

Интернет-журнал «Наукovedение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 7, №5 (2015) <http://naukovedenie.ru/index.php?p=vol7-5>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/181TVN515.pdf>

DOI: 10.15862/181TVN515 (<http://dx.doi.org/10.15862/181TVN515>)

**УДК 654.9**

**Резников Станислав Сергеевич**

ГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики (ИТМО)»  
Россия, Санкт-Петербург<sup>1</sup>  
Доцент кафедры «Мехатроника»  
Кандидат технических наук  
E-mail: reznikov@mail.ifmo.ru

**Акопян Мисак Геворкович**

ГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики (ИТМО)»  
Россия, Санкт-Петербург  
Аспирант  
E-mail: akopyan.miso@yandex.ru

**Федотова Виктория Николаевна**

ГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики (ИТМО)»  
Россия, Санкт-Петербург  
Студент (магистр)  
E-mail: vika-1306@yandex.ru

**Сотник Алена Владимировна**

ГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет  
информационных технологий, механики и оптики (ИТМО)»  
Россия, Санкт-Петербург  
Аспирант  
E-mail: Sotnik-Alena@mail.ru

## **Экспериментальное исследование эффективности технических средств противоугонной сигнализации**

---

<sup>1</sup> 197101, г. Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49 (рабочий)

**Аннотация.** В статье рассматриваются технические средства противодействия автомобильным хищениям. Приводится статистика угонов транспортных средств в Российской Федерации за последнее десятилетие. Рассмотрен и проведен анализ динамики краж автотранспортных средств. Обоснована необходимость использования современных научно-технических достижений для противодействия злоумышленникам и охраны движимого имущества. Рассмотрены важные этапы развития технических решений с описанием значимости использования достижений науки. Проведен анализ предложений на рынке охраны транспортных средств. Отобраны наиболее перспективные и эффективные устройства. Приведен краткий обзор их возможностей. Подробно изучена и показана статистика угонов в Российской Федерации в 2014 году, на основании которой отобраны автомобили для проведения исследования. Произведено исследование эффективности использования выбранных поисковых и охранно-поисковых комплексов на наиболее подверженных угонам транспортных средствах, позволившее в короткие сроки получить большое число попыток хищения на минимальном количестве автомобилей. Приведены итоги и сделаны выводы проведенного исследования с подробным описанием полученных данных. Показана высокая эффективность существующих систем и обоснована необходимость постоянного развития техники и технологий в области охраны транспортных средств, особенно в условиях постоянного роста стоимости движимого имущества.

**Ключевые слова:** транспортное средство; противоугонные сигнализации; охранное оборудование; хищение автотранспортных средств; поисковые комплексы; охранно-поисковые комплексы.

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Резников С.С., Акопян М.Г., Федотова В.Н., Сотник А.В. Экспериментальное исследование эффективности технических средств противоугонной сигнализации // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №5 (2015) <http://naukovedenie.ru/PDF/181TVN515.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/181TVN515

## **Введение**

Вопрос сохранения имущества не менее важен, чем вопрос его приобретения. Сохранность ценностей зачастую в большей степени зависит от самого владельца, нежели от правоохранительных структур. В этом вопросе многое зависит от своевременности передачи информации соответствующим организациям и «замедлении» действий злоумышленников. Для этих целей используются охранные устройства различного типа.

В XIX веке после изобретения электрического звонка появилась первая электрическая охранная сигнализация, основными принципами действия которой являлось работала либо на замыкание, либо на размыкание. Установленная охранная сигнализация реагировала на открывание двери, включался электрический звонок и оповещал хозяев.

Очередным этапом развития охранной сигнализации стало изобретение фотоэлемента. Эта сигнализация использовала светолучевые сигнализаторы, на фотоэлемент падал луч света, прерывание которого приводило к включению электрического звонка.

С появлением полупроводников, охранные системы перешли на новый виток развития, началось активное замещение фотоэлементов – стали использоваться ультразвуковые и микроволновые извещатели, и в конце появился инфракрасный извещатель способный обнаруживать изменения тепла и объема в пространстве.

На сегодняшний день, значительную часть охранных систем занимают приборы и комплексы для автотранспорта. Одной из главных причин, является минимальное количество усилий за короткий промежуток времени для хищения такого рода имущества. Автомобиль сам по себе является транспортным средством и в большинстве случаев не требует никаких иных транспортных средств для его перемещения. Также стоит отметить, что в больших городах автомобиль остается на большие временные промежутки на неохраемых открытых территориях. Ко всему сказанному стоит отметить, что только с недавних пор на транспортные средства начали устанавливаться эффективные противоугонные средства, но и их достаточно быстро изучают и их полезность сводится к нулю. Одной из причин большого внимания грабителей является большой рынок сбыта автомобилей и их компонентов. Не секрет, что большинство деталей транспортных средств не имеют никакой привязки к документам и могут быть с легкостью реализованы целиком или частями как на легальных, так и на не легальных авторынках и мастерских в различных регионах нашей страны.

В силу области применения, охранные устройства, обладают целым рядом специфических свойств.

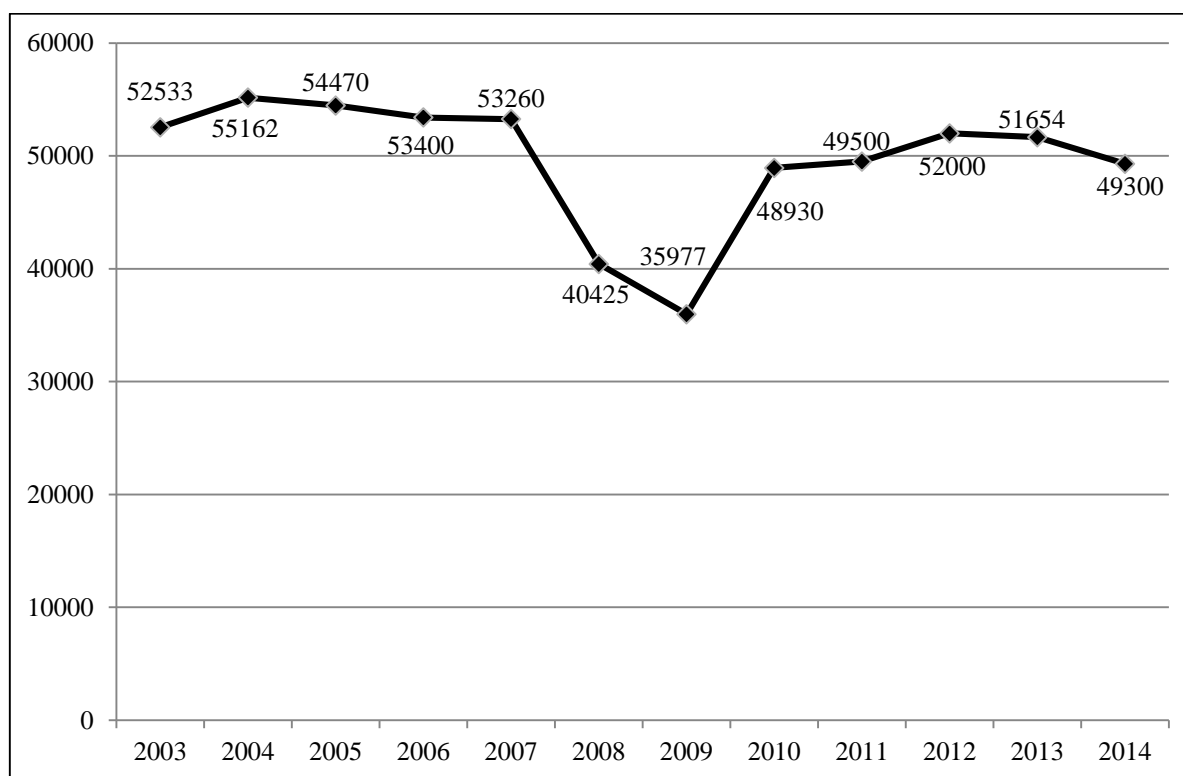
В настоящей статье будет исследована эффективность применения различных видов охранных устройств на транспортных средствах.

## **Постановка проблемы**

По количеству автотранспорта на душу населения Российская Федерация занимает 46-ое место в мире, однако по такому, далеко не лучшему показателю как количество угонов наша страна занимает 3-е место.

Исследование статистики МВД показало, что общее число автомобильных краж в РФ находится в пределах от 35 до 55 тысяч безвозвратных хищений транспортных средств в год. [1, 2] В ходе исследования была изучена статистика за более чем 10 лет (с 2003 по 2014 годы включительно). За весь анализируемый период можно отметить спад количества краж в последние несколько лет. Среди прочих причин такой картины, отмечается также развитие

охранных устройств различного уровня. На Рисунке 1 графически отображено количество угонов за последние годы.



*Рисунок 1. Количество краж с 2003 по 2014 годы*

Охранные устройства, используемые для защиты автотранспорта, разделяются на два типа:

- охранно-поисковые комплексы;
- поисковые устройства.

Основное отличие между этими типами устройств, как видно из названия – это отсутствие охранной функции у второго типа. Это значит, что поисковые устройства предназначены для поиска уже украденного автотранспорта. Основными их свойствами являются незаметность и возможность передачи точного местоположения в правоохранительные структуры.

Охранно-поисковые комплексы наряду с поисковой функцией выполняют также охранную, т.е. созданы не только для поиска украденного транспорта, но и для предотвращения угона. Под предотвращением угона подразумевается противодействие попыткам взлома и хищения максимально долго, передача тревожных сигналов в правоохранительные органы.

### **Хронология развития решения**

В настоящее время представленные на рынке устройства обоих типов обладают достаточно широким функционалом и очень сильно могут отличаться. Такой результат стал возможным благодаря развитию науки и техники, широкому применению инновационных решений в данной сфере.

В конце XX века развитие сетей GSM дало начало новому этапу развития охранных комплексов. Эффективность работы данного рода устройств была увеличена за счет создания

охранными предприятиями собственных центров по обработке сигналов от охраняемых объектов. В условиях больших городов с большим количеством автомобилей владелец не всегда имеет возможность видеть или слышать сигналы своего транспортного средства, будь то звуковые или световые сигналы, а так же иметь возможность получения информации о состоянии автотранспорта на мобильные устройства (пейджер или телефон). На решение этой задачи рассчитаны мониторинговые и/или диспетчерские центры, которые получают сигналы по каналу GSM и могут оперативно связаться с владельцем и/или с правоохранительными структурами и сообщить о происходящем.

Также для охраны автотранспорта важным витком развития стало разворачивание спутниковых систем геопозиционирования (GPS, ГЛОНАСС), позволяющих с высокой точностью определить местоположение автотранспорта.

Дальнейшим развитием охранно-поисковых комплексов стало возможным благодаря широкому применению электроники в автотранспорте. Новое поколение устройств позволяет контролировать множество параметров, начиная от факта открытия двери и заканчивая незначительными колебаниями транспортного средства. Все данные передаются как в мониторинговые центры, так и пользователю на брелок или мобильный телефон.

Развитие современной науки привело к тому, что технические средства злоумышленников также стали качественно другими. Широкое применение получили устройства глушения сетей GSM и систем геопозиционирования. На решение этой проблемы направлена разработка и внедрение радиосетей, призванных работать параллельно с сетями. При помощи разного типа сетей, возможно определять координаты местоположения объекта или транспортного средства с большей точностью.

### **Описание тестируемых устройств**

Испытания проводились на транспортных средствах, стоящих на первых позициях в рейтинге автоугонов, и пользующихся наибольшим спросом у злоумышленников были использованы современные устройства трех видов, передающие тревожные сигналы в мониторинговый центр, обладающие длительным временем автономной работы и устанавливаемые скрытно, в труднодоступных местах. Комплекс первого вида – это поисковое устройство. Эти устройства состоят из GSM модема, модуля геопозиционирования GPS/ГЛОНАСС и элемента питания. Внешний вид такого рода устройства приведен на Рисунке 2. Как правило, это комплексы, обладающие минимальными размерами и максимально долго работающие от элементов питания. Такие устройства не подключаются к бортовой сети автомобиля и этим еще менее заметны. Основное преимущество – это сложность обнаружения, а также небольшая стоимость.



*Рисунок 2. Внешний вид поисковых устройств [4]*

Второй и третий тип устройств – охранно-поисковые комплексы. Отличия между этими двумя типами состоит в наличии у последнего, возможности передачи сообщений по радиосети. Остальные характеристики этих устройств идентичны и заключаются в наличии GSM модема, модуля геопозиционирования GPS/ГЛОНАСС, датчика объема, датчика наклона, датчика движения и аккумуляторной батареи. Данные устройства всегда подключаются к бортовой сети автомобиля, а также к ним подключаются все двери, капот, багажник, замок зажигания и т.д. К достоинствам таких комплексов относятся: возможность контролирования заданное количество параметров автомобиля, передача этой информации и возможность блокирования различных электро-механических цепей транспортного средства, для предотвращения его движения. Устройства третьего типа передают тревожные сигналы по сетям GSM и собственной радиосети, а устройства второго типа – только по сети GSM. К недостаткам этих типов устройств можно отнести более высокую стоимость, особенно у устройств третьего типа, увеличенные размеры и меньшая скрытность. Эти два типа устройств выглядят, как правило, очень похоже. Внешний вид таких комплексов приведен на Рисунке 3.



*Рисунок 3. Внешний вид охранно-поисковых устройств [5]*

### **Описание эксперимента**

Эффективность использования поисковых и охранно-поисковых комплексов проверялась в реальных условиях. Для максимально быстрой и качественной оценки эффективности было решено устанавливать оборудование на наиболее угоняемые автомобили. Статистику наиболее угоняемых автомобилей по фирмам производителям за 2014 год, приведенную в таблице 1 составило аналитическое агентство «Автостат». [3]

**Таблица 1**

**Наиболее угоняемые автомобильные бренды**

Бренд	Угоны в 2014 году, шт.
LADA	13294
TOYOTA	5302
MAZDA	1623
NISSAN	1570
FORD	1532
MITSUBISHI	1323
HYUNDAI	1290
RENAULT	1212
KIA	1176
BMW	1040

Более глубокое изучение статистических данных показало, что общее число угонов по конкретным брендам зачастую обусловлено большим автопарком данного производителя. В связи с этим более интересной оказалась статистика, составленная той же организацией и отражающая количество угонов приходящихся на 10 000 транспортных средств. В таблице 2 приведены автомобильные фирмы с наибольшим количеством хищений на каждые 10 000 автомобилей.

**Таблица 2**

**Наиболее угоняемые автомобильные бренды из расчета на 10000 авто**

Бренд	Парк, шт.	Угоны	
		всего, шт.	на 10 000 авто, шт.
INFINITI	65942	551	84
LAND ROVER	144875	816	56
JAGUAR	13811	55	40
PORSCHE	32536	128	39
ACURA	7476	26	35
LEXUS	185329	617	33
MAZDA	666624	1623	24
BMW	476712	1040	22
CADILLAC	15747	29	18
MERCEDES	529029	890	17

В процессе исследования участвовала продукция следующих брендов: Lexus, BMW, Land Rover, Mazda и некоторых других. Все автомобили имели стандартные комплектации, представленные производителями, за исключением, установленного на них, тестируемого поискового или охранно-поискового комплекса. Владельцы транспортных средств были предупреждены о возможных рисках.

Устанавливаемые на транспортные средства комплексы с возможностью передачи сообщений по радиосети использовали канал связи 433 МГц. Для полного покрытия зоны проведения эксперимента (границы города Санкт-Петербург и ближайшие пригороды) было установлено 25 приемных антенн, в том числе на основных въездах и выездах магистральных трасс Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Расчетная дальность действия одной антенны составляет 10 км, что соответствует примерно 314 км<sup>2</sup>. Предварительная проверка развернутой радиосети показала, что зоны покрытия антенн хватало на всю территорию города. Также такое большое количество антенн позволило очень точно определять местоположение на всей территории проведения эксперимента.

В ходе проведения эксперимента (первое полугодие 2015-ого года) было зафиксировано 994 попыток хищения транспортного средства, из которых 64 увенчались успехом злоумышленников, что составляет 6,4% от всех попыток. Поисковые комплексы устанавливались на наименее подверженные угонам транспортные средства среди отобранных из списка наиболее угоняемых и потому реже остальных привлекали внимание злоумышленников. Из 41-ой попытки безвозвратно было похищено 5 транспортных средств, т.е. 12,2%. Охранно-поисковые комплексы применялись более широко и потому на оба типа таких устройств пришлось 953 нападения. В 894-х случаях удалось предотвратить преступление, т.е. 6,2% транспортных средств было угнано безвозвратно. Из 953-х попыток 259 пришлось на комплексы, не имеющие возможности передавать сообщения по дополнительной радиосети, и 20 автомобилей с такими устройствами были утеряны безвозвратно, что составило 7,7%. Более всех остальных преступным действиям подвергались автомобили, оборудованные охранно-поисковыми устройствами с возможностью передачи сообщений по дополнительной радиосети. Объяснить такую ситуацию можно тем, что такие комплексы устанавливались на транспортные средства с наибольшими коэффициентами угоняемости за последнее время. В результате из 694-х попыток хищения только 39 оказались успешными, что составляет 5,6%. Наиболее наглядно результаты можно увидеть в таблице 3.

**Таблица 3**

**Эффективность поисковых и охранно-поисковых устройств**

Тип комплекса	Количество попыток	Количество угонов	% угонов
Поисковые устройства	41	5	12,2
Охранно-поисковые устройства с GSM каналом	259	20	7,7
Охранно-поисковые устройства с GSM каналом и дополнительным каналом	694	39	5,6
Всего	994	64	6,4

**Заключение**

Проведенные исследования показали, что использование поисковых и охранно-поисковых комплексов значительно снижает риск угона автомобиля и повышает процент обнаружения транспортного средства в кратчайшие сроки с момента угона. Даже самые дешевые из участников эксперимента – поисковые устройства, повышают процент обнаружения местоположения почти на 88%, что является впечатляющим результатом. Недостатком таких устройств можно назвать то, что автомобиль приходится спасать уже после факта угона, т.е. злоумышленник на какое-то время остается наедине с транспортным средством и может вывести из строя само транспортное средство или демонтировать его агрегаты. С точки зрения повышения эффективности использования и предотвращения правонарушения, привлекательны охранно-поисковые системы, которые в большинстве случаев предотвращают сам угон, не давая угонщику увести автомобиль и сообщая о состоянии или инциденте незаконного проникновения в транспортное средство, собственнику или в соответствующие органы. Эффективность применения таких устройств, оказалась более 90%. По этой причине, такие типы систем используются на самых часто угоняемых транспортных средствах. Практически, во всех случаях, стоимость подобного оборудования окупается. Но в случае с определенными автомобилями лучше всего подходят системы с возможностью передавать сообщения по дополнительной радиосети, которые доказали свою эффективность в самых тяжелых условиях. В процессе исследования они применялись на самых угоняемых транспортных средствах, которые часто пребывали не в самых



благоприятных районах. Несмотря на столь жесткие условия лишь 5,6% случаев не удалось предотвратить. На сегодняшний день ведутся разработки более эффективных средств охраны автомобилей и, возможно, в скором времени в этом сегменте электроники будет очередной прорыв. Развитие науки и техники способствуют появлению более энергоэффективных решений с уменьшением размеров и улучшением качества связи.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Портал Газета.ru [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://www.gazeta.ru/auto/2014/01/27\\_a\\_5869577.shtml](http://www.gazeta.ru/auto/2014/01/27_a_5869577.shtml), свободный.
2. Официальный сайт Министерства внутренних дел [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://mvd.ru/>, свободный.
3. Официальный сайт аналитического агентства Автостат [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.autostat.ru>, свободный.
4. Портал АвтоПрофи.ru [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://avtoprofi.ru/>, свободный.
5. Портал autostudio.ru [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://autostudio.ru/>, свободный.
6. Петриков А.В. Защита и охрана личности, собственности, информации / Петриков А.В. – М.: 1997.
7. Цедик А. Цифровое сторожевое устройство – М.: Радио, 1992, №2-3, с. 25.
8. Нечаев И. Охранные устройства с излучателем СП-1 – М.: Радио, 1996, №3, с. 42.
9. Григоров И. Питание радиоаппаратуры от бортовой сети автомобиля. Радиолобитель. 1994, №1, с. 29.
10. Бабынин В. Питание радиоаппаратуры от бортовой сети автомобиля. Радиолобитель, 1995, №2, с. 22.
11. Стахов Е. Антенна для радиоохранной сигнализации. Радиолобитель, 1996, №8, с. 26.
12. Айзенберг Г.З., Ямпольский В.Г., Терешин О.Н. Антенны УКВ. Ч.1. – М.: Связь, 1977.
13. Айзенберг Г.З., Ямпольский В.Г., Терешин О.Н. Антенны УКВ. Ч.2. – М.: Связь, 1977.
14. Кучко В. Миниатюрные радиомодули для передачи цифровой информации. Радиолобитель, 1996, №11, с. 39.
15. Уокер Ф. Электронные системы охраны. Наилучшие способы предотвращения преступлений. – М.: За и против, 1991.
16. Тимофеев Г.Л. Датчик колебаний кузова. – М.: Радио, 1996, №10, с. 46.
17. Волков И.Н. УЗ датчик системы охранной сигнализации. – М.: Радио, №5, 1996.
18. Золотницкий В.А. Автомобильные противоугонные и охранные системы. – М.: Ливр, 1997.

**Рецензент:** Белозубов Александр Владимирович, к.т.н., доцент кафедры «Компьютерных образовательных технологий», Университет ИТМО.

**Reznikov Stanislav Sergeyeovich**

Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (ITMO University)  
Russia, St. Petersburg  
E-mail: reznikov@mail.ifmo.ru

**Akopyan Misak Gevorkovich**

Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (ITMO University)  
Russia, St. Petersburg  
E-mail: akopyan.miso@yandex.ru

**Fedotova Victoria Nikolaevna**

Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (ITMO University)  
Russia, St. Petersburg  
E-mail: vika-1306@yandex.ru

**Sotnik Alena Vladimirovna**

Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics (ITMO University)  
Russia, St. Petersburg  
E-mail: Sotnik-Alena@mail.ru

## **Experimental study of the effectiveness of hardware anti-theft alarm**

**Abstract.** The article deals with the technical means to counter car theft. Provides statistics of hijackings of vehicles in the Russian Federation over the last decade. We reviewed and analyzed the dynamics of theft of motor vehicles. The necessity of the use of modern science and technology to combat criminals and protection of movable property. Consider the important stages in the development of technical solutions describing the significance of the use of science. The analysis of the offerings on the market for vehicle alarm systems. Select the most promising and effective device. A brief overview of their features. Studied in detail and shows the statistics of car thefts in the Russian Federation in 2014, on the basis of which the selected vehicles to conduct the study. The research on the effectiveness of using the selected search and fire-detection systems in the most susceptible theft of the vehicle, will in the short term to get a large number of attempts to steal on a minimum number of cars. Presents the results and conclusions of the study detailing the findings. The high efficiency of the existing systems and the necessity of constant development of equipment and technologies in the field of vehicles, especially in the conditions of constant growth in the value of movable property.

**Keywords:** vehicle; anticreeping alarm systems; security equipment; plunder of vehicles; search complexes; security and search complexes.

## REFERENCES

1. Portal Gazeta.ru [Elektronnyy resurs] - Rezhim dostupa: [http://www.gazeta.ru/auto/2014/01/27\\_a\\_5869577.shtml](http://www.gazeta.ru/auto/2014/01/27_a_5869577.shtml), svobodnyy.
2. Ofitsial'nyy sayt Ministerstva vnutrennikh del [Elektronnyy resurs] - Rezhim dostupa: <https://mvd.ru/>, svobodnyy.
3. Ofitsial'nyy sayt analiticheskogo agentstva Avtostat [Elektronnyy resurs] - Rezhim dostupa: <http://www.autostat.ru>, svobodnyy.
4. Portal AvtoProfi.ru [Elektronnyy resurs] - Rezhim dostupa: <http://avtoprofi.ru/>, svobodnyy.
5. Portal autostudio.ru [Elektronnyy resurs] - Rezhim dostupa: <http://autostudio.ru/>, svobodnyy.
6. Petrikov A.V. Zashchita i okhrana lichnosti, sobstvennosti, informatsii / Petrikov A.V. – M.: 1997.
7. Tsedik A. Tsifrovoe storozhevoe ustroystvo – M.: Radio, 1992, №2-3, s. 25.
8. Nechaev I. Okhrannye ustroystva s izluchatelem SP-1 – M.: Radio, 1996, №3, s. 42.
9. Grigorov I. Pitanie radioapparatury ot bortovoy seti avtomobilya. Radiolyubitel', 1994, №1, s. 29.
10. Babynin V. Pitanie radioapparatury ot bortovoy seti avtomobilya. Radiolyubitel', 1995, №2, s. 22.
11. Stakhov E. Antenna dlya radiookhrannoy signalizatsii. Radiolyubitel', 1996, №8, s. 26.
12. Ayzenberg G.Z., Yampol'skiy V.G., Tereshin O.N. Antenny UKV. Ch.1. – M.: Svyaz', 1977.
13. Ayzenberg G.Z., Yampol'skiy V.G., Tereshin O.N. Antenny UKV. Ch.2. – M.: Svyaz', 1977.
14. Kuchko V. Miniaturnye radiomoduli dlya peredachi tsifrovoy informatsii. Radiolyubitel', 1996, №11, s. 39.
15. Uoker F. Elektronnye sistemy okhrany. Nailuchshie sposoby predotvrashcheniya prestupleniy. – M.: Za i protiv, 1991.
16. Timofeev G.L. Datchik kolebaniy kuzova. – M.: Radio, 1996, №10, s. 46.
17. Volkov I.N. UZ datchik sistemy okhrannoy signalizatsii. – M.: Radio, №5, 1996.
18. Zolotnitskiy V.A. Avtomobil'nye protivougonnnye i okhrannye sistemy. – M.: Livr, 1997.

**Редакция не несёт ответственности за достоверность приведенных в статье результатов исследования.**