

АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

УДК 656.13.08

**Н.А. Андреева, А.С. Березин, Л.С. Жданов,
А.В. Косолапов, Ю.Н. Матвеев**

НАТУРНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Исследование характеристик дорожного движения проводят для получения фактических данных о движении транспортных потоков. В зависимости от цели исследования могут быть использованы различные методы определения характеристик дорожного движения: документальные, натурные и моделирования.

В настоящее время наиболее распространены натурные исследования, заключающиеся в получении фактических характеристик в заданном пространстве и в течение определенного периода времени. Различают локальные, зональные и региональные натурные исследования, применяющиеся при разных масштабах таких работ.

С 1995 г. на дорожной сети Кемеровской области периодически проводятся исследования интенсивности движения транспортных потоков в летний период времени.

Спецификой таких многолетних наблюдений является выборочное применение разных целей и методов исследования, как по отдельности, так и в их сочетании. Если в 90-ые годы прошлого века применялись, в основном, чаще локальные исследования (на отдельных дорогах, отдельных перекрестках), то в настоящее время переходят к зональным и даже региональным оценкам.

В августе 2003 г. сотрудниками кафедр "Автомобильные перевозки" и "Эксплуатация автомобилей" КузГТУ проведена оценка интенсивности

движения на автодорогах.

Замеры проводились на 32 стационарных учетных пунктах (постах) тремя бригадами, состоящими из четырех наблюдателей (список учетных пунктов приведен в табл.1).

Оценка интенсивности движения N на различных дорогах проводилась как в физических единицах, так и в приведенных к условному легковому автомобилю в соответствии с СНиП 2.05.02-85 "Автомобильные дороги".

Натурные исследования осуществлялись непрерывно с 8-00 до 20-00 часов в четверг, пятницу и субботу на каждом учетном пункте (УП).

Такой многодневный режим измерений на каждом посту наблюдения применен впервые. Кроме того, также впервые обеспечена одновременность замеров в сечениях «до» и «после» основного УП, т.е. фиксировались все автомобили, проходящие через поперечное сечение дороги одновременно в трех точках.

Цель подобных исследований состоит в том, чтобы на

автомобильных дорогах разных категорий, разного назначения, состояния дорожного покрытия и т.п. получить реальные изменения во времени объема движения в различные дни недели.

Подобная информация позволяет, во-первых, провести анализ изменения движения в разные месяцы и дни, во-вторых, оценить пиковые нагрузки на дорогу, что важно при определении сроков службы покрытия и возможности на основе конкретных данных спрогнозировать и запланировать тот или иной вид ремонта, восстановления или строительства новых участков дорог. То, что исследования проводились в «пиковые» периоды движения автотранспорта свидетельствует о более высокой надежности результатов, что позволяет также аппроксимировать их соответствующими моделями. В этом можно увидеть элементы новизны среди подобных исследований, проводимых в нашей стране. Именно такой подход к проблеме играет не последнюю роль в том, что кузбасские дороги являются одними из луч-

Таблица 1

№ п/п	Направление по автомобильной дороге	Номера учетных пунктов, находящихся на данной дороге
1	Томск – Мариинск	1, 2, 3, 4, 5, 6, 26
2	Верх-Чебула – Тисуль	7, 10, 27, 31, 32
3	Тяжинский – Тисуль – Шарыпово	8, 9, 11, 12, 13
4	Кемерово – Новосибирск	14, 29, 30
5	Кемерово – Ленинск-Кузнецкий	15, 16, 22, 24
6	Белово – Алтай	18, 19, 20, 21
7	Кузедеево – Алтай	23, 25
8	Панфилово – Плотниково	17

Таблица 2

Изменение интенсивности движения в приведенных единицах по часам суток на посту № 15 (пятница)

Время суток	Легковые	Автобусы	Грузовые, всего	в том числе, грузоподъёмностью, т.							Итого
				до 2	2 - 6	6 - 8	8 - 14	а/п до 12	а/п до 20	а/п до 30	
8-9	489	65	275	51	28	20	102	4	60	10	829
9-10	548	68	413	86	54	43	123	35	68	5	1029
10-11	589	80	418	84	52	53	147	11	72	0	1087
11-12	623	58	479	107	32	43	138	7	148	5	1160
12-13	648	65	377	84	30	30	147	25	56	5	1090
13-14	658	58	391	74	84	38	117	7	72	0	1107
14-15	638	80	388	86	50	50	105	46	52	0	1106
15-16	734	103	338	71	28	40	123	4	68	5	1175
16-17	846	63	365	59	22	45	129	11	100	0	1274
17-18	822	80	333	77	48	35	102	18	44	10	1235
18-19	844	95	256	60	20	30	90	7	44	5	1195
19-20	922	58	232	48	20	13	75	4	68	5	1212
Итого	8361	870	4264	884	468	438	1398	175	852	50	13495

максимальная зафиксированная интенсивность движения

1274

Таблица 3

Изменение интенсивности движения в приведенных единицах по часам суток на посту № 16 (пятница)

Время суток	Легковые	Автобусы	Грузовые, всего	в том числе, грузоподъёмностью, т.							Итого
				до 2	2 - 6	6 - 8	8 - 14	а/п до 12	а/п до 20	а/п до 30	
8-9	258	20	114	27	16	5	18	7	36	5	392
9-10	353	28	325	39	52	38	33	4	120	40	706
10-11	409	35	304	66	32	55	51	11	84	5	748
11-12	331	23	253	36	42	35	69	0	56	15	607
12-13	395	20	242	41	18	10	63	4	92	15	657
13-14	377	38	303	44	50	23	87	14	76	10	718
14-15	383	35	236	30	36	43	54	7	56	10	654
15-16	432	35	258	51	20	38	45	7	72	25	725
16-17	508	48	277	39	36	40	60	14	68	20	833
17-18	459	55	223	29	36	28	60	11	40	20	737
18-19	441	50	203	27	32	33	45	0	56	10	694
19-20	338	33	116	8	40	10	9	7	32	10	486
Итого	4684	418	2851	435	410	355	594	84	788	185	7953

максимальная зафиксированная интенсивность движения

833

ших в Сибирском федеральном округе.

В результате обработки полученных при измерениях данных выявились УП с наибольшей интенсивностью движения – № 15 перед Березово и № 16 перед Панфилово (рис. 1 и 2, табл. 2 и 3).

Здесь и далее все значения интенсивности приведены в приведенных единицах.

В табл. 2-6 приведены данные по дням недели с наибольшей суммарной загрузкой дороги в течение всего периода наблюдений.

В этих таблицах курсивом выделены значения утренних и вечерних часов пик. Установлено, что в 75 % случаев наблю-

дений их моменты приходятся на традиционные для транспортных потоков на загородных автомобильных дорогах периоды (с 8 до 10 и с 16 до 18 часов соответственно).

Для сравнения дорог разных категорий при количественной оценке неравномерности распределения интенсивности движения по часам суток служит коэффициент неравномерности, получаемый отношением максимального зафиксированного значения интенсивности в какой-либо час суток к среднему значению за весь период наблюдения:

$$K_{ner} = \frac{N_{max}}{N_{сред}} \quad (1)$$

На указанных постах наблюдения (что иллюстрируется рис. 3) разброс такого коэффициента составил от 1,12 на УП № 15 в четверг до 1,71 на УП № 19 в субботу при среднем значении 1,36. Отмечается тенденция роста значения коэффициента в субботу по сравнению с будними днями на всех постах наблюдения (за исключением УП № 19) при близких значениях коэффициента в четверг и в пятницу.

Также заметна разница в размахе превышения наибольшего значения коэффициента над наименьшим от 5 % (на пункте № 16) до 27 % (на пункте № 19).

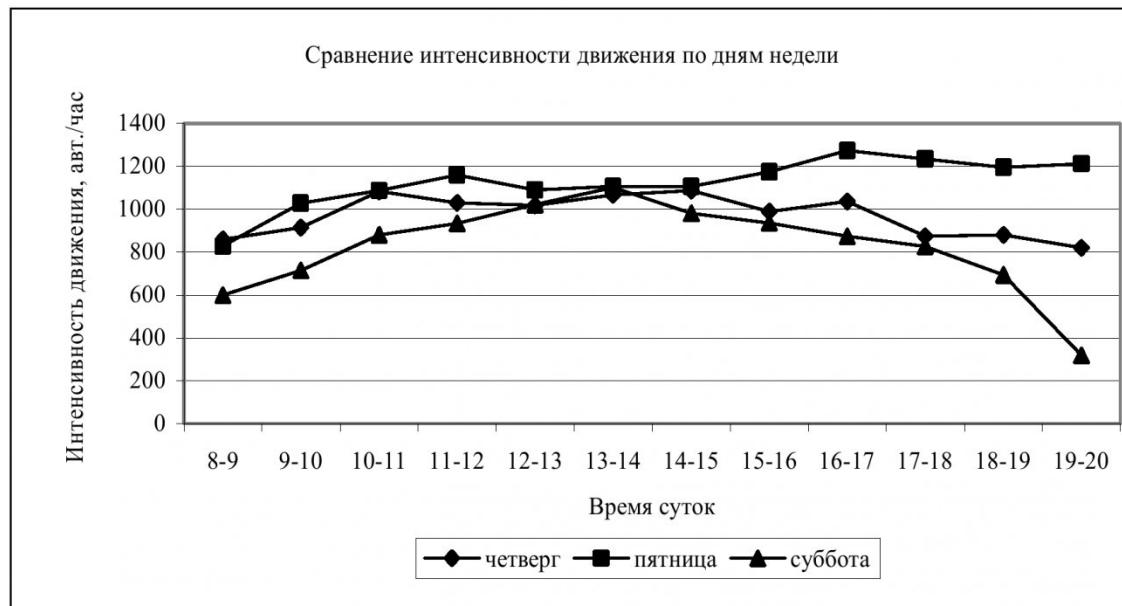


Рис. 1. Пункт наблюдения № 15

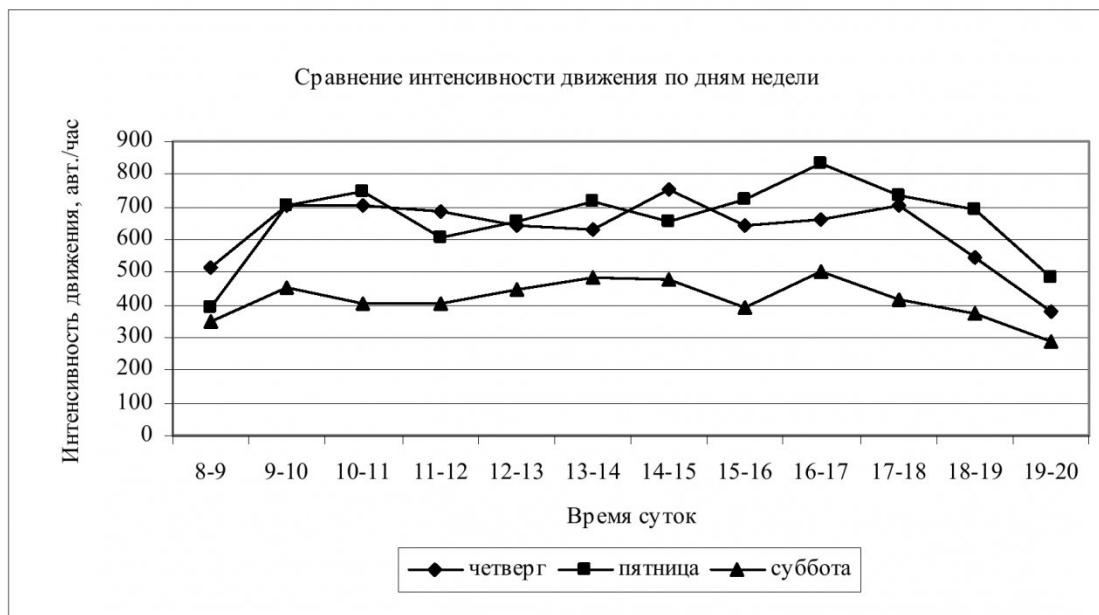


Рис. 2. Пункт наблюдения № 16

Кроме того, оценивается объем движения, выражющийся в суммировании числа автомобилей, прошедших за время наблюдения. Наибольший объем достигнут на посту № 15 в пятницу (почти 13500 автомобилей), а наименьший – на посту № 19 в субботу (немногим менее 1000). На всех постах наблюдается явная тенденция снижения объема движения в выходные дни.

Определенный интерес вызывает исследование интенсивности движения по новой дороге в направлении на Алтай, поскольку подобная работа на ней

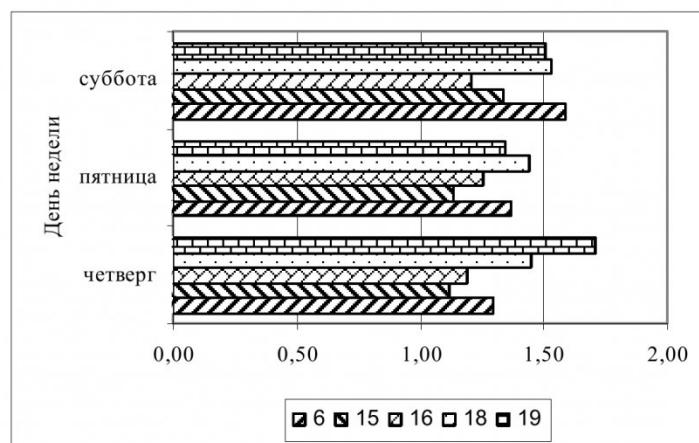


Рис. 3. Значения коэффициента неравномерности интенсивности движения по часам суток

только начинается.

УП 18 и 19 располагались у Мерети и перед поворотом на Гурьевск (рис. 4, 5; табл. 4, 5).

Можно отметить высокую

равномерность интенсивности движения по часам суток периода наблюдения и относительно небольшой суточный объем движения.

Однако, учитывая недавний срок введения этой дороги в эксплуатацию, в перспективе следует ожидать существенного увеличения параметров движе-

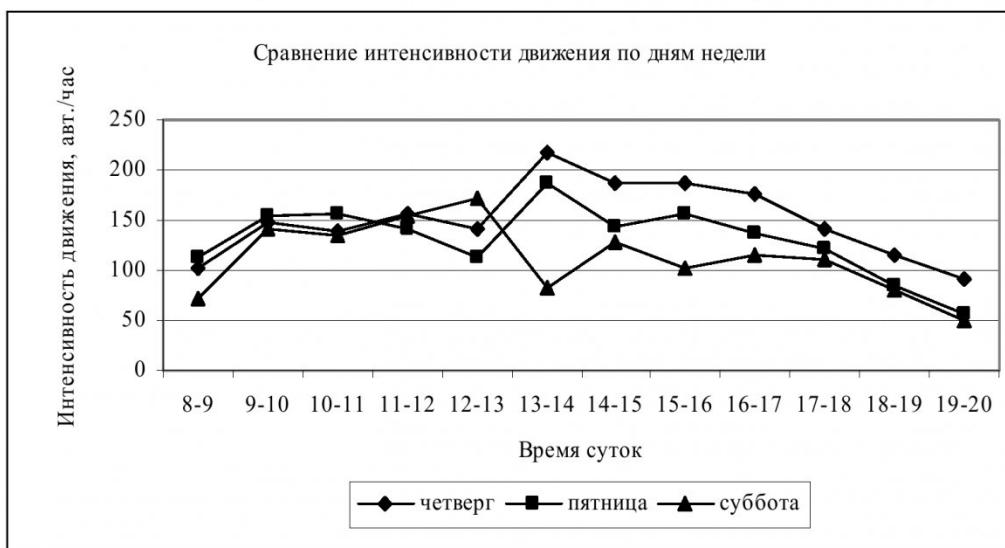


Рис. 4. Пункт наблюдения № 18

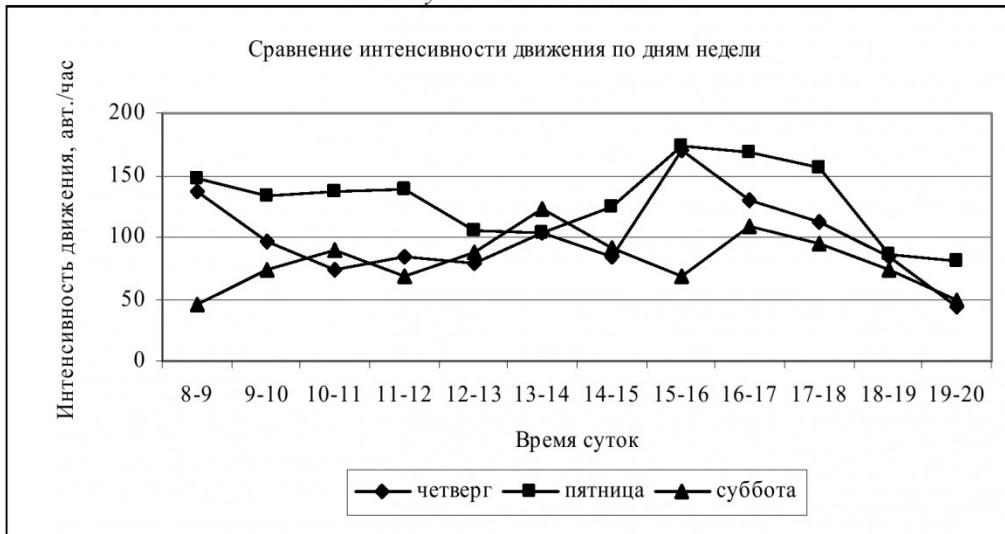


Рис. 5. Пункт наблюдения № 19

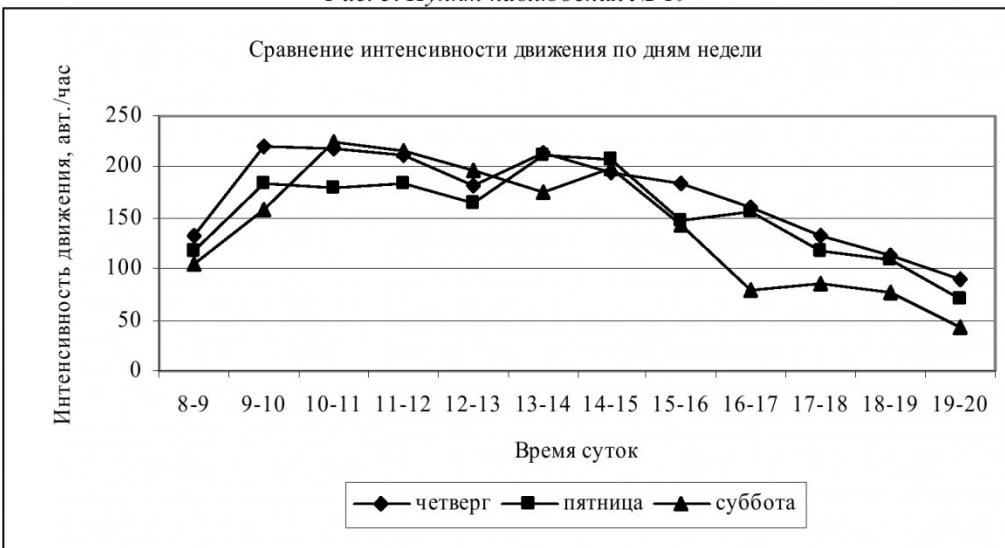


Рис. 6. Пункт наблюдения № 6

Таблица 4

Изменение интенсивности движения в приведенных единицах по часам суток на посту № 18 (четверг)

Время суток	Легковые	Автобусы	Грузовые, всего	в том числе, грузоподъёмностью, т.							Итого
				до 2	2 - 6	6 - 8	8 - 14	а/п до 12	а/п до 20	а/п до 30	
8-9	51	0	51	6	8	3	6	0	28	0	102
9-10	51	3	95	2	22	5	27	4	36	0	149
10-11	59	5	75	5	20	0	24	0	16	10	139
11-12	46	0	112	9	20	0	39	4	40	0	158
12-13	53	13	75	5	10	8	24	0	24	5	141
13-14	54	3	161	11	16	8	39	14	64	10	218
14-15	62	3	123	8	22	5	48	0	40	0	187
15-16	77	0	111	11	18	5	30	4	44	0	188
16-17	63	0	113	6	4	0	75	0	28	0	176
17-18	75	0	67	5	6	5	21	0	20	10	142
18-19	64	5	46	3	2	3	15	7	16	0	115
19-20	51	0	40	3	4	3	9	0	16	5	91
Итого	706	30	1066	71	152	43	357	32	372	40	1802

максимальная зафиксированная интенсивность движения

218

Таблица 5

Изменение интенсивности движения в приведенных единицах по часам суток на посту № 19 (пятница)

Время суток	Легковые	Автобусы	Грузовые, всего	в том числе, грузоподъёмностью, т.							Итого
				до 2	2 - 6	6 - 8	8 - 14	а/п до 12	а/п до 20	а/п до 30	
8-9	61	5	82	5	10	10	21	7	24	5	148
9-10	57	3	74	2	2	8	18	4	36	5	133
10-11	53	5	79	9	4	13	21	7	20	5	137
11-12	54	3	82	9	8	15	15	7	28	0	139
12-13	50	10	46	3	4	5	6	4	24	0	106
13-14	49	0	54	5	10	8	9	14	4	5	103
14-15	55	5	65	9	4	5	12	14	16	5	125
15-16	74	8	93	6	8	8	21	18	28	5	175
16-17	77	0	91	11	6	13	6	7	44	5	168
17-18	67	5	84	11	2	8	21	14	24	5	156
18-19	49	3	34	2	4	0	12	4	8	5	86
19-20	40	3	38	3	4	5	9	0	12	5	81
Итого	686	48	820	72	66	95	171	98	268	50	1554

максимальная зафиксированная интенсивность движения

168

Таблица 6

Изменение интенсивности движения в приведенных единицах по часам суток на посту № 6 (четверг)

Время суток	Легковые	Автобусы	Грузовые, всего	в том числе, грузоподъёмностью, т.							Итого
				до 2	2 - 6	6 - 8	8 - 14	а/п до 12	а/п до 20	а/п до 30	
8-9	91	5	36	8	8	8	9	0	4	0	132
9-10	107	8	107	12	26	15	21	4	24	5	221
10-11	102	5	111	11	16	13	36	4	32	0	218
11-12	85	33	93	12	24	10	24	7	16	0	211
12-13	91	10	80	12	22	5	33	0	8	0	181
13-14	135	5	73	6	18	10	21	0	8	10	213
14-15	97	5	94	15	28	8	12	7	24	0	196
15-16	91	10	83	12	22	13	15	4	8	10	184
16-17	94	3	65	6	12	8	27	0	12	0	161
17-18	86	5	41	9	6	3	15	0	8	0	132
18-19	77	8	30	5	6	3	9	4	4	0	114
19-20	64	3	24	3	2	5	6	4	4	0	90
Итого	1120	98	834	110	190	98	228	32	152	25	2051

максимальная зафиксированная интенсивность движения

221

ния.

Поэтому необходимо оценить в будущем предполага-

мую динамику их роста, что опять приведет к необходимости построения математических

моделей.

На севере Кемеровской области замеры интенсивности

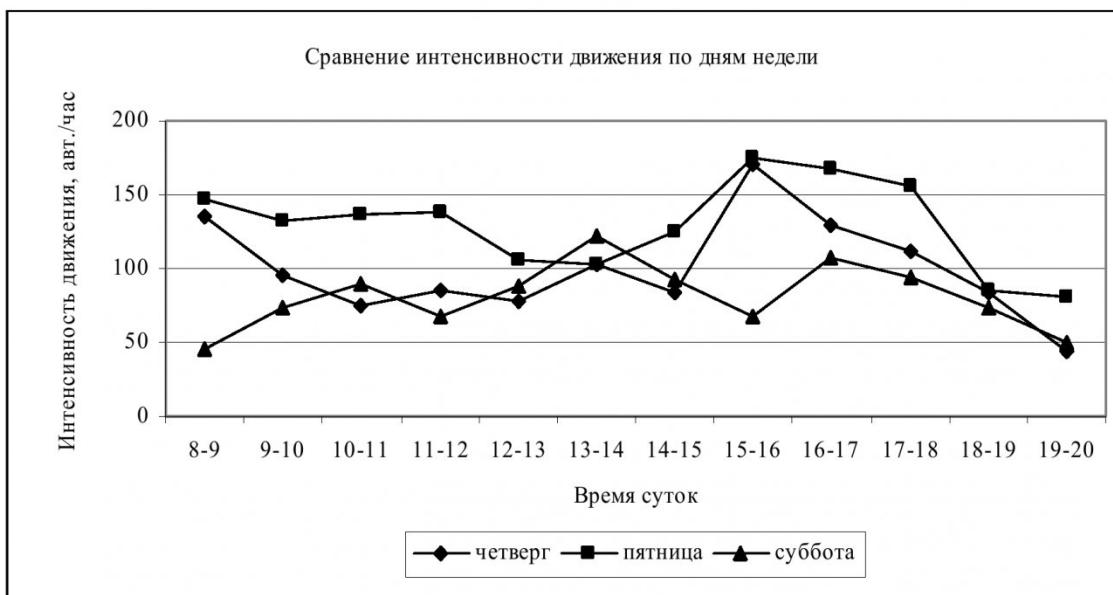


Рис. 5. Пункт наблюдения № 19

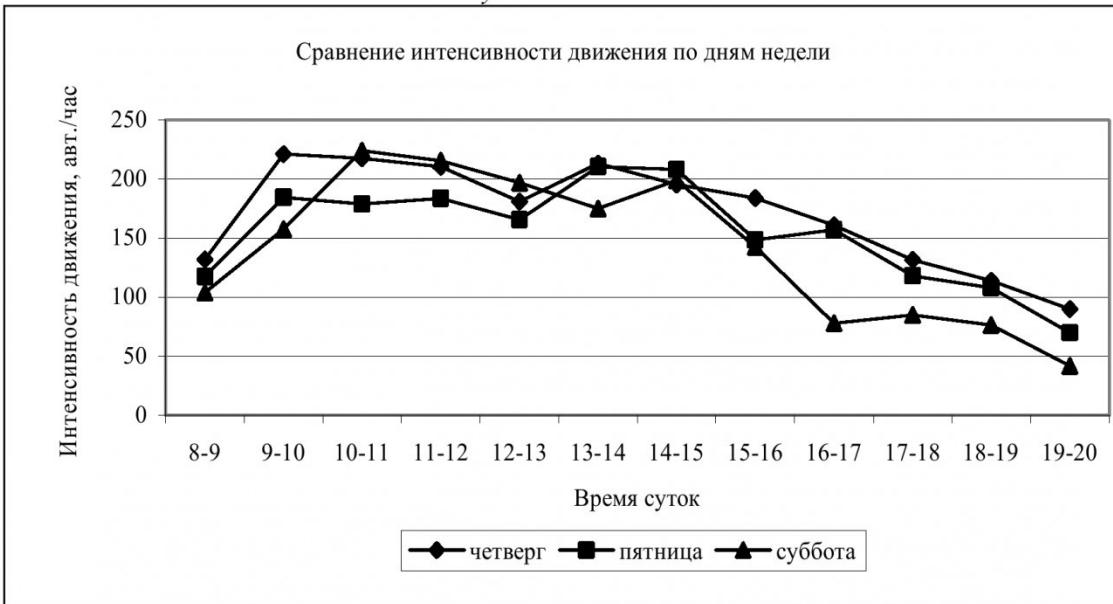


Рис. 6. Пункт наблюдения № 6

движения проводились у Мариинска (УП 6), у Верх-Чебулы (УП 10, 31 и 32), Усть-Серты (УП 7, 8 и 9), Тисуля (УП 11, 12 и 13), Берикуля (УП 5), Б. Песчанки (УП 4), Постниково (УП 3, 26 и 27), Медведчиково (УП 1 и 2). Из всех перечисленных УП наиболее оживленное движение зафиксировано на пункте 6 у Мариинска (рис. 6, табл. 6).

Таким образом, подобные обследования выявляют наиболее загруженные участки на автодорогах нашей области и позволяют, например, планировать ведение работ по реконструкции дорожного полотна. Кроме того, эта информация позволяет определить «узкие» места на дорогах и обосновать изменения в схемах организа-

ции дорожного движения на упомянутых дорогах. Она может явиться основой перераспределения потоков для повышения скорости и эффективности транспортного процесса, безопасности движения и снижения вредного воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду.

□ Авторы статьи:

Андреева Надежда Александровна – доц. каф. «Эксплуатация автомобилей»	Березин Александр Сергеевич – доц. каф. «Эксплуатация автомобилей»	Жданов Леонид Сергеевич – канд. техн. наук, доц. каф. «Автомобильные перевозки»	Косолапов Андрей Валентинович – канд. техн. наук, доц. каф. «Автомобильные перевозки»	Матвеев Юрий Николаевич – главный инженер проекта ГУП «Кузассдорфондпроект»
--	---	---	---	---