

STUDIUL FLUXURILOR RUTIERE PE SECTORUL DE DRUM BD. C. NEGRUZZI – BD. ȘTEFAN CEL MARE ȘI SFÂNT – STR. CALEA IEȘILOR DIN ORAȘUL CHIȘINĂU

V. Plămădeală

Universitatea Tehnică a Moldovei

Creșterea în ultimii ani a gradului de motorizare în Republica Moldova, inclusiv în orașul Chișinău, a condus la supraîncărcarea rețelei rutiere și necorespunderea ei soluțiilor de planificare urbană privind circulația vehiculelor, creșterea numărului de accidente rutiere, ridicarea nivelului de poluare fonică și cu gaze nocive a mediului ambiant. Măsurile cu privire la reconstrucția rețelei rutiere, cu scopul conformării ei în corespundere cu cerințele rutiere și soluțiilor de planificare, ridicării siguranței circulației rutiere și reducerii nivelului de poluare a mediului, necesită un studiu minuțios a caracteristicilor circulației: intensitatea și structura fluxurilor rutiere, viteza de circulație a vehiculelor, reținerea vehiculelor în fața semafoarelor, densitatea fluxurilor rutiere etc. Toate aceste caracteristici pot fi determinate prin colectarea datelor de trafic pe cale manuală cu o echipă de observatori.

În articol se descrie studiul efectuat asupra determinării intensității și structurii fluxurilor rutiere efectuat pe unul dintre cele mai aglomerate sectoare de drum ale orașului Chișinău. Intensitatea circulației fluxurilor rutiere se determină prin numărul de vehicule, care trec printr-o secțiune a drumului într-o unitate de timp, într-un sens sau în ambele sensuri de circulație. În calitate de unitate de timp de calcul pentru determinarea intensității traficului se adoptă anul, luna, ziua, ceasul și perioade mai scurte de timp (minuta și secunda) în dependență de scopul propus al investigațiilor și mijloacelor de măsurare. Pentru studiul efectuat s-au adoptat orele de vârf dimineața și seara.

Pentru drumurile cu două benzi și circulația în ambele sensuri intensitatea totală se caracterizează, de obicei, prin valoarea sumară a fluxurilor opuse, deoarece condițiile de circulație și, în particular, posibilitatea efectuării depășirilor se determină de încărcarea ambelor benzi. Dacă drumul este dotat cu bandă de separare și fluxurile opuse sunt izolate unul de celălalt, intensitatea sumară a sensurilor opuse nu determină condițiile de circulație, dar caracterizează lucrul sumăr al drumului ca un obiect. Pentru așa drumuri intensitatea circulației în fiecare direcție are o valoare individuală.

Componenta fluxului rutier se caracterizează prin raportul în el a diferitor tipuri

de vehicule. Acest indicator are o influență considerabilă asupra tuturor parametrilor circulației rutiere. Concomitent componenta fluxului rutier într-o mare măsură reflectă componenta generală a parcului de vehicule în regiunea dată.

Componenta fluxului rutier influențează asupra încărcării drumului, ce se explică mai întâi de toate prin diferența substanțială a dimensiunilor de gabarit ale vehiculelor. Dacă lungimea autoturismelor este de 4...5 m, camioanelor 6...8 m, atunci lungimea autobuzelor atinge 11 m, a autobuzelor și troleibuzelor articulate 16,5 m, iar a autotrenurilor 24 m. Însă diferența în dimensiunile de gabarit nu constituie unica necesitate specială de evidență a componentei fluxului la analiza intensității circulației.

La deplasarea în fluxul de transport este importantă diferența nu numai în gabaritul static, dar și dinamic al vehiculului, care depinde în general de timpul reacției conducătorului și proprietățile de frânare ale vehiculului. Prin gabarit dinamic al vehiculului se subînțelege sectorul minim de drum, necesar pentru circulația în siguranță în fluxul de transport cu viteza stabilită, lungimea căruia include lungimea vehiculului și distanța dintre vehicule, numită distanță sau spațiu de siguranță. Gabaritul dinamic real al vehiculului depinde de asemenea de vizibilitate, ușurința conducerii, manevrabilitatea vehiculului, care influențează la distanța de siguranță selectată de conducător.

În calitate de unități de exprimare a intensității circulației se adoptă unitățile naturale și reduse. Unități naturale sunt diversele tipuri de vehicule: autoturisme, autocamioane, motocicletele, autobuzele, troleibuzele, autotrenurile etc. Pentru soluționarea problemelor practice de organizare a circulației rutiere se pot utiliza recomandările privind alegerea valorii coeficientului de reducere prezentat în tabelul 1, unde în calitate de unitate de măsură redusă s-a adoptat autoturismul, celelalte vehicule reducându-se la autoturism. Cu ajutorul coeficienților

Tabelul 1. Valorile coeficientului de reducere a vehiculelor

Nr. d/o	Tipul vehiculului	Coeficientul de reducere, K_r
1.	Autoturisme	1,0
2.	Ciclomotoare	0,5
3.	Motociclete cu ataș fără ataș	0,75 0,5
4.	Autocamioane cu capacitatea de încărcare, t până la 2 inclusiv de la 2 la 5 de la 5 la 8 de la 8 la 14 mai mult de 14	1,5 1,7 2,0 3,0 3,5
5.	Microbuze	1,5
6.	Autobuze	2,5
7.	Troleibuze	3,0
8.	Autobuze și troleibuze articulate	4,0
9.	Autotrenuri cu capacitatea de încărcare, t până la 12 inclusiv de la 12 la 20 de la 20 la 30 mai mult de 30	3,5 4,0 5,0 6,0

de reducere se poate căpăta indicatorul intensității circulației în unități convenționale reduse, *unit/h*.

$$k_r = \sum_1^n (k_i \cdot K_{ri}) \quad (1)$$

unde: k_i – intensitatea circulației vehiculelor de tipul dat;

K_{ri} – coeficienții de reducere corespunzători pentru grupul dat de vehicule;

n – numărul tipurilor de vehicule.

Observațiile pot fi efectuate pe sectoarele între intersecții sau nemijlocit la intersecții. Studiul fluxurilor rutiere la intersecții este mai complicat și voluminos, necesită un număr mai mare de observatori, însă oferă o imagine mai completă despre caracterul circulației rutiere. În cazul observațiilor la intersecții se reușește urmărirea distribuției fluxurilor rutiere după direcțiile de circulație, ceea ce este extrem de important și necesar pentru soluționarea problemelor de organizare și reglare a circulației. Însă, pentru aprecierea stării ecologice a mediului ambiant de la fluxurile rutiere sunt suficiente observațiile efectuate pe sectoarele între intersecții.

Observațiile naturale a intensității și structurii fluxurilor rutiere în cazul lipsei mijloacelor tehnice de măsurare se petrec prin metoda vizuală cu ajutorul persoanelor, care înregistrează numărul de vehicule de diferite tipuri

într-o secțiune a drumului și se notează în tabele speciale.

Pentru efectuarea studiului asupra determinării intensității și structurii fluxurilor rutiere s-a selectat segmentul de drum bd. C. Negruzzi – bd. Ștefan cel Mare și Sfânt – str. Calea Ieșilor din orașul Chișinău (figura 1). Preventiv efectuării studiului s-a numit conducătorul și format echipele de lucru. Segmentul de drum menționat a fost împărțit în opt sectoare. Primul sector de drum este cuprins între bd. Iu. Gagarin și str. Ismail, sectorul doi – str. Ismail și str. V. Alecsandri, sectorul trei – str. V. Alecsandri și str. A. Pușkin, sectorul patru – str. B. Bodoni și str. P. Movilă, sectorul cinci – str. P. Movilă și str. M. Viteazul, sectorul șase – str. M. Viteazul și str. I. Creangă, sectorul șapte – str. I. Creangă și str. Bariera Sculeni, sectorul opt – str. Bariera Sculeni și str. Calea Ieșilor.

Înainte de a începe studiul echipele de lucru au făcut cunoștință cu tehnica securității. În timpul efectuării înregistrărilor se interzice categoric de a ieși pe carosabilul drumului.

Echipele de lucru au fost amplasate pe ambele părți ale drumului la începutul sectoarelor enumerate în direcția de circulație a vehiculelor. Fiecare echipă de lucru, formată din trei persoane, a înregistrat numărul de vehicule de diferite tipuri care se deplasau în direcția de circulație. La ora stabilită echipele de lucru concomitent au început să

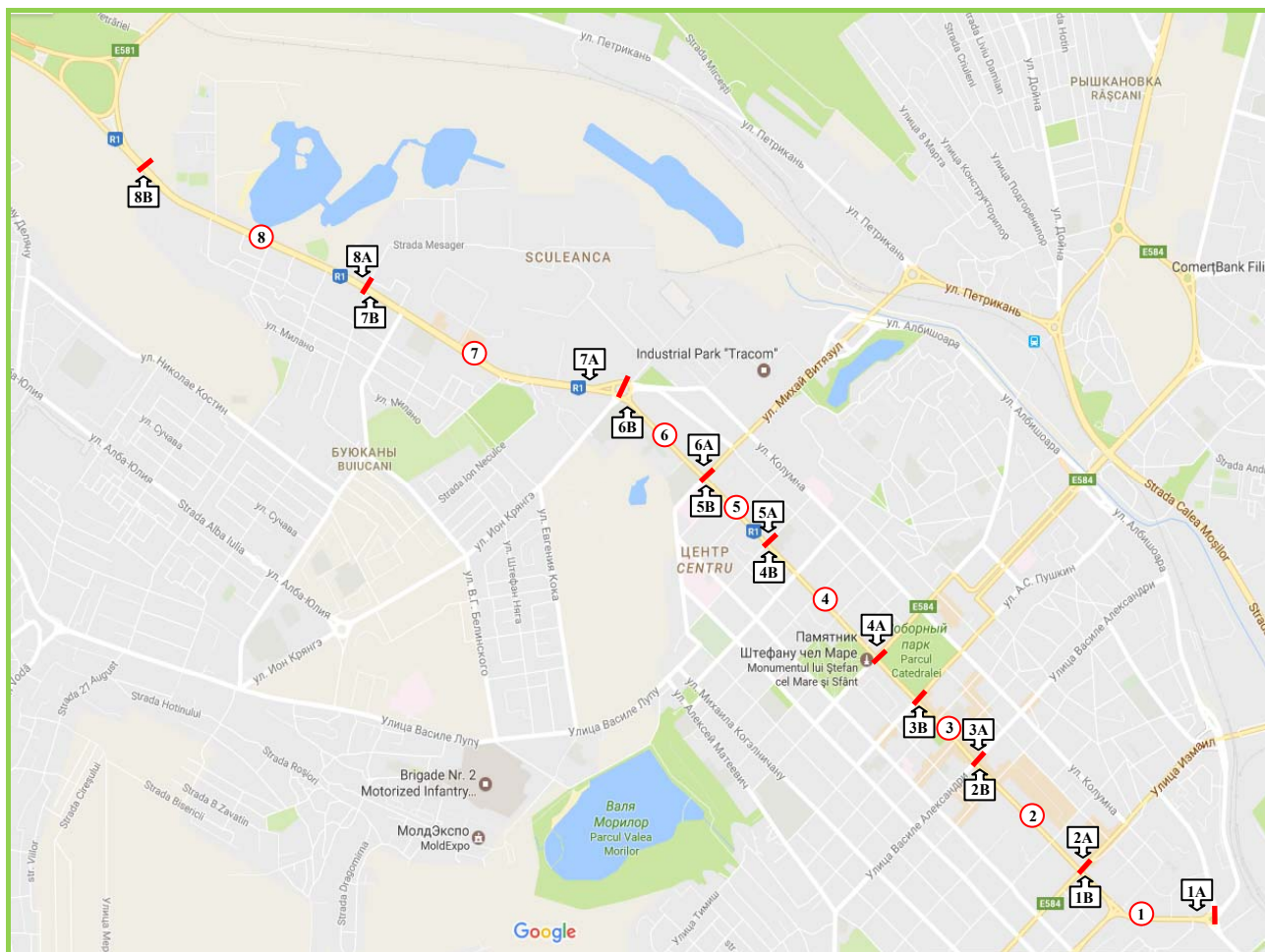


Figura 1. Sectorul de drum bd. C. Negruzzi – bd. Ștefan cel Mare și Sfânt – str. Calea Ieșilor din orașul Chișinău și amplasarea echipelor de lucru.

contorizeze vehiculele de diferite tipuri, care treceau prin secțiunea corespunzătoare a drumului, notând rezultatele într-un tabel. Observațiile au avut loc în orele de vârf dimineața (8⁰⁰ – 9⁰⁰) și seara (17⁰⁰ – 18⁰⁰) timp de 5 zile în perioada 15.05.2017 – 19.05.2017.

Intensitatea vehiculelor pe tipuri, sectoare și zilele săptămânii se prezintă în tabelul 2 și tabelul 3. Analizând datele din tabele se observă, că în jumătate din sectoarele examinate intensitatea vehiculelor este aproximativ egală și cuprinsă între 2108-2151 vehicule, luând în considerare coeficienții de reducere – 2430-2471 vehicule, în trei sectoare intensitatea vehiculelor este puțin mai ridicată și cuprinsă între 2265-2343 vehicule, cu coeficienții de reducere – 2658-2682 vehicule. În unul dintre sectoare intensitatea vehiculelor este cu mult mai ridicată față de celelalte sectoare, constituind 2767 vehicule, luând în considerare coeficienții de reducere – 3159 vehicule.

Intensitatea vehiculelor în ora de vârf dimineața 8⁰⁰ – 9⁰⁰ este mai mare în comparație cu

ora de vârf seara 17⁰⁰ – 18⁰⁰. Numai în primul sector intensitatea vehiculelor este mai mică în ora de vârf dimineața, față de ora de vârf seara, iar în ultimul sector este practic egală.

Ziua de vineri este ziua cu intensitatea cea mai redusă a vehiculelor, cu excepția unor sectoare, atât în ora de vârf dimineața, cât și în ora de vârf seara. Intensitatea mai înaltă a vehiculelor este înregistrată în zilele de joi și marți, cu excepția unor sectoare.

Sectorul 1 se caracterizează printr-o intensitate mai înaltă a vehiculelor în ora de vârf seara. Intensitatea mai înaltă a vehiculelor este înregistrată în ziua de marți, iar cea mai joasă intensitate a vehiculelor – în ziua de vineri. Situația este identică în ora de vârf dimineața, ora de vârf seara deosebind-se prin aceea, că ziua cu cea mai înaltă intensitate a vehiculelor este ziua de luni. Autoturismele au cea mai mare pondere din numărul total de vehicule, constituind 86,49%, luând în considerare coeficienții de reducere – 74,37%, după care urmează troleibuzele – 4,69%

Tabelul 2. Intensitatea vehiculelor pe tipuri

Perioada	Tipul vehiculului										Intensitatea vehiculelor	Intensitatea vehiculelor cu coeficienți de reducere
	Autoturisme *1,0	Ciclomotoare și motociclete *0,5	Autocamioane cu masa < 3,5 t *1,5	Autocamioane cu masa > 3,5 t *2,0	Microbuze *1,5	Autobuze *2,5	Troleibuze *3,0	Autobuze și troleibuze articulate *4,0	Autotrenuri cu masa < 12,0 t *3,5	Autotrenuri cu masa > 12,0 t *4,0		
Sectorul 1												
8 ⁰⁰ -9 ⁰⁰	1650	3	88	11	61	27	108	9	3	1	1961	2340
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	2025	5	73	6	53	25	92	7	2	0	2288	2601
Mediu	1837	4	81	9	57	26	100	8	3	1	2124	2471
Sectorul 2												
8 ⁰⁰ -9 ⁰⁰	1920	4	85	11	13	16	117	16	0	0	2182	2545
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	1826	5	70	12	10	16	103	11	0	0	2053	2366
Mediu	1873	5	78	11	11	16	110	13	0	0	2117	2455
Sectorul 3												
8 ⁰⁰ -9 ⁰⁰	2190	0	58	3	15	19	124	15	0	0	2424	2785
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	2068	1	45	2	11	18	106	10	0	0	2261	2560
Mediu	2129	1	51	3	13	19	115	12	0	0	2343	2672
Sectorul 4												
8 ⁰⁰ -9 ⁰⁰	2007	0	45	11	43	16	105	18	0	0	2245	2589
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	1758	2	41	4	45	14	93	15	0	0	1972	2271
Mediu	1882	1	43	8	44	15	99	17	0	0	2108	2430
Sectorul 5												
8 ⁰⁰ -9 ⁰⁰	2062	0	73	2	17	12	108	18	0	0	2293	2630
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	1814	1	44	2	15	17	100	14	0	0	2009	2310
Mediu	1938	1	59	2	16	15	104	16	0	0	2151	2470
Sectorul 6												
8 ⁰⁰ -9 ⁰⁰	1980	3	118	5	84	11	120	18	1	0	2338	2753
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	1858	3	113	3	81	13	106	14	1	0	2191	2563
Mediu	1919	3	116	4	83	12	113	16	1	0	2265	2658
Sectorul 7												
8 ⁰⁰ -9 ⁰⁰	2441	7	206	22	211	2	64	5	11	6	2974	3390
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	2123	10	149	24	169	1	65	4	10	7	2561	2927
Mediu	2282	8	178	23	190	1	64	5	10	7	2767	3159
Sectorul 8												
8 ⁰⁰ -9 ⁰⁰	1873	3	154	38	164	4	46	4	11	14	2311	2688
17 ⁰⁰ -18 ⁰⁰	1906	3	116	33	152	9	46	4	16	17	2302	2675
Mediu	1890	3	135	35	158	7	46	4	14	16	2307	2682

(cu coeficienții de reducere – 12,11%), autocamioanele cu masa maximă autorizată până la 3,5 t – 3,79% (4,89%), microbuzele – 2,67% (3,44%) și autobuzele – 1,22% (2,63%), celelalte vehicule având o pondere mai mică de 1% (1,35%).

Sectorul 2 se caracterizează printr-o intensitate mai înaltă a vehiculelor în ora de vârf dimineața. Intensitatea mai înaltă a vehiculelor este înregistrată în ziua de luni, iar cea mai joasă

intensitate a vehiculelor – în ziua de vineri. Situația este identică în ora de vârf dimineața, ora de vârf seara deosebind-se prin aceea, că ziua cu cea mai înaltă intensitate a vehiculelor este ziua de miercuri, iar cu cea mai mică – ziua de joi. Autoturismele au cea mai mare pondere din numărul total de vehicule, constituind 88,47%, luând în considerare coeficienții de reducere – 76,29%, după care urmează troleibuzele – 5,18% (cu coeficienții de

reducere – 13,39%) și autocamioanele cu masa maximă autorizată până la 3,5 t – 3,66% (4,73%),

Tabelul 3. Intensitatea vehiculelor pe sectoare și zilele săptămânii

Total	Sectorul 1	Sectorul 2	Sectorul 3	Sectorul 4	Sectorul 5	Sectorul 6	Sectorul 7	Sectorul 8
Luni	2479	2516	2647	2428	2493	2628	3077	2621
Marți	2520	2467	2707	2456	2461	2776	3234	2645
Miercuri	2502	2427	2719	2414	2468	2624	3239	2686
Joi	2462	2466	2727	2482	2529	2664	3127	2654
Vineri	2390	2402	2561	2369	2399	2600	3116	2802
Mediu	2471	2455	2672	2430	2470	2658	3159	2682
8⁰⁰-9⁰⁰								
Sectorul 1	Sectorul 2	Sectorul 3	Sectorul 4	Sectorul 5	Sectorul 6	Sectorul 7	Sectorul 8	
Luni	2288	2653	2692	2520	2710	2699	3344	2710
Marți	2457	2596	2820	2635	2585	2821	3410	2607
Miercuri	2358	2445	2817	2572	2609	2768	3451	2688
Joi	2341	2609	2922	2618	2726	2720	3360	2649
Vineri	2256	2423	2674	2599	2520	2761	3387	2786
Mediu	2340	2545	2785	2589	2630	2753	3390	2688
17⁰⁰-18⁰⁰								
Sectorul 1	Sectorul 2	Sectorul 3	Sectorul 4	Sectorul 5	Sectorul 6	Sectorul 7	Sectorul 8	
Luni	2671	2379	2602	2336	2276	2557	2811	2532
Marți	2584	2337	2593	2277	2337	2731	3059	2683
Miercuri	2647	2409	2621	2257	2327	2481	3028	2684
Joi	2583	2322	2533	2346	2331	2609	2895	2660
Vineri	2524	2381	2449	2139	2278	2439	2845	2819
Mediu	2601	2366	2560	2271	2310	2563	2927	2675

celelalte vehicule având o pondere mai mică de 1% (2,2%).

Sectorul 3, ca și sectorul 2, se caracterizează printr-o intensitate mai înaltă a vehiculelor în ora de vârf dimineața. Intensitatea mai înaltă a vehiculelor este înregistrată în ziua de joi, iar cea mai joasă intensitate a vehiculelor – în ziua de vineri. Situația este identică în ora de vârf dimineața, ora de vârf seara deosebind-se prin aceea, că ziua cu cea mai înaltă intensitate a vehiculelor este ziua de miercuri, iar cu cea mai mică – ziua de vineri. Autoturismele au cea mai mare pondere din numărul total de vehicule, constituind 90,88%, luând în considerare coeficienții de reducere – 79,69%, după care urmează troleibuzele – 4,90% (cu coeficienții de reducere – 12,90%) și autocamioanele cu masa maximă autorizată până la 3,5 t – 2,19% (2,87%), celelalte vehicule având o pondere mai mică de 1% (1,85%).

Sectorul 4, ca și sectoarele anterioare, se caracterizează printr-o intensitate mai înaltă a vehiculelor în ora de vârf dimineața. Intensitatea mai înaltă a vehiculelor este înregistrată în ziua de joi, iar cea mai joasă intensitate a vehiculelor – în ziua de vineri. Situația este identică în ora de vârf seara, ora de vârf dimineața deosebind-se prin aceea, că ziua cu cea mai înaltă intensitate a vehiculelor este ziua de marți, iar cu cea mai mică – ziua de luni. Autoturismele au cea mai mare pondere din numărul total de vehicule, constituind 89,28%, luând în considerare coeficienții de reducere – 77,47%, după care urmează troleibuzele – 4,71% (cu coeficienții de reducere – 12,26%), microbuzele – 2,07% (2,69%) și autocamioanele cu masa maximă autorizată până la 3,5 t – 2,05% (2,67%), celelalte vehicule având o pondere mai mică de 1% (2,75%).

Sectorul 5, ca și sectoarele anterioare, se caracterizează printr-o intensitate mai înaltă a

vehiculelor în ora de vârf dimineața. Intensitatea mai înaltă a vehiculelor este înregistrată în ziua de joi, iar cea mai joasă intensitate a vehiculelor – în ziua de vineri. Situația este identică în ora de vârf dimineața, ora de vârf seara deosebind-se prin aceea, că ziua cu cea mai înaltă intensitate a vehiculelor este ziua de marți, iar cu cea mai mică – zilele de luni și vineri. Autoturismele au cea mai mare pondere din numărul total de vehicule, constituind 90,11%, luând în considerare coeficienții de reducere – 78,47%, după care urmează troleibuzele – 4,84% (cu coeficienții de reducere – 12,63%) și autocamioanele cu masa maximă autorizată până la 3,5 t – 2,72% (3,56%), celelalte vehicule având o pondere mai mică de 1% (2,70%). Sectorul 6, ca și sectoarele anterioare, se caracterizează printr-o intensitate mai înaltă a vehiculelor în ora de vârf dimineața. Intensitatea mai înaltă a vehiculelor este înregistrată în ziua de marți, iar cea mai joasă intensitate a vehiculelor – în ziua de vineri. Situația este identică în ora de vârf seara, ora de vârf dimineața deosebind-se prin aceea, că ziua cu cea mai înaltă intensitate a vehiculelor este ziua de marți, iar cu cea mai mică – ziua de luni. Autoturismele au cea mai mare pondere din numărul total de vehicule, constituind 84,72%, luând în considerare coeficienții de reducere – 72,18%, după care urmează autocamioanele cu masa maximă autorizată până la 3,5 t – 5,11% (cu coeficienții de reducere – 6,53%), troleibuzele – 4,98% (12,73%) și microbuzele – 3,64% (4,66%), celelalte vehicule având o pondere mai mică de 1% (2,40%).

Sectorul 7, ca și sectoarele anterioare, se caracterizează printr-o intensitate mai înaltă a vehiculelor în ora de vârf dimineața. Intensitatea mai înaltă a vehiculelor este înregistrată în zilele de miercuri și marți, iar cea mai joasă intensitate a vehiculelor – în ziua de luni. Situația este identică în ora de vârf dimineața, ora de vârf seara deosebind-se prin aceea, că ziua cu cea mai înaltă intensitate a vehiculelor este ziua de marți, iar cu cea mai mică – ziua de luni. Autoturismele au cea mai mare pondere din numărul total de vehicule, constituind 82,46%, luând în considerare coeficienții de reducere – 72,24%, după care urmează microbuzele – 6,87% (cu coeficienții de reducere – 9,03%), autocamioanele cu masa maximă autorizată până la 3,5 t – 6,41% (8,43%) și troleibuzele – 2,32% (6,11%), celelalte vehicule având o pondere mai mică de 1% (1,45%).

Sectorul 8, spre deosebire de celelalte, se caracterizează printr-o intensitate a vehiculelor aproximativ egală în orele de vârf dimineața și seara. Intensitatea mai înaltă a vehiculelor este

înregistrată în ziua de vineri, iar cea mai joasă intensitate a vehiculelor – în ziua de luni. Situația este identică în ora de vârf seara, ora de vârf dimineața deosebind-se prin aceea, că ziua cu cea mai înaltă intensitate a vehiculelor este ziua de vineri, iar cu cea mai mică – ziua de marți. Autoturismele au cea mai mare pondere din numărul total de vehicule, constituind 81,92%, luând în considerare coeficienții de reducere – 70,47%, după care urmează microbuzele – 6,85% (cu coeficienții de reducere – 8,84%), autocamioanele cu masa maximă autorizată până la 3,5 t – 5,84% (7,54%), troleibuzele – 1,99% (5,13%), autocamioanele cu masa maximă autorizată mai mare de 3,5 t – 1,53% (2,63%), celelalte vehicule având o pondere mai mică de 1% (2,40%).

CONCLUZIE

Din cele descrise se observă că ponderea cea mai mare pe toate cele opt sectoare o constituie autoturismele, mai evidențiat fiind pe sectoarele 2 – 5, unde ele constituie circa 90% (cu coeficienții de reducere – circa 78%). Troleibuzele constituie circa 5% (cu coeficienții de reducere – circa 13%) pe toate sectoarele, cu excepția ultimelor două. Autocamioanele cu masa maximă autorizată până la 3,5 t au o pondere de 2,0 – 6,5% (cu coeficienții de reducere – circa 2,6 – 8,5%), fiind mai mare pe ultimele două sectoare. De asemenea, pe ultimele două sectoare, în comparație cu celelalte, o pondere mai mare o au microbuzele – circa 6,85% (cu coeficienții de reducere – circa 9%).

Bibliografie

1. *Vrubel' Yu. Karakteristiki dorozhnogo dvizheniya.* Minsk: BNTU, 2007. 268 s. ISBN 978-985-479-478-5.
2. *Onceanu V. Organizarea și siguranța traficului rutier.* Chișinău: Academia „Ștefan cel Mare”, 2006. 273 p. ISBN 978-9975-935-94-4.
3. *Klinkovshitejn G., Afanas`ev M. Organizacziya dorozhnogo dvizheniya.* 5-e izdanie, pererabotannoe i dopolnennoe. Moskva: Transport, 2001. 247 s. ISBN 5-277-02240-6.
4. *Onceanu V. Cercetări cu privire la posibilitățile de reducere a consumului de combustibil ca urmare a optimizării traficului rutier.* Teza de doctorat. București, 2001. 159 p.

Recomandat pentru publicare: 06.02.2018.