання в сфері управління міського громадського пасажирського транспорту: розподіл необхідного обсягу транспортної роботи між перевізниками (формування муніципального замовлення) і контроль його виконання, як в оперативному режимі, так і отриманням звітних даних за певний період; вироблення нових показників оцінки якості роботи перевізників, тому що старі (наприклад, регулярність руху) сьогодні вже не відображають якість виконання муніципального замовлення, а, отже, і ступінь задоволеності пасажирів; вироблення системи порівняння якості роботи перевізників, тому перед адміністраціями міст стоїть завдання вибору перевізника для виконання конкретної транспортної роботи. Ці та інші завдання можна вирішувати тільки на основі застосування інформаційних технологій в управлінні міським громадським пасажирським транспортом як системою в цілому і кожного перевізника (або їх об'єднань) окремо.

Аналіз досліджень і публікацій. Великий внесок у теорію управління транспортом внесли вчені: Арсенов В.І., Белов І.В., Богданова Т.В., Галабурда В.Г., Громов М.М., Дунаєв О.Н., Зайцев А.А., Козлов П.А., Конарев Н.С., Курбатова А.В., Куренков П.В., Лівшиць В.М., Макарова Е.А., Монастирський Ю.А., Метелкин П.В., Миротин Л.Б., Мірошніченко О.Ф., Милославська С.В., Мішарін А.С., Мухаметдінов І.Б., Персіанов В.А., Поддавашкін Е.С., Спірін І. В., Степанов А.А., Трапезников В.А., Третяк В.П., Улицький М.П., Усков Н.С., Федоров Л.С., Чуднівський А.Д. та ін.

У розробку і розвиток інформаційних технологій на автомобільному транспорті істотний внесок внесли Алексахін С.В., Власов В.М., Горев А.Е., Дшхунян В.Л., Козирев А.А., Кузнецов І.А., Миколаїв А.Б., Строгонов В.Ю., Тіверовській В.І., Титоренко Г.А. та інші вчені і фахівці-практики. Але вирішенню проблеми якості і безпеки міських і приміських пасажирських перевезень в останні роки не приділялося належної уваги. Сучасні вчені в області організації пасажирських перевезень на автомобільному транспорті: А.В. Вельможін, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, С.А. Ширяєв, О.Н. Ларін, Е.А. Сафронов, І.В. Спірін, А.Н. Рахмангулов, С.А. Ваксман, І.М. Пугачов, Е.А. Рейцен, Д.В. Капській, Якимів М.Р. та ін. приділяють увагу переважно зага-

льним проблемам громадського транспорту, а проблеми впровадження інформаційних технологій в управління міським автотранспортом в Україні залишаються без належної уваги.

Відсутність зворотного зв'язку між організатором транспортного процесу (органами виконавчої влади) і виконавцем процесу перевезення веде до нерівномірного розвитку маршрутної мережі, що в свою чергу значно знижує якість транспортного обслуговування населення.

Постановка завдання. Невирішеність багатьох проблем пасажирського автомобільного транспорту країни веде до скорочення кількості перевезених пасажирів. Скорочення обсягів пасажирських перевезень призводить, в свою чергу, до зниження економічної ефективності пасажирських перевезень і, як наслідок, може викликати підвищення тарифів, або скорочення кількості маршрутів. Основним шляхом для забезпечення якості перевезень на сьогодні є моніторинг встановлених кількісних показників щодо пасажирських перевезень. З боку держави питання безпеки перевезень пасажирів регулюються наказом Державного комітету України з питань регуляторної політики та підприємництва і Міністерством транспорту України від 18.12.2003 р. № 136/985. Проте питання якості перевезень ніде не оговорено, тому, як на стадії боротьби претендентів за ринок транспортних послуг, так і при роботі перевізника на певному ринку, моніторинг якості практично не ведеться, перш за все по причині відсутності встановлених законодавчих показників. Відповідно відсутній моніторинг якості перевезень на стадії роботи перевізника на ринку транспортних послуг і нереалізований зворотний зв'язок для наступних конкурсів перевізників на маршрути. Є певний класифікатор соціальних стандартів і нормативів, які перевізник, отримавши певний ринок перевезень, повинен виконувати. До числа таких нормативів відносять число стоячих пасажирів на 1м² площі автобуса, час у дорозі, комфортність поїздки, частоту та безпеку руху, вартість послуг, час чекання транспорту, інформованість пасажирів на зупинках щодо реального графіку руху транспортного засобу, відхиленнях тощо. На цивілізованому ринку перевезень боротьба перевізників за маршрути та пасажирів йде у розрізі покращення наведених і інших показників. Усі напрямки зводяться до загальної оцінки задоволеності пасажирів у трьох станах – до поїздки, під час неї та після поїздки. Контроль за дотриманням цих показників забезпечує громадськість та муніципальні органи, пасажир "голосує" своєю оплатою за послуги. Проте зрозуміло, що підвищення рівня контролю за перевезеннями з будь-якого боку - від власника ТЗ до державних органів, при традиційних методах контролю призведе до збільшення контролюючого апарату. Щоб уникнути цього, варто впровадити цифрові технології в документообігу, системах зв'язку, ідентифікації, позиціонуванні транспортних засобів. На базі сучасних комп'ютерних технологій високого рівню досягли інтелектуальні транспортні системи (ІТС), які блискуче вирішують численні задачі автоматизованого планування та диспетчеризації перевезень. ІТС знаходять все ширше впровадження в Європі, у першу чергу в містах ЄС, де склалась складна ситуація в управлінні міських пасажирських і вантажних перевезень у силу особливостей транспортних мереж, інфраструктури міста тощо.

Викладення матеріалу та результати. На основі впровадження інформаційних технологій, які дозволяють вирішувати чисельні задачі управління перевізним процесом, з'являються умови для створення автоматизованої системи управління міськими транспортними потоками – пасажирськими, вантажними, спеціальними та управління дорожнім рухом в цілому. Тому пропонується наступний проект використання інформаційних технологій в управлінні міськими перевезеннями з таких послідовних етапів впровадження:

- системи контролю за виходом ТЗ на маршрути;
- системи контролю руху ТЗ на маршрутах;
- безготівкової оплати за проїзд в ТЗ;
- системи контролю переміщення пасажирських та комунальних ТЗ;
- системи управління транспортними потоками.

Проект розроблено з урахуванням послідовного підвищення рівня технічно-програмного забезпечення та накопичення досвіду використання комп'ютерних технологій усіма учасниками перевізного процесу. Впровадження запропонованого плану відбуватиметься поетапно відповідно до розмірів вкладених коштів, наслідків впровадження попередніх етапів та подальшого розвитку інформаційних технологій на транспорті і може складати від 5 до 15 років.

1 етап - впровадження системи контролю за виходом транспортних засобів (ТЗ) на маршрути. Задача етапу:

електронний облік та формування бази даних (БД) на пунктах щоденного огляду ТЗ, які пройшли огляд перед виходом на маршрути;

передача по комп'ютерних мережах в автоматичному режимі інформації БД на комп'ютери перевізників та в транспортний відділ міськвиконкому;

формування щоденного звіту щодо виконання планів виходу ТЗ на маршрути за кожним перевізником та по міській системі пасажирських перевезень у цілому;

формування місячних, річних звітів виконання планових перевезень;

формування аналітичних звітів щодо виконання договірних зобов'язань перевізниками за заданий період.

Програмне забезпечення повинне виконувати формування щоденних звітів щодо виходу на лінію ТЗ за кожним перевізником, відмічати невиконання планів виходу, забезпечувати проведення аналізу виконання планів виходу ТЗ на маршрути у розрізі окремих перевізників, маршрутів. Термін упровадження етапу складатиме 0,5 – 1 рік. Як наслідок, упровадження автоматизованої системи контролю виходу ТЗ на маршрути дозволить підняти до певного рівня відповідальність перевізників за дотриманням графіків руху, а органам управління надасть інформацію щодо рівня виконання договірних умов при використанні цієї інформації на наступних конкурсах.

2 етап - упровадження системи контролю руху ТЗ на маршрутах. Задача етапу:

контроль проходження контрольних точок маршруту кожним пасажирським ТЗ;

інформування проходження точок маршруту кожним пасажирськими ТЗ диспетчерських пунктів перевізників;

ведення бази даних маршрутів у диспетчерських пунктах перевізників та в транспортному відділі міськвиконкому;

формування звітів щодо виконання планів пасажирських перевезень за кожним маршрутом, перевізником та міській системі в цілому;

формування аналітичних звітів щодо виконання планів перевізниками за заданий період.

При виконанні другого етапу необхідно розробити радіомітки (транспондери) для транспортних засобів, які у радіусі декількох метрів будуть передавати свій індивідуальний код, розробити пристрої радіоідентифікації ТЗ (РІТЗ), що будуть сприймати сигнал транспондерів, та встановити їх на характерних точках маршрутів, забезпечити на базі сотового зв'язку передачу інформації з РІТЗ на комп'ютери в диспетчерські пункти перевізників та у транспортний відділ міськвиконкому (рис.1). Для обслуговування бази даних обліку руху кожного ТЗ на маршруті, виконання графіку руху, формування повідомлень при відхиленнях ТЗ від графіків, формування звітів аналізу руху ТЗ із заданою періодичністю необхідно розробити відповідне програмне забезпечення. Цей етап може бути впроваджений протягом 1,5 – 2 років.



Рис. 1. Система контролю ТЗ на маршрутах

Упровадження інформаційних технологій другого етапу дозволить вирішити питання контролю виконання графіків руху автобусів на маршрутах,

використовувати регулюючі дії при порушенні графіків як у режимі реального часу, так і при наступних оперативних та поточних плануваннях перевезень.

3 етап - впровадження безготівкової оплати за проїзд в ТЗ.

Задача етапу:

упровадження електронних карток для оплати проїзду;

облік виручки за кожним ТЗ на маршруті;

впровадження покілометрової оплати за проїзд;

облік проїзду пільгових категорій пасажирів;

ведення бази даних економічних показників маршрутів у перевізників та в транспортному відділі міськвиконкому;

збір та аналіз даних про пасажиропотоки;

аналіз технічних та економічних показників перевезень за маршрутами.

Таким чином, впровадження цього етапу сприятиме вирішенню як організаційних задач, так і економічних. Зацікавленість на цьому етапі є і у пасажирів, і у органів управління. У кінце-

вому вигляді матиме свій інтерес і перевізник. При впровадженні цього етапу необхідно вирішити ряд технічних і організаційних задач, таких, як розробка пристроїв (касових апаратів) контактного або безконтактного контролю входу/виходу пасажирів на маршрут; розробка та впровадження платіжних карток електронного зчитування; впровадження системи поповнення рахунків та продажу карток; розробка програмного забезпечення для визначення оплати за проїзд, обліку пасажирів, виручки, інтерфейсу зв'язку; розробка інтерфейсу касового апарату ТЗ із ПК перевізників; розробка програмного забезпечення обліку оплати по ТЗ, маршрутах, перевізниках; розробка програмного забезпечення аналізу економічних показників по маршрутах; розробка програмного забезпечення аналізу пасажиропотоків. Такий значний обсяг робіт вимагатиме значного часу у 2-4 роки і може відбуватись поступово. Наступним, 4 етапом, може бути впровадження системи контролю переміщення ТЗ на базі GPS- технологій. З урахуванням стрімкого здешевлення засобів та послуг GPS стає реальним впровадження засобів позиціонування на кожному ТЗ. Можливо, що і на другому етапі доцільно не розробляти і впроваджувати засоби контролю руху на характерних точках маршруту на базі транспондерів і РІТЗ, а зразу починати з впровадження GPS-технологій. На сьогодні це ще дещо дорожче, але, з огляду на перспективу і помаршрутну поступовість встановлення модулів GPS, рішення щодо другого та четвертого етапів потрібно переводити у економічну площину. На цьому етапі, завдяки наявності інформації щодо місцезнаходження кожного конкретного ТЗ, з'являється можливість реалізувати наступні задачі:

встановлення постійного контролю за станом кожного пасажирського ТЗ (швидкість, кількість палива тощо), якщо оснастити його відповідними датчиками з цифровим виходом, які встановлено на багатьох сучасних автомобілях;

інформування пасажирів на зупинках про реальний розклад руху пасажирських ТЗ;

відображення на електронних картах у диспетчерів положення кожного ТЗ та відхилення від графіку руху;

контроль диспетчерських дій перевізників при відхиленнях від графіку руху автобусів.

Для впровадження етапу, крім встановлення пристроїв GPS на ТЗ, необхідно впровадження на базі сотового зв'язку модулів передачі /прийому, розробка програмного забезпечення для візуалізації руху ТЗ, формування звітів щодо руху ТЗ (рис. 2).

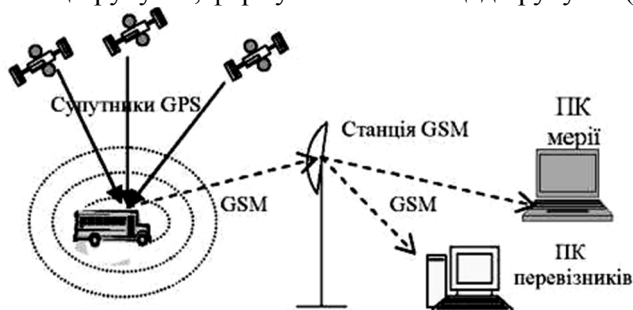


Рис. 2. Системи постійного контролю ТЗ на маршрутах

Залежно від фінансування (а це найбільш дорогий етап) термін впровадження може зайняти до 5 років. Досвід, отриманий при впровадженні системи GPS для контролю пасажирського транспорту, дозволить перейти до реалізації наступного етапу – створення системи управління транспортними потоками у рамках усього міста. Задачами цього етапу є встановлення постійного контролю за місцезнаходженням та станом спеціальних і комунальних ТЗ на базі GPS, адаптивне керування дорожнім рухом з урахуванням стану на дорогах та на регульованих перехрестях. Така система буде базуватись на комп'ютеризованій системі контролю і зв'язку перевізників, організаторів дорожнього руху та міськвиконкому, системі контролю руху пасажирських ТЗ. До складу системи додадуться підсистеми міського вантажного, комунального та спеціального транспорту. В системі міських вантажних перевезень активно впроваджуються програмні засоби планування маршрутів розвезень, для яких вхідною інформацією є, серед інших факторів, стан завантаженості міських магістралей. Тому ієрархічний зв'язок між підсистемами необхідний для організації корегування програмних рішень з урахуванням загальної густини транспортних міських потоків. Таким чином, система управління міським транспортом матиме розподілену структуру і складатиметься із багатьох підсистем, що забезпечують керування окремими складовими міського дорожнього руху

Локальна міська мережа (АСУ – М) буде використовувати декілька інтегруючих серверів, що збирають планову та оперативну інформацію для міської служби. В основу регулюючих дій АСУ – М покладається координація планів АСУ транспортних підприємств і спеціальних місь-

ких служб, відповідно загальні алгоритми керування реалізуються у вигляді двох окремих підсистем: алгоритми планування і автоматичної диспетчеризації перевізників та окремих алгоритмів узгодження. При цьому рішення міського рівня у перевізних моделях управління використовуються як обмеження цільових функцій для нижніх рівнів. На рівні адміністрування населеного пункту вирішуються питання організації централізованого управління міським пасажирським перевезенням та транспортними процесами забезпечення життєдіяльності міста, координації транспортної діяльності різних служб міста. На основі моніторингу міських транспортних процесів розробляються напрямки їх розвитку. Другий рівень складають підсистеми управління загальноміським дорожнім рухом та управління транспортом комунальних підприємств. На рівні управління комунальним транспортом забезпечується контроль за його переміщенням та корегування поточних завдань відповідно до аварійних повідомлень, що надходять у міськвиконком або відповідні служби.

Перспективним напрямком в управлінні дорожнім рухом є поступовий перехід до централізованого управління міськими транспортними потоками на основі локальної навігаційної інформації та стану міських магістралей за такими напрямками:

- адаптивне керування світлофорами;
- корегування завантаженості транспортних магістралей;
- управління дорожнім рухом для забезпечення проїзду комунальним та спеціальним транспортом;
- управління розподілу руху по транспортних підприємствах, що виконують пасажирські перевезення;
- корегування дорожнього руху при проходженні спеціальних транспортних засобів та вантажів.

Нижній рівень управління охоплює вантажні, пасажирські та спеціальні транспортні організації міської життєдіяльності, що впливають на характер транспортних потоків і вимагають спеціальних регулюючих дій при виконанні ними своїх функцій. На цьому рівні вирішуються задачі забезпечення попиту населення на перевезення з ефективним та безпечним використанням транспортних засобів. Технічно задача вирішується диспетчерськими службами транспортних підприємств, що контролюють виконання планів перевезення та виконують регулюючі дії при відхиленнях від планових завдань за такими напрямками, як технологічне забезпечення пасажирських перевезень, формування оперативних змінно – добових завдань; автоматичний контроль руху ТЗ та видача повідомлень при відхиленнях; реалізація управлінських регулюючих дій; публікація розкладу роботи маршрутних ТЗ в ЗМІ та інтернет-мережі. При реалізації планів та регулюючих дій на цьому рівні повинна оброблятися оперативна інформація верхнього рівня щодо руху спеціальних ТЗ, зміни дорожнього руху відповідно до потреб спецтранспорту, ремонту доріг.

Висновки та напрямок подальших досліджень. 1. З огляду на проведений огляд стану забезпечення якості пасажирських перевезень витікає, що дійове забезпечення можливе лише з використанням сучасних інформаційних технологій. 2. Існуючі засоби моніторингу транспортних систем на базі сучасних комп'ютерних технологій дозволяють вирішувати численні задачі автоматизованого планування та диспетчеризації на транспорті. 3. Запропонований план послідовного впровадження у системі міських перевезень сучасних інформаційних технологій може стати основою для створення загальноміської системи управління транспортними потоками.

Список літератури

1. Власов В.М. Информационные технологии на автомобильном транспорте / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил. – М.: ООО Издательский центр «Академия», 2014. – 256 с.
2. Первухин Д.А. Информационные сети и телекоммуникации / Д.А. Первухин, О.В. Афанасьева, Ю.В. Ильющин. – СПб.: Изд-во «Сатисъ», 2015. – 267 с.
3. Скворцов А.В. Геоинформатика в дорожной отрасли (на примере IndorGIS) / А.В. Скворцов, П.И. Поспелов, С.П. Крысин. – М.: Издво МАДИ, 2005. – 348 с.
4. Барсегян А.А. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP / А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, В.В. Степаненко, И.И. Холод. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 384 с.
5. Трофименко Ю.В. Транспортное планирование: формирование эффективных транспортных систем крупных городов: монография / Ю. В. Трофименков, М. Р. Якимов. – М.: Логос, 2013. – 447 с.

6. **Ваксман С.А.** Информационные технологии в управлении городским общественным пассажирским транспортом (задачи, опыт, проблемы) / под ред. С.А. Ваксман. – Екатеринбург: Изд-во АМБ, 2012. – 250
7. **Богумил В.Н.** Оценка основных параметров транспортных потоков на улич-но-дорожной сети города на основе обработки навигационных данных городского пассажирского транспорта: Дисс. . к.т.н. М., 2011. - 182 с.
8. **Ewing R.** Pedestrian and transit friendly design. Joint Center for Environment and Urban Problems. Florida Atlantic University / Florida International University. March, 1996. 103 p.
9. Bjorn Sabel Exchange and Smart// Traffic Technology International Annual Review, 2009, pp. 60-62.
10. **BIAS** Bus Information and Signalling Електронний ресурс - режим доступу - <http://www.glasgow.gov.uk/en/Residents/GettingAround/Pub-licTransport/BusinformationandSignalling/>
11. **Бойко Г.В.** Методика оптимизации структуры транспорта для обслуживания городских пассажирских перевозок, дис. . канд. техн. наук, 2006 г. 157 с.
12. **Ваксман С.А.** Информационные технологии в управлении городским общественным пассажирским транспортом (задачи, опыт, проблемы) / **С.А. Ваксман, Н.И. Герасимов, И.А. Слепухина**; под ред. С.А. Ваксмана Екатеринбург: Изд-во АМБ, 2012. -260 с.
13. **Вельможин А.В.** Теория организации и управления автомобильными перевозками: логистический аспект формирования перевозочных процессов: Монография/ **А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин.** - Волгоград, РПК Политехник, 2001.
14. **Власов В.М.** Информационные технологии на автомобильном транспорте / **Власов В.М., Николаев А.Б., Постолиг А.В., Приходько В.М. М.**, Наука. -2006. - 288 с.
15. **Володченко С.В.** Моделирование распределения пассажирских потоков в крупных городах: автореф. дис. . канд. техн. наук. -СПб.: 2005.
16. **Герани В.Д.** Методология формирования системы городского пассажирского общественного транспорта: Дисс. . д.т.н. М., 2001 - 416 с.
17. **Горев А. Э.** Организация автомобильных перевозок и безопасность движения/А.Э. Горев, Е.М. Олещенко// М. Транспорт. 2006. 266 с.
18. **Гудков В.А.** Математическое моделирование муниципальных автотранспортных пассажирских перевозок/ **В.А. Гудков, М.С. Турнищева, Е.Р. Нургалеев** // Журнал "Автотранспортное предприятие" № 4 2010,- С. 35-38.
19. **Гуревич Г.А.** Использование диаграмм Ганта в автоматизированных системах текущего планирования и диспетчерского управления ГПП / **Г.А. Гуревич, Е.В. Финько** // Журнал "Автотранспортное предприятие" № 1 2012.- С. 24-27.
20. Ticket products. Matkahuolto. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.matkahuolto.fi/en/travel-services/ticket-products/>.
21. Bus & Coach Smart Move Електронний ресурс. Режим доступу: <http://vwww.busandcoach.travel/en/bus and coach the smart move.htm>

Рукопис подано до редакції 03.04.2019

УДК 004.896

Д.І. КУЗНЕЦОВ, канд. техн. наук, доц., Криворізький національний університет

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ ВИРОБЛЕНОЇ ЕНЕРГІЇ СОНЯЧНОЮ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЄЮ

Мета. Метою роботи є розробка інформаційної системи для прогнозування кількості виробленої енергії та ефективності роботи сонячних електростанцій. У зв'язку із збільшенням кількості встановлених сонячних електростанцій щороку, стає потреба більш детально досліджувати питання прогнозування виробленої електроенергії сонячними станціями. Зокрема із-за низького ККД роботи сонячних фотоелементів, нестабільності отриманні електричної енергії пов'язаної із метеорологічними умовами, запропоновані підходи у статті дозволять отримувати більш чітку картину ефективності роботи сонячної електростанції. На даний момент існуючі методи, підходи та інформаційні системи враховують тільки індивідуальні конструктивні особливості сонячних панелей та вимагають наявності спеціалізованих коштовних датчиків для аналізу сонячної інсоляції. У свою чергу це не дає можливості отримувати більш точнішого прогнозу ефективності роботи сонячних панелей, наприклад, із врахуванням попередніх років роботи, і прогнозування на більш великі терміни часу.

Методи дослідження. У даній статті автором запропоновано метод прогнозування кількості виробленої енергії сонячною електростанцією на основі аналізу температури оточуючого повітря, сонячної інсоляції та значень роботи сонячної станції попередніх років із використання математичного апарату нейронно-нечітких мереж.

Наукова новизна. Розв'язання даної задачі складає актуальність роботи. Запропоновані методи є актуальними адже дозволяють виконувати прогнозування вироблення кількості сонячної енергії на основі штучних нейронних мереж типу ANFIS.

Практична значимість. Завдяки виконанню автоматизації на снові запропонованого підходу кожна частина інформаційної системи працює злагоджено з іншими, у оптимальному режимі, що дозволяє економити час та гроші. Окрім виконання функції прогнозування кількості виробленої енергії сонячною станцією, перспективним шляхом