

Анализ текущего состояния деятельности дежурных частей территориальных органов МВД России

Г.Б. Самданов

Академия управления МВД России, Москва

Аннотация: В статье анализируется текущее состояние дежурных частей территориальных органов МВД России, а именно - основное направление деятельности по приему и регистрации заявлений и сообщений о преступлениях, об административных правонарушениях и происшествиях на примере одного из субъектов Российской Федерации. Построены регрессионные модели, отражающие состояние оперативной обстановки на обслуживаемых территориях. Показаны взаимосвязи по уровню регистрируемых заявлений и сообщений о преступлениях, об административных правонарушениях, о происшествиях граждан и других показателей, который косвенно или напрямую влияют на нее. Получены выводы о необходимости модернизации методики оценки дежурных частей территориальных органов МВД России.

Ключевые слова: дежурная часть, регрессионный анализ, органы внутренних дел, математическое моделирование, оценка деятельности дежурных частей.

Введение. Одним из основных инструментов в информационно-аналитической работе органов внутренних дел Российской Федерации (далее ОВД РФ) является математическое моделирование. Применение математических моделей и методов в аналитической работе нашло свое применение при решении различных задач: анализ и прогноз оперативной обстановки [1, 2], моделирование действий ОВД РФ при возникновении чрезвычайных обстоятельств [3], расчет расстановки сил и средств, расчет оптимального маршрута патрулирования наружных служб ОВД РФ, групп задержания [4]. Также моделирование полезно при принятии управленческих решений [5].

Исследование основных результатов деятельности дежурных частей территориальных органов МВД России одного из субъектов Российской Федерации (далее ДЧ) за годовой период, показало, что среди основных показателей наблюдаются определенные взаимосвязи и взаимозависимости (данные синтезированы).

Результаты работы ДЧ позволяют судить о нагрузке на личный состав территориальных органов и личный состав ДЧ. Сведения по распределению регистрации заявлений и сообщений всех ДЧ по месяцам (со среднесуточной температурой окружающей среды) и в течение суток представлены в таблицах № 1 и 2. За наблюдаемый период зарегистрировано порядка 200 000 заявлений и сообщений о преступлениях, об административных правонарушениях, о происшествиях (далее заявлений и сообщений) (таблица № 3).

Закономерным является следующая тенденция: количество зарегистрированных заявлений и сообщений увеличивается при увеличении численности населения обслуживаемой территории. По иным представленным параметрам таблицы № 3, явная взаимосвязь не наблюдается.

Следует отметить, что действующая методика оценки деятельности ДЧ не в полном объеме учитывает количественные показатели, характеризующие ее работу, что обуславливает актуальность исследования. Анализ количественных показателей ДЧ позволит в дальнейшем построить более адекватную и качественную модель оценки ДЧ, с последующей модернизацией существующей методики [6]. Система оценки создаст аналитическую базу для принятия управленческих решений [7].

Таблица № 1

Регистрация по месяцам

Месяц	Количество	t ⁰ ,С	Месяц	Количество	t ⁰ ,С
1	2	1	2	1	2
Январь	15155	-22,7	Июль	17121	20,5
Февраль	14487	-17,6	Август	16823	17,6
Март	16694	-6,8	Сентябрь	15713	10,3
Апрель	16878	3,2	Октябрь	16084	1,1
Май	16953	10,4	Ноябрь	15016	-9
Июнь	16489	18,3	Декабрь	15833	-19

Таблица № 2

Регистрация от времени суток

Время	Количес тво	Время	Количес тво	Время	Количес тво	Время	Количес во
1	2	1	2	1	2	1	2
01:00:00	6745	07:00:00	2256	13:00:00	9858	19:00:00	12009
02:00:00	5629	08:00:00	3039	14:00:00	9804	20:00:00	11955
03:00:00	4639	09:00:00	4625	15:00:00	11422	21:00:00	10792
04:00:00	3790	10:00:00	7050	16:00:00	12201	22:00:00	9878
05:00:00	2917	11:00:00	9363	17:00:00	12613	23:00:00	8959
06:00:00	2468	12:00:00	10753	18:00:00	12257	00:00:00	8224

Таблица № 3

Общая информация по ДЧ за год

№ п/п	Наименование ДЧ	Уровень ДЧ	Регистрация по КУСП	Площадь обслуживания, км ²	Численность населения
1	2	3	4	5	6
1	ДЧ 1	региональный	4700	<i>ДЧ регионального уровня</i>	
2	ДЧ 2	городской	43549	61,4	92766
3	ДЧ 3	городской	35012	104,2	141484
4	ДЧ 4	городской	30457	163,7	203264
5	ДЧ 5	пригородный	9126	53990	34216
6	ДЧ 6	пригородный	8784	11800	20106
7	ДЧ 7	пригородный	8878	13431	16260
8	ДЧ 8	пригородный	5331	7871	13912
9	ДЧ 9	пригородный	4697	18530	21072
10	ДЧ 10	пригородный	6038	4490	21622
11	ДЧ 11	пригородный	5727	8630	22653
12	ДЧ 12	сельский	2738	6603	51326
13	ДЧ 13	пригородный	4279	15340	24191
14	ДЧ 14	сельский	2814	2070	64368
15	ДЧ 15	сельский	2469	13540	54528
16	ДЧ 16	сельский	2955	4660	36329
17	ДЧ 17	сельский	2833	4530	22406
18	ДЧ 18	сельский	2989	15472	25878
19	ДЧ 19	сельский	1585	8270	40690
20	ДЧ 20	сельский	2294	3300	24167
21	ДЧ 21	сельский	1601	6682	8239
22	ДЧ 22	сельский	1595	2516	9380
23	ДЧ 23	сельский	1648	2560	16455
24	ДЧ 24	сельский	1160	1249	12990

Предварительный анализ показателей. Эмпирической базой построения модели влияния количественных показателей деятельности ДЧ выступали синтетические данные, сгенерированные нейросетью на основе части статистических данных одного из субъектов Российской Федерации за годовой период.

На первом этапе исследования для установления силы взаимозависимостей был проведен парный корреляционный анализ следующих факторов: количество зарегистрированных заявлений и сообщений (X_1) от площади обслуживаемой территории (X_2), от количества населения (X_3), от плотности населения (X_4), полученное из двух предыдущих показателей; количество зарегистрированных заявлений и сообщений по месяцам (X_5) от среднесуточной температуры окружающей среды (X_6). При анализе не бралась в расчет ДЧ регионального уровня, ввиду иной специфики данного подразделения. Условимся, что факторы обозначим заглавными символами (X_i), а соответствующие переменные строчными (x_i).

По результатам парного корреляционного анализа исследованы 4 пары. По паре «количество зарегистрированных заявлений и сообщений» и «площадь обслуживаемой территории» коэффициент корреляции равен 0,26, по паре «количество зарегистрированных заявлений и сообщений» и «численность населения» - 0,97, по паре «количество зарегистрированных заявлений и сообщений» и «плотность населения» 0,95, по паре «количество зарегистрированных заявлений и сообщений по месяцам» и «среднесуточная температура окружающей среды» - 0,74. Три пары (X_1 и X_3 , X_1 и X_4 , X_5 и X_6) показали выраженную прямую взаимозависимость. В связи с чем, что пара X_1

и X_2 не показала выраженную зависимость в дальнейшем не имеет смысл рассматривать взаимовлияние этих показателей.

На рис. 1 и 2 визуализированы данные таблиц 1 и 2 по регистрации заявлений и сообщений по месяцам и по времени суток. В период с 07.00 часов по 17.00 часов, наблюдается рост числа зарегистрированных заявлений и сообщений, после 17.00 часов наблюдается снижение. С 12.00 часов до 14.00 часов наблюдается снижение, возможно связанное с обеденным перерывом у большинства граждан. Также наблюдается цикличность (гармоническая составляющая) изменения числа регистрируемых заявлений и сообщений от времени суток.

Следующий этап исследования направлен на выявление формы взаимозависимостей между рассматриваемыми показателями с учетом разделения ДЧ на группы.



Рис. 1. – Регистрация заявлений и сообщений ДЧ в течение суток



Рис. 2. – Регистрация заявлений и сообщений ДЧ по месяцам

Методика построения моделей взаимозависимости. В качестве способа построения взаимозависимостей выбрано линейное регрессионное моделирование. В общем виде линейная (1) и линейная модель с гармонической составляющей (2) [8], в которой учитываются внешние параметры (x_i), представлена выражениями:

$$Y_1 = \beta_0 + \sum_{i=0}^k (\beta_i * x_i) + \varepsilon \quad (1)$$

$$Y_2 = Y_1 + \sum_{j=1}^m (\beta'_j * \sin(\omega_j * x_g)) + \sum_{j=1}^m (\beta''_j * \cos(\omega_j * x_g)), \quad (2)$$

где Y – зарегистрировано заявлений и сообщений в отчетном периоде, $\beta_0, \beta_i, \beta'_j, \beta''_j$ – коэффициенты модели, k – количество факторов, показателей, j – номер гармоники, $\omega = 2 * \frac{\pi}{n} * j$ – угловая частота j – й гармоники, n – период (частота) повторяемости сезонных колебаний, m – количество гармоник, x_g – параметр гармонической составляющей, ε – случайный член.

Будем использовать данный способ для исследования количества зарегистрированных заявлений и сообщений с различных подходов. В процессе моделирования из множества моделей выбирается наилучшая, имеющая наибольшую величину достоверности аппроксимации. Линейная модель с гармонической составляющей (2) будет использована при

исследовании количества зарегистрированных заявлений и сообщений в зависимости от времени суток.

Моделирование. При визуализации взаимозависимостей факторов X_1 и X_4 наблюдаются особые точки, которые искажают данные парного корреляционного анализа. Полученные визуализации характеризуют неоднородность выборки. Явно выделяющиеся особые точки характеризуют ДЧ с высокой плотностью населения и с большим количеством зарегистрированных заявлений и сообщений (ДЧ 2, ДЧ 3, ДЧ 4) (рис. 3).

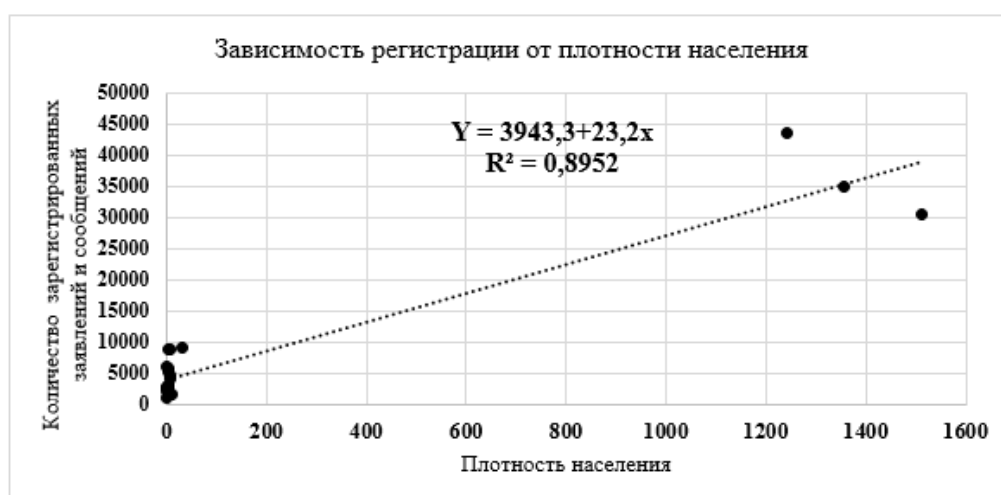


Рис. 3. – Пара: «количество зарегистрированных заявлений и сообщений» и «плотность населения»

Для более объективной оценки парного корреляционного анализа необходимо отбросить особые точки (показывающие неоднородность выборки) с целью дальнейшей кластеризации всех ДЧ, для выявления взаимозависимостей показателей внутри конкретных групп. После отброса 3 особых точек (ДЧ 2, ДЧ 3, ДЧ 4) (рис. 4) прямая сильная взаимосвязь пары «количество зарегистрированных заявлений и сообщений» и «плотность населения» не наблюдается. Коэффициент корреляции равен 0,23. Таким образом, можно сделать вывод о том, что модель зависимости регистрации заявлений и сообщений от плотности населения несостоятельна.

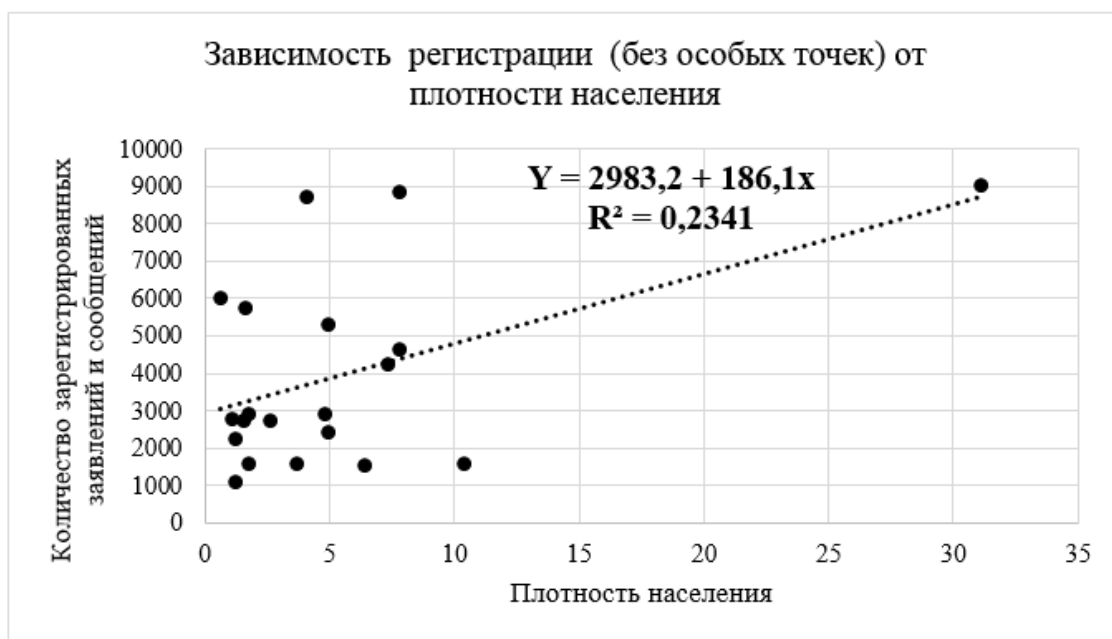


Рис. 4. – Пара «количество зарегистрированных заявлений и сообщений» и «плотность населения» без 3 особых точек

На рис. 5 продемонстрировано взаимовлияние показателей X_1 и X_3 , как и ранее наблюдаются те же 3 особые точки, но не так выражено, как при визуализации показателей X_1 и X_4 , что также говорит о неоднородности выборки.

В линейной регрессионной модели пары «количество зарегистрированных заявлений и сообщений» и «численность населения» (рис. 5) коэффициент $0,2419$ говорит о примерно 242 зарегистрированных заявлениях и сообщениях на 1000 человек населения. У приведенной модели высокая объясняющая способность.

С помощью анализа регрессионной модели зависимости количества зарегистрированных заявлений и сообщений от времени суток установлено, что она изменяется циклично. Регрессионная модель с гармонической составляющей представлена на рис. 6.

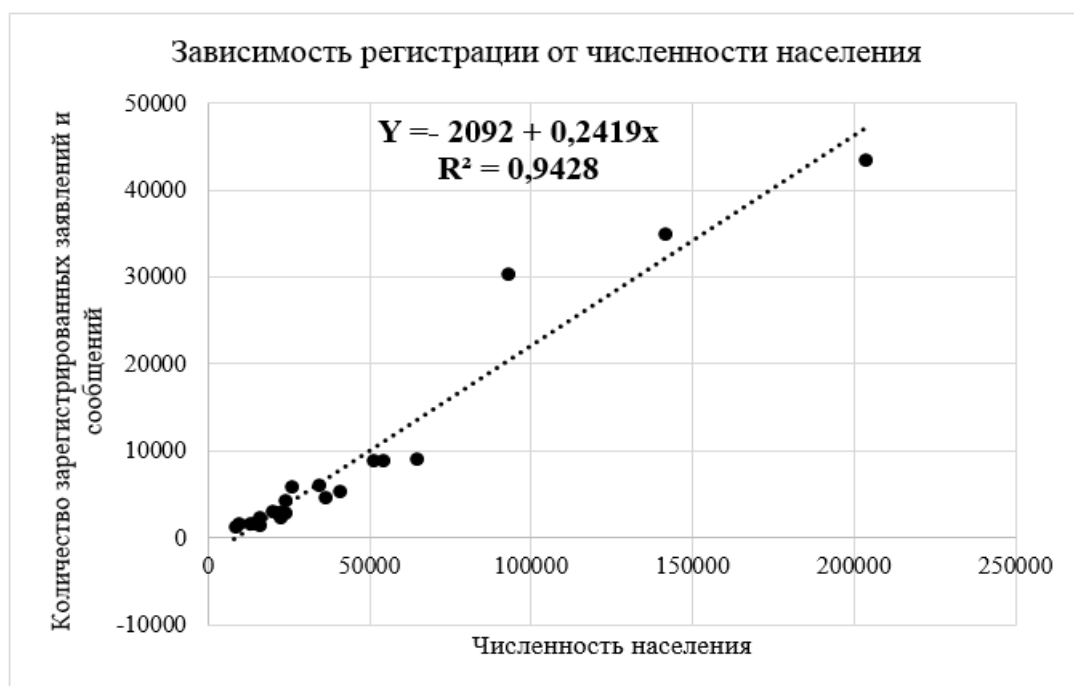


Рис. 5. – Пара «количество зарегистрированных заявлений и сообщений» и «численность населения».

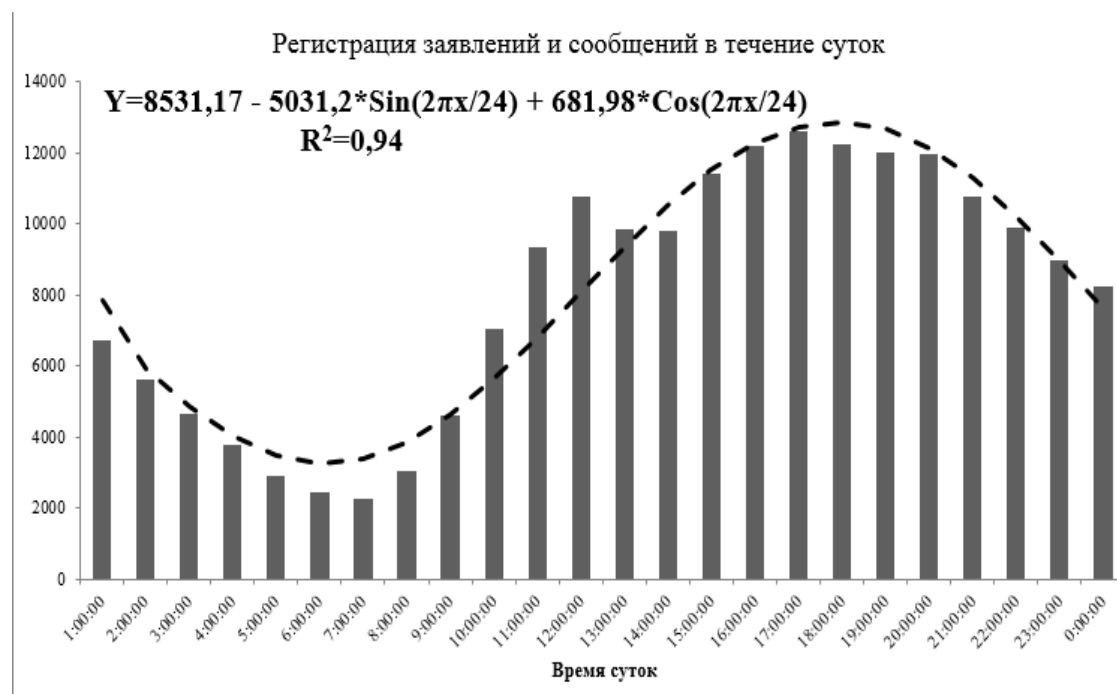


Рис. 6. – Регистрация заявлений и сообщений от времени суток.

В зависимости регистрации заявлений и сообщений ДЧ от месяцев явной взаимосвязи нет (рис. 2). Предположительно увеличение зарегистрированных заявлений и сообщений в весенний и летний период (март, апрель, май, июнь, июль, август), что связано с увеличением среднесуточной температуры окружающей среды. Но в то же время данная тенденция не объясняет увеличения регистрации заявлений и сообщений в зимние месяцы (декабрь и январь) по сравнению с ноябрем и февралем. Линейная регрессионная модель, отображающая зависимость регистрации от температуры окружающей среды, представлена на рис. 7.

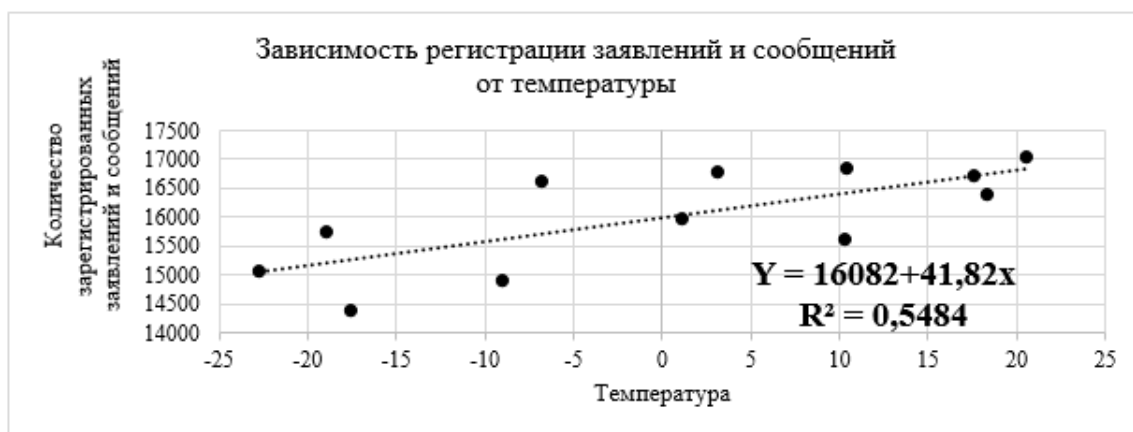


Рис. 7. – Пара «количество зарегистрированных заявлений и сообщений по месяцам» и «среднесуточная температура окружающей среды»

Следующим этапом моделирования построим множественные регрессионные модели, в том числе с учетом параметра X_4 , который не показал значительного влияния на исследуемый параметр X_1 . Очевидно, что визуально отобразить эти модели невозможно, в силу их многомерности. Ниже представлены некоторые модели, имеющие высокую объясняющую способность.

$$Y = -128,3 + 0,15 * x_3 + 10,7 * x_4, \quad (3)$$

где Y – зарегистрировано заявлений и сообщений в отчетном периоде, x_3 – численность населения, x_4 – плотности населения.

С учетом наличия вышеописанных особых точек, искажающих взаимовлияние показателей, в множественные регрессионные модели были введены фиктивные переменные (4) для учета факторов, принимающих качественные значения. Переменные введены экспертным методом, путем разделения всех ДЧ на 3 группы: городские ДЧ, пригородные ДЧ и сельские ДЧ.

$$x_7, x_8 = \begin{cases} 1, & \text{если ДЧ относится к данной категории} \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}, \quad (4)$$

$$Y = 129,57 + 0,12 * x_3 + 18701 * x_7 + 1503 * x_8, \quad (5)$$

где Y – зарегистрировано заявлений и сообщений в отчетном периоде, x_3 – численность населения, x_7 – переменная, характеризующая городские ДЧ, x_8 – переменная, характеризующая пригородные ДЧ.

Полученные данные по парным регрессионным моделям позволяют сделать вывод о влиянии на регистрацию заявлений и сообщений следующих факторов:

1. Увеличение численности населения приводит к росту числа зарегистрированных заявлений и сообщений.
2. Увеличение среднесуточной температуры окружающей среды чаще всего приводит к росту числа зарегистрированных заявлений и сообщений.
3. Число зарегистрированных заявлений и сообщений в течение суток растет с началом рабочего дня (07.00) до его окончания (17.00), после чего наблюдается снижение, что характеризует периодичность данного

явления. Также наблюдается снижение по количеству зарегистрированных заявлений и сообщений в обеденный период времени.

Интерпретация коэффициентов множественных регрессионных моделей более сложна, чем для парных моделей [5]. Для модели (3) коэффициенты при численности населения и плотности населения положительные, что объясняется прямой зависимостью роста численности населения и плотности населения на рост числа зарегистрированных заявлений и сообщений. Для модели (5) наблюдается аналогичная тенденция. Путем введения фиктивных переменных удалось описать несколько групп ДЧ в рамках одной модели, не разделяя их и не моделируя взаимосвязи в отдельных подгруппах.

Заключение. ДЧ МВД России являются первыми структурными подразделениями МВД России, куда обращаются граждане при возникновении проблем. От качества их работы во многом зависит успешность разрешения поступивших обращений и уровень доверия граждан ОВД РФ, в связи с чем вопрос оценки их эффективности особо актуален.

Проведенное исследование деятельности ДЧ показало, что нагрузка на личный состав ДЧ в значительной мере зависит от численности населения на обслуживаемой территории, от времени суток и от времени года. При этом все поступающие задачи сотрудники ДЧ в различных условиях функционирования решают при одинаковой штатной численности. К примеру, на основе полученных взаимозависимостей возможно изменения графика отдыха личного состава ДЧ, увеличение штата ДЧ в зависимости от времени года и суток.

Исследование также показало необходимость модернизации текущей методики оценки деятельности ДЧ МВД России, путем добавления в нее оценки количественных показателей. В целях объективности оценки следует

разделить ДЧ на группы по различным параметрам, что в текущей методике оценки не представлено, и проводить оценку в каждой подгруппе.

Кроме того, полученные количественные характеристики и взаимосвязи будут полезны в качестве входных параметров для качественного и всестороннего моделирования деятельности ДЧ [9,10], определяя дальнейший вектор исследования.

Литература

1. Sreejith, A.G., Lansy, A., Krishna, K.S.A., Haran, V.J., Rakhee, M. Crime Analysis and Prediction Using Graph Mining. In: Ranganathan, G., Chen, J., Rocha, Á. (eds) Inventive Communication and Computational Technologies. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 89. Springer, Singapore. 2020. DOI: 10.1007/978-981-15-0146-3_65.

2. Journey to Crime Analysis. In: Shekhar, S., Xiong, H., Zhou, X. (eds). Encyclopedia of GIS. Springer, Cham. 2017. DOI: 10.1007/978-3-319-17885-1_100641.

3. Меньших В.В. Математическое моделирование действий органов внутренних дел в чрезвычайных обстоятельствах: монография. Воронеж: Воронежский институт МВД России, 2016. С. 187.

4. Копылов А.Н. Алгоритм поиска оптимального местоположения группы задержания при выполнении задач по охране объектов // Вестник Воронежского института МВД России. 2021. № 2. С. 100-107.

5. Гонов Ш.Х., Пестов Н.Н., Торопов Б.А. Анализ состояния преступности в сфере пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте // Вестник Воронежского института МВД России. 2020. № 4. С. 84-93.

6. Хан Р.С. К вопросу об оценке эффективности логистической деятельности предприятия// Инженерный вестник Дона. 2015. № 4. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_53_Khan.pdf_3e3fc377f9.pdf

7. Шеина С.Г., Матвейко Р.Б. Концептуальная модель оценки уровня социально-экономического развития территорий и формирование стратегий развития инвестиционной политики // Инженерный вестник Дона. 2012. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/993.

8. Мхитарян В.С. Эконометрика. М.: Проспект, 2014. URL: rosmedlib.ru/book/ISBN9785392134694.html (дата обращения: 24.03.2023). Режим доступа: по подписке. ISBN 978-5-392-13469-4.

9. Самданов Г.Б. Моделирование основного направления деятельности дежурной части территориального органа МВД России на районном уровне как системы массового обслуживания // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2022. № 10. С. 117-122. DOI: [10.37882/2223-2966.2022.10.29](https://doi.org/10.37882/2223-2966.2022.10.29).

10. Самданов Г.Б. Имитационное моделирование деятельности дежурной части территориального органа МВД России районного уровня // Вестник Российского нового университета. Серия: Сложные системы: модели, анализ и управление. 2022. № 4. С. 12-21. DOI: [10.18137/RNU.V9I87.22.04.P.12](https://doi.org/10.18137/RNU.V9I87.22.04.P.12).

References

1. Sreejith, A.G., Lansy, A., Krishna, K.S.A., Haran, V.J., Rakhee, M. Crime Analysis and Prediction Using Graph Mining. In: Ranganathan, G., Chen, J., Rocha, Á. (eds) Inventive Communication and Computational Technologies. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 89. Springer, Singapore. 2020. DOI: [10.1007/978-981-15-0146-3_65](https://doi.org/10.1007/978-981-15-0146-3_65).

2. Journey to Crime Analysis. In: Shekhar, S., Xiong, H., Zhou, X. Encyclopedia of GIS. Springer, Cham. 2017. DOI: [10.1007/978-3-319-17885-1_100641](https://doi.org/10.1007/978-3-319-17885-1_100641).

3. Men'shikh V.V. Matematicheskoe modelirovanie deystviy organov vnutrennikh del v chrezvychaynykh obstoyatel'stvakh: monografiya [Mathematical



modeling of actions of internal affairs bodies in emergency circumstances: monograph]. Voronezh: Voronezhskiy institut MVD Rossii, 2016. p. 187.

4. Kopylov A.N. Vestnik Voronezhskogo instituta MVD Rossii. 2021. № 2. pp. 100-107.

5. Gonov Sh.Kh., Pestov N.N., Toropov B.A. Vestnik Voronezhskogo instituta MVD Rossii. 2020. № 4. pp. 84-93.

6. Khan R.S. Inzhenernyj vestnik Dona. 2015. № 4. URL: ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_53_Khan.pdf_3e3fc377f9.pdf.

7. Sheina S.G., Matveyko R.B. Inzhenernyj vestnik Dona. 2012. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/993.

8. Mkhitaryan V.S. Ekonometrika [Econometrics]. M.: Prospekt, 2014. URL: rosmedlib.ru/book/ISBN9785392134694.html (accessed: 10.03.2023). Rezhim dostupa: po podpiske. ISBN 978-5-392-13469-4.

9. Samdanov G.B. Sovremennaya nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki. Seriya: Estestvennye i tekhnicheskie nauki. 2022. № 10. pp. 117-122. DOI: 10.37882/2223-2966.2022.10.29.

10. Samdanov G.B. Vestnik Rossiyskogo novogo universiteta. Seriya: Slozhnye sistemy: modeli, analiz i upravlenie. 2022. № 4. pp. 12-21. DOI: 10.18137/RNU.V9187.22.04.P.12.