

Ե.Վ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Վ.Գ. ԲԱՐՍԵՂՅԱՆ, Է.Կ. ԲԶՆՈՒՆԻ

**ԱՐՀԵՍՏԱԿԱՆ ԻՆՏԵԼԵԿՏԻ ԴԵՐՆ ԼՈԳԻՍՏԻԿԱՅԻ ԵՎ ՄԱՏԱԿԱՐԱՐՄԱՆ
ՇՂԹԱՅԻ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ՕՊՏԻՄԱԼԱՑՄԱՆ ԳՈՐԾՈՒՄ**

Քննարկվում է արհեստական բանականության (ԱԲ) դերը տրանսպորտի և երթուղիների օպտիմալացման գործընթացում՝ որպես մատակարարման շղթայի կառավարման հիմնական գործիք: ԱԲ-ն օգնում է մատակարարման շղթաներին՝ արդյունավետորեն պլանավորելու երթուղիները՝ հաշվի առնելով մի շարք գործոններ, ինչպիսիք են երթուղու իրական ժամանակի տվյալները, եղանակային կանխատեսումները և վառելիքի ծախսերը: ԱԲ-ի միջոցով ընկերությունները կարող են կրճատել տրանսպորտային ծախսերը, նվազեցնել ճանապարհային վթարների ռիսկը, և բարելավել հաճախորդների սպասարկումը՝ հասնելով ավելի արագ և ճշգրիտ առաքումների: Ներկայացված են նաև ԱԲ-ին առնչվող մարտահրավերները՝ տվյալների որակի ապահովումը և համակարգի ինտեգրման բարդությունը: Ապագայում ԱԲ-ն, հավանաբար, կդառնա ավտոմատ տրանսպորտային միջոցների և ԼՕՏ տեխնոլոգիաների հետ համակցված՝ ապահովելով ավելի բարձր արդյունավետություն և թափանցիկություն մատակարարման գործընթացներում:

Առանցքային բառեր. արհեստական բանականություն (ԱԲ), մատակարարման շղթայի կառավարում, տրանսպորտի օպտիմալացում, ավտոմատ տրանսպորտային միջոցներ, ԼՕՏ (ինտերնետի իրեր):

Ներածություն: Մատակարարման շղթայի և լոգիստիկայի ոլորտները վերջին տարիներին բախվում են արագ փոփոխվող պահանջների և բարդությունների, որոնք պայմանավորված են հաճախորդների սպասումների աճով, շուկայի տատանումներով և միջազգային կապերի ընդլայնմամբ: Տրանսպորտի և երթուղիների օպտիմալ կառավարումն այժմ դարձել է կենսական՝ ժամանակին առաքումներ ապահովելու, ծախսերը նվազեցնելու և ռեսուրսները ճիշտ բաշխելու առումով: Սակայն ավանդական մեթոդները հաճախ չեն ապահովում բավարար ճկունություն՝ հանկարծակի առաջացած խոչընդոտներին արձագանքելու համար: Արհեստական բանականության (ԱԲ) ներդրումը այս ոլորտում նոր հնարավորություններ է ապահովում՝ վերածելով բարդ ու դանդաղ երթուղային պլանավորումը արագ և խելացի համակարգի[1]:

Վերլուծվում է ԱԲ-ի կիրառումը տրանսպորտի և երթուղիների օպտիմալացման գործընթացում՝ բացահայտելով թե՛ այն առավելությունները, որոնք ապահովում են բիզնեսի համար առավել արդյունավետ մատակարարման շղթա և թե՛ առկա մարտահրավերները, որոնք պետք է հաղթահարվեն՝ լիարժեք օգտագործելու ԱԲ-ի ներուժն այս ոլորտում:

Արհեստական բանականության դերը տրանսպորտի և երթուղիների օպտիմալացման գործում՝ լոգիստիկայի և մատակարարման շղթայի կառավարման ոլորտում: Արհեստական բանականության միջոցով տրանսպորտի և երթուղիների օպտիմալացում: Արդյունավետ տրանսպորտի կառավարումն անհրաժեշտ է ցանկացած հաջողված լոգիստիկ գործընթացի համար և ընդգրկում է երթուղիների պլանավորումը, վառելիքի կառավարումը, տրանսպորտային միջոցների համակարգումը և առաքումների իրական ժամանակում վերահսկումը: Քանի որ հաճախորդները սպասում են արագ ու հուսալի առաքումներին, ընկերությունները ստիպված են կատարելագործել իրենց տրանսպորտային գործընթացները և նվազեցնել ուշացումները: Ակնկալվում է արհեստական բանականությունը (ԱԲ) վերափոխում է տրանսպորտը և երթուղիների օպտիմալացումը՝ օգտագործելով տվյալների վրա հիմնված վերլուծություններ, ինչը հնարավոր է դարձնում երթուղիների հստակեցումը, ծախսերի կրճատումը և հաճախորդների բավարարվածության բարձրացումը [1]:

ԱԲ-ի դերը տրանսպորտային երթուղիների օպտիմալացման մեջ: Երթուղիների օպտիմալացումը ենթադրում է ամենաարդյունավետ ճանապարհի հաստատում՝ ելման կետից մինչև տարբեր նպատակակետեր, հաշվի առնելով մի շարք սահմանափակումներ, ինչպես, օրինակ, առաքման ժամանակային պատուհանները, տրանսպորտային միջոցների կարողությունները և վառելիքի ծախսերը: ԱԲ-ի լուծումները ներկայումս օգտագործում են բազմաթիվ տվյալների աղբյուրներ և բարդ ալգորիթմներ՝ իրական ժամանակում փոփոխվող երթուղիներ առաջարկելու համար՝ էապես բարձրացնելով տրանսպորտային միջոցների արդյունավետությունը [2]:

ԱԲ-ի գնահատման հիմնական գործոններն են.

➤ **Ապրանքափոխության իրական ժամանակի տվյալները.** ԱԲ համակարգերը վերլուծում են ապրանքափոխության առկա վիճակը, շինհրապարակները, վթարները և այլ գործոններ՝ լավագույն երթուղին առաջարկելու համար:

➤ **Եղանակային կանխատեսումները.** ԱԲ-ի ալգորիթմները ներառում են եղանակի կանխատեսումները՝ վերաուղղորդելով բեռնատարներին, եթե վատ եղանակային պայմանները կարող են ազդել նախնական երթուղու վրա:

➤ **Վառելիքի ծախսերի վերլուծությունը.** ԱԲ-ն կարող է օպտիմալացնել վառելիքի ծախսերը՝ ընտրելով երթուղիներ, որոնք խուսափում են ծանրաբեռնված տարածքներից, ինչն էլ նվազեցնում է վառելիքի ծախսը և արտանետումները:

➤ **Առաքման ժամանակային պատուհանի համապատասխանությունը.** ԱԲ-ի միջոցով ընկերությունները կարող են առաջնահերթությամբ կարգավորել երթուղիները հաճախորդի առաքման ժամանակային պատուհանի հիման վրա՝

ապահովելով, որ ժամանակային առումով շուտ փչացող առաքումները հասնեն նախատեսված ժամանակին [2]:

▪ **ԱԲ-ի միջոցով ավտոպարկի կառավարման և ծախսերի օպտիմալացում.** ԱԲ-ն մեծ դեր ունի ամբողջ ավտոպարկի կառավարման գործընթացի արդյունավետացման գործընթացում, ներառյալ տրանսպորտային միջոցների սպասարկումը, երթուղիների արդյունավետությունը և վառելիքի օգտագործման հաշվառումը:

▪ **ԱԲ-ի գործիքներն ու տեխնոլոգիաները երթուղիների օպտիմալացման գործընթացում.** ԱԲ-ն երթուղիների օպտիմալացման համար օգտագործվում են մեքենայական ուսուցման ալգորիթմներ, տվյալների մեծ վերլուծություն և իրական ժամանակի մոնիթորինգ:

ԱԲ-ի հիմնական մեթոդներն են.

▪ **Գեոսպատիլ տվյալների վերլուծություն և աշխարհագրական տեղեկատվական համակարգեր (GIS).** GIS գործիքները թույլ են տալիս ճշգրիտ քարտեզագրում և երթուղիների պլանավորում՝ հաշվի առնելով երթևեկության և եղանակի պայմանները [3]:

▪ **Խորքային ուսուցման և ամրապնդված ուսուցման մոդելներ.** Այս մոդելները կարող են սիմուլացնել տարբեր երթուղային սցենարներ՝ անընդհատ բարելավվելով:

ԱԲ-ն ընձեռում է լայն հնարավորություններ տրանսպորտի և երթուղիների օպտիմալացման համար՝ դարձնելով լոգիստիկական ավելի արդյունավետ, անվտանգ և կայուն:

Արհեստական ինտելեկտի (AI) վրա հիմնված տրանսպորտի և երթուղիների օպտիմալացում. Խոր վերլուծություն: Քանի որ սպառողների սպասելիքները՝ առաքման արագության և հուսալիության առումով, շարունակում են աճել, ընկերությունները ստիպված են ավելի արդյունավետ դարձնել իրենց տրանսպորտային գործընթացները՝ նվազեցնելով ուշացումները: Արհեստական ինտելեկտը վերափոխում է տրանսպորտի և երթուղիների օպտիմալացումը՝ տվյալների վրա հիմնված պատկերացումներով օպտիմալացնելով երթուղիները, կրճատելով ծախսերը և այլն [3]:

Արհեստական ինտելեկտի դերը տրանսպորտի երթուղիների օպտիմալացման գործում: Այսօր AI-ի վրա հիմնված լուծումներն օգտագործում են տվյալների բազմաթիվ աղբյուրներ և բարդ ալգորիթմներ՝ ստեղծելով դինամիկ, իրական ժամանակային երթուղիներ, որոնք զգալիորեն բարելավում են տրանսպորտի արդյունավետությունը:

Արհեստական ինտելեկտը հաշվի է առնում հետևյալ հիմնական գործոնները [4].

➤ AI համակարգերը վերլուծում են երթևեկության պայմանները, շինհրապարակները, վթարները և այլ փոփոխականներ՝ առաջարկելու լավագույն երթուղին:

➤ AI ալգորիթմները հաշվի են առնում եղանակային կանխատեսումները՝ երթուղիները փոփոխելով այն դեպքում, երբ փոթորիկները, ձյունը կամ այլ վտանգավոր պայմանները կարող են ազդել սկզբնական երթուղու վրա:

➤ AI-ն կարող է վառելիքի արդյունավետությունը օպտիմալացնել՝ ընտրելով երթուղիներ, որոնք շրջանցում են գերծանրաբեռնված տարածքները, կրճատելով վառելիքի սպառումը և արտանետումները:

➤ AI-ի շնորհիվ ընկերությունները կարող են առաջնահերթություն տալ երթուղիներին՝ հիմնվելով հաճախորդների առաքման ժամանակների վրա, ապահովելով ժամանակին առաքումը:

Ինչպե՞ս է AI-ն բարելավում տրանսպորտի համակարգումը և ծախսերի արդյունավետությունը: Տրանսպորտի ղեկավարներն օգտագործում են AI գործիքներ՝ հավաքելու և վերլուծելու տվյալներ տրանսպորտային միջոցների արդյունավետության, վառելիքի օգտագործման, վարորդների վարքագծի և սպասարկման կարիքների վերաբերյալ:

Ինչպե՞ս է AI-ն ազդում տրանսպորտի կառավարման վրա.

➤ Դինամիկ երթուղիների փոփոխում. AI-ն թույլ է տալիս իրական ժամանակում փոխել երթուղին, եթե պայմանները փոխվում են: Օրինակ, եթե վթարը խոշոր հետաձգում է առաջացնում, AI ալգորիթմները արագ կերպով կփոխեն երթուղին՝ խուսափելով երթևեկությունից:

➤ Բեռնվածության արդյունավետ բաշխում. AI-ն կարող է վերլուծել տրանսպորտային միջոցների տարողունակությունը և բեռի քաշը՝ օպտիմալացնելով բեռնվածությունը և ապահովելով, որ մեքենաները բեռնված լինեն իրենց առավելագույն հնարավորությամբ՝ խուսափելով գերբեռնվածությունից [4]:

➤ Վարորդների վարքագծի և անվտանգության վերահսկում. AI համակարգերը կարող են հետևել վարորդների վարքագծին, ինչպես՝ արագ վարելը, արգելակումը և ղեկին քնելը:

➤ Կանխատեսվող վառելիքի կառավարում. AI-ն կարող է օպտիմալացնել վառելիքի սպառումը՝ ընտրելով առավել արդյունավետ երթուղիները և որոշելով լավագույն վառելիքի լցակայանները ճանապարհի ընթացքում:

AI-ով ղեկավարվող երթուղիների օպտիմալացման առավելությունները լրգիստիկայում [5].

- առաքման ժամանակի կրճատում ,
- գործառնական ծախսերի նվազեցում,
- տարածքային կայունության բարելավում և ածխածնի արտանետումների նվազեցում,
- անվտանգության բարելավում և վթարների նվազեցում:

Տրանսպորտի և երթուղիների օպտիմալացման գործընթացում AI-ի ապագան: Ապագայում AI-ի դերը տրանսպորտում և երթուղիների օպտիմալացման գործում շարունակաբար կաճի՝ նոր տեխնոլոգիաների ներդրման և ընկերությունների թվայնացման գործընթացների զարգացման հետ: Ահա մի քանի ապագա միտումներ, որոնք կարող են փոխել ոլորտի պատկերը.

- ❖ Ավտոմատացված տրանսպորտային միջոցներ. AI-ով աշխատող ավտոմատացված բեռնատարները կարող են անընդմեջ աշխատել առանց ընդմիջման՝ կրճատելով առաքման ժամանակը և առավել տնտեսական դարձնելով երկարաժամկետ տեղափոխումները:

- ❖ IoT-ի ինտեգրում՝ իրական ժամանակում հետևելու և վերահսկելու համար. AI-ի և ինտերնետի ինտեգրումը (IoT) կարող է էլ ավելի բարելավել տրանսպորտի արդյունավետությունը՝ ապահովելով անընդմեջ իրական ժամանակային տվյալներ տրանսպորտային միջոցների սենսորներից:

- ❖ Բլոկչեյն թափանցիկության համար. AI-ի և բլոկչեյնի համադրությունը կարող է ապահովել աննախադեպ թափանցիկություն լոգիստիկ գործընթացում:

- ❖ Առաջադեմ կանխատեսող սպասարկում՝ AI-ով [5]:

Խնդրի դրվածքը: Ընկերությունը ձգտում է բարելավել իր լոգիստիկայի և մատակարարման շղթայի կառավարման գործընթացները՝ օգտագործելով արհեստական ինտելեկտ (AI), հատկապես երթուղիների և տրանսպորտի կառավարման ոլորտում:

Այնուամենայնիվ, գործարկման ընթացքում բախվում է տվյալների անվտանգության և գաղտնիության հարցերին, բարձր նախնական ներդրման պահանջներին, համակարգերի ինտեգրման բարդություններին և տվյալների որակին, ինչը խոչընդոտում է AI-ի առավելագույն արդյունավետությանը հասնելուն:

Հիմնական նպատակն է ձևակերպել AI գործիքների ներդրման և լավարկման ուղիներ, որոնք կբարձրացնեն լոգիստիկայի արդյունավետությունը, կկրճատեն ծախսերը և կապահովեն ժամանակին առաքումներ՝ միաժամանակ հաղթահարելով առկա մարտահրավերները:

Խնդրից ելնելով՝ առանձնացրել ենք հետևյալ առաջարկությունը՝ տվյալների անվտանգության և գաղտնիության ապահովման համար:

- Ինտեգրման պլանավորման ռազմավարություն:

- Վարորդների և աշխատակիցների վերապատրաստում:
- Փորձարկել AI լուծումները սկզբում փոքր մասշտաբով՝ որոշակի երթուղիների և գործողությունների դեպքում, գնահատել դրանց արդյունավետությունը և դրական արդյունքների դեպքում ընդլայնել կիրառման շրջանակը:
- Գնահատել ներդրման տնտեսական ազդեցությունը:

IoT սենսորների ավելացում: IoT տեխնոլոգիաների կիրառմամբ տեղադրել սենսորներ տրանսպորտային միջոցներում՝ սվայլների հավաքագրումն ավելի օպերատիվ դարձնելու համար:

Հաճախորդների սպասելիքների հարմարվող կառավարում: Հետևել AI-ի միջոցով հաճախորդների փոփոխվող պահանջներին՝ նրանց տրամադրելով արագ և ճշգրիտ առաքումների կանխատեսումներ, ինչն էլ կնպաստի հաճախորդների գոհունակության բարձրացմանը:

Այս առաջարկներն ընկերությանը կօգնեն՝ արդյունավետորեն իրականացնելու AI-ն իր լոգիստիկ գործընթացներում՝ հաղթահարելով հիմնական մարտահրավերները և դրանով իսկ բարելավելով ընդհանուր արտադրողականությունը:

Եզրակացություն: AI-ի վրա հիմնված փոխադրումները և երթուղիների օպտիմալացումը փոխակերպում են լոգիստիկ արդյունաբերությունը՝ դարձնելով այն ավելի արդյունավետ, կայուն և արձագանքող իրական ժամանակի մարտահրավերներին: Վառելիքի կառավարումից և բեռի բաշխումից մինչև վարորդի անվտանգությունն ու կանխատեսելի սպասարկումը՝ AI-ին հնարավորություն է տալիս ավելի խելացի, արագ և ծախսարդյունավետ մոտեցում ցուցաբերել փոխադրամիջոցներին:

Թեև մարտահրավերները մնում են, սակայն AI-ի վրա հիմնված երթուղու օպտիմալացման առավելությունները պարզ են: Ընկերությունները, որոնք այսօր ընդունում են այս տեխնոլոգիաները, հիմք են ստեղծում ընդլայնված գործնական արդյունավետության, շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության նվազեցման և ապագայում հաճախորդների ավելի լավ բավարարվածության համար: Տվյալների անվտանգության ուժեղացմամբ, ինտեգրման ռազմավարական պլանավորմամբ, աշխատակիցների վերապատրաստման ծրագրերով և փոքր մասշտաբով փորձարկումներով ընկերությունն ավելի վստահ և կայուն կերպով կարող է ներդնել AI-ն՝ նվազեցնելով ռիսկերը:

AI-ի կիրառումը բլոքչեյնի և IoT-ի հետ միաժամանակ թույլ կտա ոչ միայն օպտիմալացնել երթուղիները, այլև բարձրացնել մատակարարման ամբողջ շղթայի թափանցիկությունը:

Կանխատեսող սպասարկումն ու հաճախորդների սպասելիքներին հարմարվող կառավարումը թույլ կտան ավելի ճշգրիտ ու վստահելի առաքումներ կատարել՝ նպաստելով հաճախորդների գոհունակության բարձրացմանը:

Ընդհանուր առմամբ, այս առաջարկների իրականացումը կօգնի ընկերությանը՝ կայուն կերպով ներգրավվելու թվային տեխնոլոգիաների կիրառման մեջ՝ շարունակաբար բարելավելով իր լոգիստիկ գործընթացները, նվազեցնելով ծախսերը և պահպանելով բարձր արդյունավետություն:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Logistics Management and Strategy: Competing through the supply chain / **Alan Harrison Remko van Hoek**. -2002.
2. **Sunil Chopra and Peter Meindl**. Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation.- 2001.
3. **Stuart Russell and Peter Norvig**. The Logistics and Supply Chain Toolkit/ Gwynne Richards and Susan Grinsted. -Artificial Intelligence: A Modern Approach.-.2010.
4. **Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, and Aaron Courville**. Deep Learning.-1995.
5. **Ethem Alpaydin**. Machine Learning. AI in Logistics: From Theory to Practice.-Markus Schneider and Michael Fleischmann. -.2016.

Е.В. ПЕТРОСЯН, В.Г. БАРСЕГЯН, Э.К. БЗНУНИ

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОПТИМИЗАЦИИ ЛОГИСТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ЦЕПОЧКОЙ ПОСТАВОК

Обсуждается важная роль искусственного интеллекта (ИИ) в оптимизации перевозок и маршрутизации как ключевого инструмента управления цепочками поставок. ИИ помогает цепочкам поставок эффективно планировать маршруты, принимая во внимание множество факторов, таких как данные о маршрутах в реальном времени, прогнозы погоды и затраты на топливо. С помощью АВ компании могут сократить транспортные расходы, снизить риск дорожно-транспортных происшествий и улучшить обслуживание клиентов за счет более быстрых и точных поставок. Представлены проблемы, связанные с ИИ: обеспечение качества данных и сложность системной интеграции. В будущем искусственный интеллект, вероятно, будет интегрирован с автоматизированными транспортными средствами и технологиями Интернета вещей, обеспечивая большую эффективность и прозрачность процессов поставок.

Ключевые слова: искусственный интеллект, управление цепочкой поставок, оптимизация транспорта, автоматические транспортные средства.

E.V. PETROSYAN, V.G. BARSEGHYAN, E.K. BZNUNI

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN OPTIMIZING LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

This article discusses the important role of artificial intelligence (AI) in transportation and routing optimization as a key tool in supply chain management. AI helps supply chains plan routes efficiently by taking into account a variety of factors such as real-time route data, weather forecasts and fuel costs. With AI, companies can reduce transportation costs, reduce the risk of road accidents, and improve customer service by achieving faster and more accurate deliveries. The article also presents the challenges associated with AI: ensuring the data quality and the complexity of the system integration. In the future, AI will likely become integrated with automated vehicles and IoT technologies, providing greater efficiency and transparency in supply processes.

Keywords: artificial intelligence, management of the supply market, transport optimization, automatic transportation means.

ՀՏԴ 658:004

Կ.Գ. ՄԿՐՏՉՅԱՆ

ԽԵԼԱՑԻ ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՆԵՐՈՎ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՄԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Խելացի տեխնոլոգիաների կիրառմամբ արտադրությունը գրականության մեջ հայտնի է որպես «խելացի արտադրություն»: Ուսումնասիրված է, թե ինչպես է փոխվել արտադրությունը տեխնոլոգիաների առաջխաղացման արդյունքում: Հաջորդ սերնդի խելացի արտադրությունը պարզաբանելու նպատակով անհրաժեշտ է ծանոթանալ խելացի տեխնոլոգիաների կիրառման հետ կապված դժվարություններին:

Առանցքային բառեր. խելացի տեխնոլոգիա, արտադրության կազմակերպում, խելացի սարքեր, արհեստական բանականություն:

Ներածություն: Խելացի տեխնոլոգիաներով սարքավորումներն այսօր դարձել են հասարակության կյանքի անբաժան մասերից: Կյանքի գրեթե բոլոր փուլերում խելացի տեխնոլոգիան ներթափանցել է կենցաղային տարածք, ներառյալ լամպերը, լվացի մեքենաները, աման լվացող մեքենաները և այլ սարքերը: Վերջին տարիներին լայնորեն սկսեցին կիրառության մեջ մտնել նաև խելացի դռների (այդ թվում՝ ավտոտնակի) փականները, ծորակները, վարդակները, լուսավորության համակարգերը, խոհանոցային տեխնիկան, թերմոստատները, հեռուստացույցները, անվտանգության համակարգերը և այլն:

Խելացի համակարգերի (սարքավորումների) գործառույթների մեջ են մտնում լուսավորության հսկողությունը, մուտքի վերահսկումը, գազի արտահոսքի