

УДК 911.3:30 (343.92)

А. А. Кунов

***Использование методов математической статистики в географии преступлений, с целью анализа криминогенной обстановки – на примере города Симферополя***

ФГАОУ ВО Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, Симферополь  
e-mail: [kunovaleksej@gmail.com](mailto:kunovaleksej@gmail.com)

**Аннотация.** В работе приведена методика оценки криминогенной обстановки путем использования математической статистики (в частности, вычисления коэффициента корреляции) и методов географии преступлений. Применены различные способы картирования результатов анализа криминальной ситуации средствами ГИС, с целью упростить дальнейшие криминологико-криминалистические изыскания в области предупреждения и профилактики преступлений. На основании предложенного метода открывается возможность дополнения и поиска новых форматов развития концепций «Безопасного города» в сфере гражданской и общественной безопасности. В последующем, проведенное исследование выступит основой целого ряда работ, направленных на разработку методов оценки эффективности территориальной организации структурных подразделений органов внутренних дел и в рамках развития концепции «Безопасный город», ориентированной на широкое использование методов общественной географии, ГИС и цифровых технологий.

**Ключевые слова:** оценка криминогенной обстановки, география преступлений, полигоны Вороного-Тиссена, геоинформационные системы (ГИС) в правоохранительных органах, концепция «Безопасный город», коэффициент корреляции, объект повышенной опасности (ОПО), территориальный орган полиции, участковый пункт полиции (УПП).

### Введение

В настоящее время развитие геоинформационного программного обеспечения дает возможность эффективной обработки большого массива данных, количественной и качественной оценки различных показателей работы территориальных органов внутренних дел, а также информативного отображения криминогенной обстановки на обслуживаемой территории [1;4].

Такое развитие ГИС определяет тенденцию в управлении, поиска новых методов оценки оперативной обстановки, профилактики и предупреждения преступлений в правоохранительной системе Российской Федерации, в том числе, развития географии преступлений, как отрасли научного знания, выступающего основой концепции «Безопасный город» [7].

В рамках данной статьи, приводится методика оценки территориальной организации структурных подразделений ОВД, в зависимости от ряда факторов, способных повлиять на количество преступлений, совершенных в границах обслуживаемых районов территориальных органов полиции г. Симферополя.

Данное исследование проведено методами математической статистики в разделе общественной географии [5], занимающейся изучением вопросов

территориальной организации органов внутренних дел на всех иерархических уровнях управления, а также, влияния фактора внешнего окружения, особенностей пространственного положения на криминогенную обстановку, обслуживаемого района.

Основой инструментальной базы проведения работы послужила открытая геоинформационная система QGIS, являющаяся профессиональной ГИС с открытым программным кодом. Данная ГИС считается одной из лучших географических информационных систем, способными конкурировать по количеству и качеству инструментария с любыми коммерческими предложениями в области геоинформационного системного обеспечения [6].

### **Материалы и методы**

Для проведения анализа криминогенной обстановки г. Симферополя были взяты данные по зарегистрированным преступлениям Центрального, Железнодорожного и Киевского районов за 2019 год (Табл. 2) [10].

Далее, для каждого из районов был рассчитан коэффициент корреляции зарегистрированных преступлений, по отношению к ряду факторов: количества участковых пунктов полиции, площади обслуживаемой территории, численности населения [4;9], числу объектов повышенной опасности (ОПО) [3].

При этом, коэффициент корреляции( $r_{xy}$ ) рассчитывался по формуле К. Пирсона[5].:

$$r_{xy} = \frac{\sum(d_x \times d_y)}{\sqrt{(\sum d_x^2 \times \sum d_y^2)}} \quad (1)$$

Для оценки тесноты корреляционной связи использовалась таблица Ч. Чеддока (таблица 1) [5].

**Таблица 1**

#### **Теснота корреляционной связи**

Абсолютное значение $r_{xy}$	Теснота (сила) корреляционной связи
менее 0.3	слабая
от 0.3 до 0.5	умеренная
от 0.5 до 0.7	заметная
от 0.7 до 0.9	высокая
более 0.9	весьма высокая

*Составлено по [5]*

На последнем этапе, исходя из оценки степени корреляции зарегистрированных преступлений от различных факторов, была дана оценка эффективности территориальной организации системы участковых пунктов районных отделений полиции г. Симферополя. В частности, посредством составления картосхемы тер. системы УМВД города методом диаграмм Вороного-Тиссена [2;5], где конечное множество центральных точек представлено УПП, а плоскостью изучения являются районы города Симферополя.

### **Результаты и обсуждения**

#### ***Анализ оперативной обстановки в зоне ответственности УМВД по г. Симферополю путем создания картосхемы***

На первом этапе исследования, инструментами QGIS была составлена картосхема оперативной обстановки [8] в зоне ответственности Управления МВД г. Симферополь (рис. 1-А).

На картосхеме выделены районы, обслуживаемые тремя районными отделениями полиции города Симферополь, имеющие в своем подчинении участковые пункты полиции (УПП) и осуществляющими с их помощью значительную часть административно-распорядительной функции правоохранительных органов. Кроме того, участковые уполномоченные полиции зачастую выполняют часть оперативной и розыскной работы, в рамках доследственных проверок и иных следственных действий. Как результат, именно территориальная организация УПП имеет серьезное влияние на качество проведения профилактической работы по предотвращению и предубеждения преступлений [4;9].

Представленная картосхема оперативной обстановки г. Симферополя создана посредством QGIS в интерактивном формате и без труда может быть внедрена в районные отделения и УПП в качестве «настольного» приложения с возможностью связывать и обрабатывать текущие задачи, требующие наглядности и географической привязки. Подгрузив к карте атрибуты адресов, телефонов, online-камер, другие необходимые данные из баз, что дает возможность сборки информативного приложения для инспекторов и уполномоченных сотрудников ОВД.

С целью информативности, при составлении оперативной обстановки в городе, предлагается выносить на картосхему информацию о населении а также объекты, подпадающие под определение потенциально опасных (ПОО): рынки, торговые центры, вокзалы, стадионы, пустующие строительные и промышленные комплексы, отдаленные природные объекты: Симферопольское водохранилище, пригородные лесные массивы и т. д. [3].

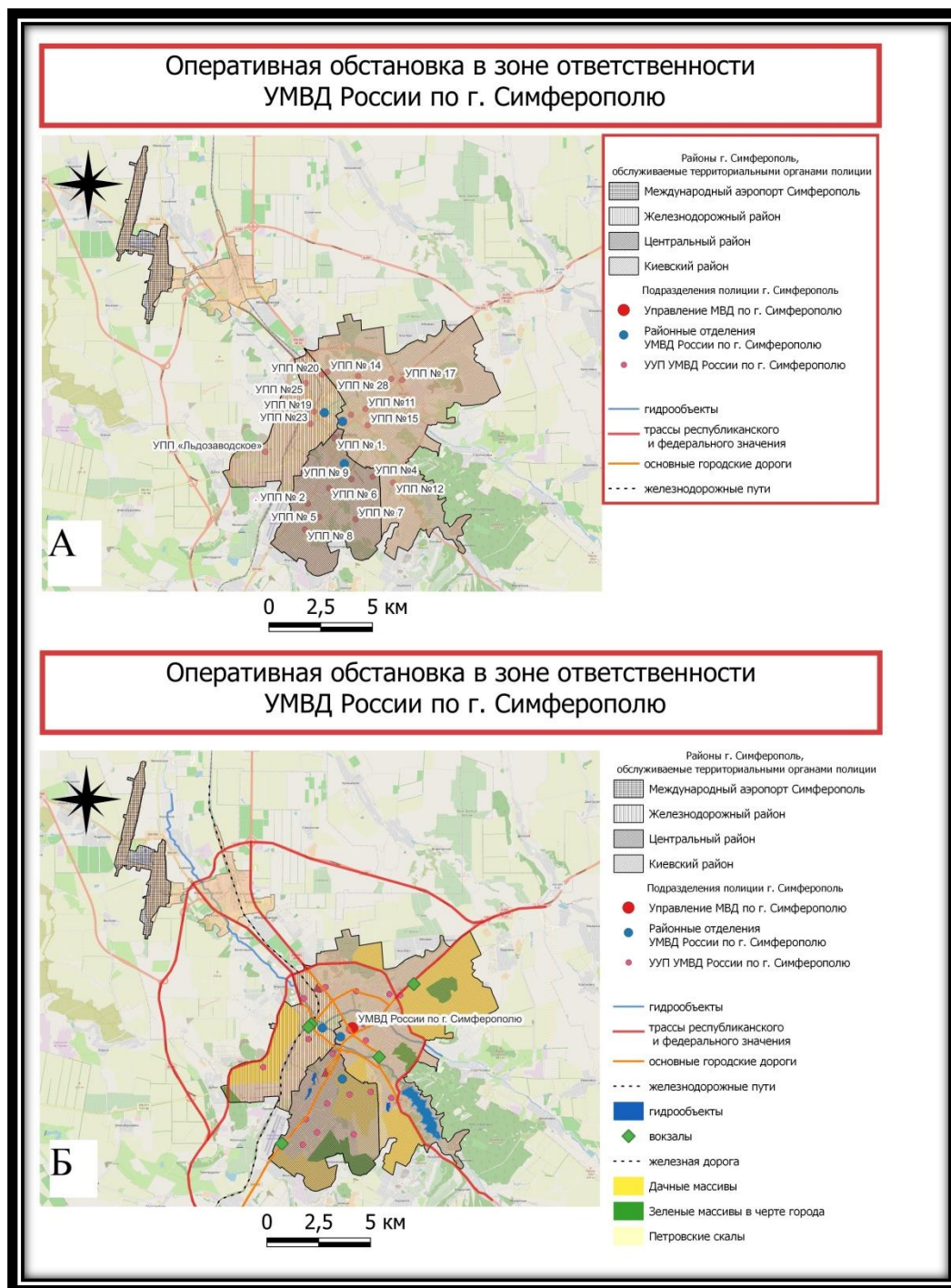


Рис. 1. Оперативная обстановка в зоне ответственности УМВД России по г. Симферополю (А). Оперативная обстановка в зоне ответственности УМВД России по г. Симферополю, с учетом потенциально опасных объектов города (Б)

В рамках проведенного исследования, для каждого из районов города было выделены ОПО, сведены данные по площади, численности населения и количества зарегистрированных преступлений за 2019 год, представленные в таблице 2.

Таблица 2.

Совокупность параметров, влияющих на состояние криминогенной обстановки административных районов г. Симферополя

Название района	Кол-во УПП, шт.	Кол-во зарег-ных преступлений за 2019 год, шт.	Площадь района, км <sup>2</sup>	Кол-во населения, тыс. чел-к	Кол-во потенциально опасных объектов
Киевский р-н	9	1741	40,5	161 005	11
Центральный р-н	8	1515	22,6	99 855	6
Железнодорожный р-н	7	1260	24	80 939	4

*Составлено автором*

Исходя из данных, приведенных в таблице 2 и отраженных на картосхеме оперативной обстановки по г. Симферополь (рис. 1-Б), основными площадными объектами, представляющими потенциальную опасность, являются [3;9]:

- отдаленные дачные массивы и частный сектор старого фонда, представленные малоэтажной застройкой, нередким отсутствием центральных коммуникаций и большим количеством ветхого жилья, частными строительными площадками;
- лесные насаждения в ближних пригородах, находящиеся в административной черте города;
- горный массив Петровских скал, разделяющий Киевский и Центральный административные районы города;
- водные объекты – Симферопольское вдхр. и ряд озер антропогенного происхождения, находящихся в парковых зонах, в глубине жилых массивов Киевского и Центрального районов.

Точечными объектами ОПО являются автостанции и вокзалы города, комплекс рынков, сформированных вокруг Центрального. При этом, систему железнодорожного, троллейбусного вокзалов, автостанции «Курортная», расположенных в Железнодорожном районе г. Симферополя, было решено считать за один ОПО, в виду их близкого территориального расположения и распределения основной нагрузки по обеспечению общественной безопасности в их границах между подразделениями линейного управления МВД на транспорте и охраняемыми организациями транспортной безопасности. Также высокую потенциальную опасность может представлять комплекс овощного рынка «Привоз» [3;9].

В Центральном районе г. Симферополя, точечным ОПО может считаться спортивный комплекс «Локомотив», однако, в связи с ограниченностью проведения на стадионах футбольных мероприятий, данный объект было решено не принимать за потенциально опасный. На картосхему он вынесен не был.

Таким образом, исходя из статистики, приведенной в таблице 2, по количеству зарегистрированных преступлений за 2019-й год, количеству ОПО и численности населения места распределяются следующим образом: Киевский район с наибольшим числом перечисленных показателей, Центральный район на втором месте и Железнодорожный на последнем.

**Оценка криминогенной обстановки города посредством расчета коэффициента парной корреляции. Анализ территориальной организации УУП методом создания картосхемы полигонов Вороного-Тиссена**

Пользуясь формулой расчета коэффициента корреляции Пирсона (1), приведенной в методике исследования и данными, сведенными в таблице, 2 была дана оценка тесноты корреляционной связи кол-ва преступлений от ряда параметров: численности населения, площади обслуживаемой районными отделениями МВД территории и количества выделяемых авторами площадных и точечных ОПО (таблица 3) [2;5].

**Таблица 3.**

Переменные расчета Корреляционной зависимости	Коэффициент корреляции	Теснота (сила) корреляционной связи
Кол-во прест-ний от числ-сти нас-ия	0,9459	весьма высокая
Кол-во прест-ний от площади р-ня	0,8087	высокая
Кол-во прест-ний от кол-ва ОПО	0,9617	весьма высокая

*Составлено автором*

Исходя из полученных результатов, наибольшая теснота парной корреляционной связи количества зарегистрированных преступлений, прослеживается в сравнении с показателем количества ОПО ( $r_{xy} = 0,9617$ ), выделенных в рамках исследования. Данная связь линейна и свидетельствует о непропорциональной потенциальной нагрузке, приходящейся на районные отделения полиции города Симферополя. При этом, не взирая, на разницу в количестве потенциально опасных объектов на обслуживаемой территории, плотности населения и площадь, районные отделения УМВД имеют в своей территориальной организации примерно сопоставимое количество участковых пунктов полиции (таблица 1), а соответственно и штатное количество сотрудников.

Для решения проблемы перегруженности отдельных УПП, исходя из данных в таблице 2 и пространственно-географических факторов, потенциально влияющих на криминогенную обстановку города, предлагается разработка географических принципов распределения участковых пунктов и более высоких таксонов управления МВД.

Автором была построена картосхема территории условного влияния (контроля) участковыми пунктами полиции в пределах городской черты г. Симферополя (рис. 2).

При вычислении площади влияния УПП был использован метод полигонов Вороного-Тиссена. Таким образом, точечное покрытие участковых пунктов полиции было разделено на регионы условного влияния (контроля) по площадному признаку с 15% буферизацией площади территории от соседних пунктов УПП [2;5]. .

На картосхеме получен ряд регионов, имеющих одну «входную точку», внутри которого любой объект города находится ближе к внутреннему УПП, чем к любому из соседних. При этом, внутри каждого полигона сложилась своя оперативная обстановка, имеющая прямую линейную зависимость от ряда факторов: количество потенциально опасных объектов, плотности населения,

площади самого региона влияния, отраженных выше посредством расчета коэффициента корреляции Пирсона.



Рис. 2. Территория условного влияния УПП в г. Симферополь  
Составлено автором

Представленная картосхема отражает неравномерное распределение площадной нагрузки между участковыми пунктами полиции, в частности, УПП №12, УПП № 17 и УПП «Льдозаводское» не только несут самую серьезную нагрузку, но и не способны полностью закрыть маской полигона Вороного всей административной черты города. Следовательно, пригородные, потенциально опасные площадные объекты, занятые лесными массивами, частной и дачной застройкой, береговой линией Симферопольского водохранилища, остаются слабо контролируруемыми.

Для устранения недостатка в территориальной организации УПП, с целью улучшения криминогенной обстановки города и предупреждения преступлений может быть проведена установка муниципальных(оперативных) камер видеонаблюдения в районах, не покрытых полигонами Вороного-Тиссена. Также, подразделениями, осуществляющими непосредственную охрану общественного порядка, могут быть организованы дополнительные автомобильные и пешие патрули на территории, не попавших в зону условного влияния УПП. Некоторые же, особенно обширные районы, как например, Каменский массив, должны быть обслуживаемы отдельными, новыми

участковыми пунктами полиции, что существенно ускорит оперативность реагирования местного органа полиции.

### **Выводы**

Представленный в работе метод статистической(корреляционной) оценки количества совершенных преступлений от набора различных общественно-географических условий, позволяет наглядно и емко отразить набор факторов, влияющих на криминогенную обстановку в пределах обслуживаемой территории, показывает значение каждого отдельно взятого фактора в общей статистики по совершаемым преступлениям. Метод расчета коэффициента корреляции также может отражать степень эффективности работы УМВД.

В совокупности с методами ГИС-картографии, перед структурными подразделениями МВД открывается возможность полученные данные наглядно и точно отображать на плане, что позволяет давать качественную оценку постоянно меняющейся оперативной обстановки.

Метод создания картосхемы территории условного влияния с использованием полигонов Тисена-Воронного позволяет эффективно оценить и комплексно охарактеризовать существующую территориальную организацию системы УМВД, при должном применении такая методика может применяться планировании городов, организации новых структурных подразделениях МВД и оценки оперативной обстановки.

Комплексное применение математической статистики, составления специальных тематических картосхем и общественно-географических методов исследования позволяет решать вопросы оперативного и стратегического уровня в вопросах общественной безопасности. Следовательно, дальнейшая разработка представленных в статье методов позволяет вести эффективную разработку и развитие концепции «Безопасный город», в рамках построения и развития которой предполагается достичь единого уровня информатизации муниципальных образований, степень технической оснащенности всех органов местного самоуправления телекоммуникационной инфраструктурой и информационными ресурсами.

### ***Литература***

1. Антонян Ю. М. Что такое криминология / Научный портал МВД России. 2015. № 2(30). С.33-38.
2. Бахарев Д. В. К вопросу и содержанию географии преступности как одного из направлений исследования причинного комплекса преступности // Криминологический журнал ОГУЭП. 2012. № 1(19) С.32-36.
3. Бекиев И. И. Понятия и виды объектов повышенной опасности в уголовном праве // Актуальные проблемы экономики и права. 2007. № 1. С.141-149.
4. Болтачев Э. Ф. Методы и модели анализа и оценки криминогенной обстановки с использованием средств визуализации данных / Болтачев Эльдар Филаридович Дисс. на соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва, 2020.
5. Бочаров М. К. Методы математической статистики в географии. М.: Мысль, 1971. 375 с.



6. Вахрушев Б. А., Кунов А. А., Кунов В. А., Швалеев В. Н. Особенности подготовки растровых файлов спутниковой съемки SRTM для работы в ГИС – карстовый рельеф на примере гипсометрического районирования карстового массива Караби (Горный Крым) // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. 2022. Том 8(74). №1. С. 219–224.
7. Распоряжение Правительства РФ от 03.12.2014 N 2446-р (ред. от 05.04.2019). <Об утверждении Концепции построения и развития аппаратно-программного комплекса "Безопасный город">.
8. Ульянов А. Д., И. Ю. Захватов, У. К. Болдырев Оперативная обстановка: понятие, анализ, прогноз: учебное пособие. М.: Академия управления МВД России, 2020. 104 С.
9. Щербаков Л. М. К вопросу об оценке современной криминальной ситуации / Вестник Уфимского юридического института МВД России. 2019. № 4(86) С.53-58.
10. Министерство Внутренних дел по Республике Крым [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://82.мвд.рф>.

A. A. Kunov

***The use of mathematical statistics methods in the geography of crimes, in order to analyze the criminogenic situation – on the example of the city of Simferopol***

---

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol  
e-mail: [kunovaleksej@gmail.com](mailto:kunovaleksej@gmail.com)

---

**Abstract.** *The paper presents a methodology for assessing the criminogenic situation by using mathematical statistics (in particular, calculating the correlation coefficient) and methods of crime geography. Various methods of mapping the results of the analysis of the criminal situation by means of GIS have been applied in order to simplify further criminological and criminalistic research in the field of crime prevention and prevention. Based on the proposed method, it opens up the possibility of supplementing and searching for new formats for the development of "Safe City" concepts in the field of civil and public security. Subsequently, the conducted research will serve as the basis for a number of works aimed at developing methods for assessing the effectiveness of the territorial organization of structural divisions of internal affairs bodies and developing its own concept of "Safe City", focused on the widespread use of methods of public geography, GIS and digital technologies.*

**Keywords:** *assessment of the criminogenic situation, geography of crimes, Voronny polygons, geoinformation systems (GIS) in law enforcement agencies, the concept of "Safe City", correlation coefficient, high-risk object (HRO), territorial police authority, police precinct station (PPS).*

**References**

1. Antonyan YU. M. CHto takoe kriminologiya // Nauchnyj portal MVD Rossii. 2015. № 2(30). S.33-38. (in Russian)

2. Baharev D. V. K voprosu i sodержaniyu geografii prestupnosti kak odnogo iz napravlenij issledovaniya prichinnogo kompleksa prestupnosti // Kriminologicheskij zhurnal OGUEP. 2012. № 1(19) S.32-36. (in Russian)
3. Bekiev I. I. Ponyatiya i vidy ob"ektov povyshennoj opasnosti v ugolovnom prave / Aktual'nye problemy ekonomiki i prava. 2007. № 1. S.141-149. (in Russian)
4. Boltachev E. F. Metody i modeli analiza i ocenki kriminogennoj obstanovki s ispol'zovaniem sredstv vizualizacii dannyh / Boltachev El'dar Filaridovich Diss. na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk. Moskva, 2020. (in Russian)
5. Bocharov M. K. Metody matematicheskoy statistiki v geografii. M.: Mysl', 1971. 375 s. (in Russian)
6. Vahrushev B. A., Kunov A. A., Kunov V. A., SHvaleev V. N. Osobennosti podgotovki rastrovyyh fajlov sputnikovoj s"emki SRTM dlya raboty v GIS – karstovyyj rel'ef na primere gipsometrisheskogo rajonirovaniya karstovogo massiva Karabi (Gornyj Krym) // Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya. 2022. Tom 8(74). №1. S. 219–224. (in Russian)
7. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 03.12.2014 N 2446-r (red. ot 05.04.2019). <Ob utverzhdenii Konceptii postroeniya i razvitiya apparatno-programmnogo kompleksa "Bezopasnyj gorod">. (in Russian)
8. Ul'yanov A. D. Operativnaya obstanovka: ponyatie, analiz, prognoz: uchebnoe posobie / A.D. Ul'yanov, I.YU. Zahvatov, U. K. Boldyrev. M.: Akademiya upravleniya MVD Rossii, 2020. 104 S. (in Russian)
9. SHCHerbakov L. M. K voprosu ob ocenke sovremennoj kriminal'noj situacii / Vestnik Ufimskogo yuridicheskogo instituta MVD Rosii. 2019. № 4(86) S.53-58.
10. Ministerstvo Vnutrennih del po Respublike Krym. URL: <https://82.mvd.rf>. (in Russian)

*Поступила в редакцию 07.07.2023 г.*