

Научная статья

УДК 351.811

DOI: <https://doi.org/10.30932/2500-1868-2026-57-4-15>

## **Цифровые доказательства, содержащиеся в электронных модулях средств индивидуальной мобильности**

**Вехов Виталий Борисович,**

доктор юридических наук, профессор,

Московский государственный технический

университет имени Н. Э. Баумана (национальный

исследовательский университет),

академик, заслуженный деятель науки и образования

Российской академии естествознания,

Москва, Россия

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5395-7242>;

РИНЦ SPIN-код: 8385-8792; РИНЦ AuthorID: 287981

**Аннотация.** В статье констатируется официальная статистика, раскрывающая все более возрастающее количество дорожно-транспортных происшествий (ДТП), совершаемых с использованием средств индивидуальной мобильности (СИМ). Поскольку установить меру административной или уголовной ответственности их участников представляется весьма проблематичным, а также сложно доказать их вину, то предлагается для решения такого негативного положения дел разрабатывать теоретико-прикладную проблематику криминалистического исследования компьютерной информации, содержащейся в электронных модулях СИМ. Предметом настоящего исследования являются закономерности образования цифровых следов в электронных модулях СИМ при совершении ДТП, получения цифровых доказательств в ходе их предварительного и судебно-экспертного исследования, а также разработки научно обоснованных криминалистических рекомендаций по оптимизации этой правоприменительной деятельности. Цель работы — разработка актуальных теоретических и прикладных основ криминалистического исследования доказательственной информации, содержащейся в электронных модулях СИМ, а также методических рекомендаций, оптимизирующих работу с данными доказательствами. По результатам исследования автор пришел к выводу, что криминалистическое исследование цифровых доказательств, содержащихся в электронных модулях СИМ, должно осуществляться в системе цифровой криминалистики, как одном из новых ее направлений. Разработанные рекомендации направлены на приращение научных знаний в области цифровой криминалистики и могут быть применены в практике расследования ДТП, совершенных с участием СИМ.

**Ключевые слова:** цифровые доказательства; средства индивидуальной мобильности; цифровая криминалистика; навигационный модуль; коммуникационный модуль.

**Для цитирования:** Вехов В. Б. Цифровые доказательства, содержащиеся в электронных модулях средств индивидуальной мобильности // Транспортное право и безопасность. 2026. № 1(57). С. 151–161.

Original article

### Digital evidence in electronic modules of personal mobility devices

**Vitaly B. Vekhov,**  
Doctor of Law, Professor,  
Bauman Moscow State Technical  
University (National Research University),  
Academician, Honored Scientist and Educator of the  
Russian Academy of Natural History,  
Moscow, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5395-7242>;  
РИИЦ SPIN-код: 8385-8792; РИИЦ AuthorID: 287981

**Abstract.** The current paper deals with the official statistics revealing a constantly increasing number of road traffic accidents (RTAs) involving personal mobility devices (PMDs). Since establishing the administrative or criminal liability of those involved is highly problematic, and proving their guilt is also difficult, there has been proposed to address this negative situation by developing a theoretical and applied approach to forensic analysis of computer information contained in PMDs. The subjects of this study are the patterns of digital trace formation in electronic modules of the PMDs during road traffic accidents, the acquisition of digital evidence during their preliminary and forensic examination, and the development of scientifically based forensic recommendations for optimizing these law enforcement activities. The purpose of the work was to develop relevant theoretical and applied foundations for the forensic examination of evidentiary information contained in electronic modules of the PMDs, as well as methodological recommendations for optimizing the work with this evidence. Based on the study results, there has been concluded that forensic examination of digital evidence contained in electronic modules of PMDs should be carried out within the framework of digital forensics, as one of its new areas. The developed recommendations are aimed at advancing scientific knowledge in the field of digital forensics and can be applied in the investigation of road accidents involving PMDs.

**Keywords:** digital evidence; personal mobility devices; digital forensics; navigation module; communication module.

**For citation:** Vekhov V.B. Digital evidence in electronic modules of personal mobility devices // Transport law and security. 2026; (1(57)):151–161.

© Вехов В. Б., 2026

---

В соответствии с п. 1.2. Правил дорожного движения Российской Федерации (утверждены постановлением Совета Министров — Правительства РФ от 23 октября 1993 г. № 1090) средство индивидуальной мобильности (СИМ) — это транспортное средство, имеющее одно или несколько колес (роликов) и предназначенное для индивидуального передвижения человека посредством использования двигателя (двигателей). К ним относятся электросамокаты, электровелосипеды, электроскейтборды, гироскутеры, сигвеи, моноколеса и иные аналогичные средства.

Анализ статистических данных свидетельствует о том, что по мере увеличения числа СИМ, используемых физическими и юридическими лицами, возрастает и число совершаемых с их помощью дорожно-транспортных происшествий (ДТП). Так, в 2023 г. их количество увеличилось на 229,4%, по сравнению с 2022 г. Число погибших в них лиц возросло на 126,3% [URL: <https://www.kommersant.ru/doc/7283594>]. В 2024 г. было зарегистрировано 4426 ДТП с участием СИМ, что на 42,8% больше прошлого года. Количество погибших от них увеличилось на 25,6%. Ранения получили на 44,5% человек больше, чем в 2023 г., в том числе 1165 детей [1, стр. 95].

Мощность мотора (моторов) СИМ в режиме длительной нагрузки ограничена 0,25 кВт. При соблюдении этого требования права для управления ими не требуются. Электросамокаты и электровелосипеды с мощностью мотора (моторов) от 0,25 до 4 кВт приравниваются уже к мопедам, а свыше 4 кВт — к мотоциклам. В таких случаях для управления ими требуются права категорий М и А соответственно [URL: <https://www.autonews.ru/news/68020f5e9a79477c920256a1>].

С криминалистических позиций акцентируем внимание на следующих данных официальной статистики:

1) В 33,4% дорожно-транспортных происшествий СИМ принадлежали физическим лицам, а в 66,3% ДТП — хозяйствующим субъектам, которые в подавляющем большинстве случаев предоставляли краткосрочную аренду СИМ (так называемые «кикшеринговые» услуги);

2) в 49,9% случаев ДТП участвующие в них СИМ имели электродвигатель мощностью от 0,25 кВт до 4 кВт (на данные происшествия приходится 70,5% погибших и 50,5% раненых); в 49,6% ДТП двигатели СИМ имели мощность до 0,25 кВт (на них приходится 29,5% погибших и 49,1% раненых);

3) ДТП с использованием СИМ чаще всего совершаются в следующих местах:

— на тротуарах, пешеходных дорожках и пешеходных зонах — 34,2%;

— в местах пересечения проезжих частей (выезды с прилегающих территорий и перекрестки) — 23,1%;

— на пешеходных переходах — 15,5%;

— внутридомовая территория 8,4% [2, стр. 30—31].

В 2024 г. по ч. 2 ст. 12.29 КоАП РФ было возбуждено более 70 тыс. дел об административных правонарушениях рассматриваемого вида. Она предусматривает штраф в размере 800 руб. за нарушение Правил дорожного движения Российской Федерации лицом, управляющим велосипедом, либо возчиком или другим лицом, непосредственно участвующим в процессе дорожного движения, кроме пешеходов и пассажиров [URL: <https://www.autonews.ru/news/68020f5e9a79477c920256a1>].

В настоящее время правонарушители могут быть оштрафованы:

— на 800 руб. за езду вдвоем на одном самокате, переезд пешеходного перехода без спешивания, превышение скорости (для СИМ она ограничена 25 км/ч) или выезд на дорогу, где нельзя ехать на СИМ (ч. 2 ст. 12.29 КоАП РФ);

— на 3 тыс. руб. за езду вдвоем на одном электросамокате (штраф накладывают хозяйствующие субъекты, предоставляющие кикшеринговые услуги);

— на 1 тыс. руб. за выезд на дорогу с ограничением скорости более 60 км/ч или создание помех в движении транспортных средств (ч. 1 ст. 12.30 КоАП РФ);

— на 1—1,5 тыс. руб. за езду в нетрезвом виде (ч. 3 ст. 12.29 КоАП РФ; за это же нарушение владельцы кикшеринга установили штрафы от 100 тыс. до 150 тыс. руб. с возможностью блокировки пользователя навсегда);

— 1—1,5 тыс. руб. за причинение вреда здоровью человека легкой или средней тяжести по неосторожности (ч. 2 ст. 12.30 КоАП РФ).

В соответствие с п. 2 постановления Пленума Верховного Суда РФ от 9 декабря 2008 г. № 25 «О судебной практике по делам о преступлениях, связанных с нарушением правил дорожного движения и эксплуатации транспортных средств, а также с их неправомерным завладением без цели хищения», лица, управлявшие СИМ и допустившие нарушение правил безопасности движения или эксплуатации транспортных средств, повлекшее по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью или смерть человека, при наличии к тому оснований несут ответственность соответственно по ч. 1—3 ст. 268 «Нарушение правил, обеспечивающих безопасную работу транспорта» УК РФ.

Следственная и судебная практика показывает, что СИМ (в большей части это электросамокаты и электровелосипеды) используются в качестве средств совершения не только ДТП, но и правонарушений других видов. Поэтому содержащаяся в памяти их электронных модулей криминалистически значимая информация все чаще используется в качестве доказательств по уголовным делам и делам об административных правонарушениях.

Базовым нормативным правовым документом, позволяющим проводить их комплексное исследование, является Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 70514-2022 «Электрические средства индивидуальной мобильности. Технические требования и методы испытаний» (утвержден и введен в действие приказом Росстандарта от 6 декабря 2022 г. № 1446-ст). В соответствии с его положениями с целью контроля и регулирования законодательно установленного скоростного режима движения на различных территориях СИМ должны быть оборудованы автоматическим устройством ограничения скорости с возможностью определения местоположения с помощью глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) и возможностью автоматического обновления географических координат установленных зон ограничения скорости посредством использования микросхемы, предназначенной для аутентификации СИМ в сетях подвижной (мобильной) радиотелефонной связи и содержащей профиль сети, обеспечивающей функционирование информационной подсистемы ГНСС. Эта подсистема называется «платформа верхнего уровня». Она входит в состав Государственной автоматизированной информационной системы (ГАИС) «ЭРА-ГЛОНАСС» — Федеральной государственной территориально распределенной автоматизированной информационной системы экстренного реагирования при авариях, которая обеспечивает оперативное получение формируемой в некорректируемом виде на основе использования сигналов ГЛОНАСС информации о дорожно-транспортных и об иных происшествиях на автомобильных дорогах в России, обработку этой информации, ее хранение и передачу в экстренные оперативные службы, доступ к этой информации государственных органов, органов местного самоуправления, должностных лиц, юридических лиц, физических лиц, а также решение иных задач в области получения, обработки, хранения и передачи информации, не связанной с дорожно-транспортными и иными происшествиями на автомобильных дорогах в Россий-

ской Федерации (ст. 2 Федерального закона от 28 декабря 2013 г. № 395-ФЗ «О Государственной автоматизированной информационной системе “ЭРА-ГЛОНАСС”»).

Платформа верхнего уровня представляет собой информационную систему, которая в автоматическом режиме обеспечивает сбор, обработку и передачу в некорректируемом виде непосредственно на специальное компьютерное устройство СИМ и с него в ГАИС «ЭРА-ГЛОНАСС» следующей навигационной информации об установленных скоростных ограничениях по конкретным геоэонам (п. 8.1 ГОСТ Р 70514-2022):

— получение и выполнение команд на ограничение скорости СИМ, а также команд, устанавливающих расписание передачи информации о местоположении СИМ и обновление расписания внутренней карты зон ограничения скорости;

— передачу в некорректируемом виде на платформу верхнего уровня с установленной в расписании периодичностью своего местоположения, включая признак определения местоположения по сигналам ГНСС.

Данное специальное компьютерное устройство должно быть выполнено на основе аппаратуры спутниковой навигации (АСН). Она имеет компактные размеры и элементы управления, скрытые от пользователя СИМ, и должна выполнять следующие функции (приложение Б к ГОСТ Р 70514-2022):

1) определять пространственное состояние СИМ по сигналам не менее двух действующих ГНСС, одна из которых обязательно должна быть ГЛОНАСС;

2) обеспечить возможность обновления информации, хранящейся на персональной универсальной многопрофильной СИМ (*USIM*)-карте по сетям подвижной радиотелефонной связи стандартов *GSM/UMTS/LTE*;

3) обеспечить возможность получения по сетям подвижной радиотелефонной связи и обработки информации по ограничению скоростного режима (установление максимальной скорости в соответствии с информацией, получаемой в режиме реального времени с платформы верхнего уровня);

4) обеспечивать возможность настройки и смены версий программного обеспечения путем:

— непосредственного подключения к ней (с использованием специального программного обеспечения — СПО);

— удаленного подключения по беспроводным сетям.

В его состав входят:

1) навигационный модуль;

2) коммуникационный модуль;

3) специальное программное обеспечение.

Навигационный модуль АСН должен:

— определять текущее местоположение СИМ (широту, долготу, высоту) по сигналам ГНСС стандартной точности в диапазоне частот *L1*;

— иметь в составе протоколов обмена данными навигационного приемника протокол *NMEA 0183*;

— обеспечивать определение навигационных параметров в системах координат ПЗ-90 и *WGS-84* с возможностью преобразования полученных значений из одной системы координат в другую;

— иметь частоту выдачи навигационных данных не менее 1 Гц;

— обеспечивать выполнение первого навигационного определения с заданной точностью в течение:

- а) не более 60 с — для холодного старта;
- б) не более 5 с — для горячего старта;
- в) не более 5 с — для перезахвата;

— иметь чувствительность не менее:

- а) при поиске (обнаружении) сигналов ГНСС — минус 163 дБ·Вт;
- б) слежении за сигналами ГНСС и выдачей навигационного решения — минус 180 дБ·Вт.

Коммуникационный модуль АСН в своем составе содержит следующие компоненты.

1. Модем *GSM/UMTS/LTE*, работающий в диапазонах *GSM 900* и *GSM 1800*, *UMTS 900* и *UMTS 2000*, *LTE 800*, *LTE 1800* и *LTE 2600* с поддержкой пакетной передачи данных. Он обеспечивает процедуру передачи управления при переходе из одного диапазона в другой и отвечает требованиям, установленным Межгосударственным стандартом ГОСТ 33470-2023 «Глобальная навигационная спутниковая система. Система экстренного реагирования при авариях. Методы испытаний модулей беспроводной связи устройства/системы вызова экстренных оперативных служб» (принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 августа 2023 г. № 164-П)).

2. Антенну для коммуникационного модуля *GSM/UMTS/LTE*, установленную на СИМ. Она обеспечивает устойчивую связь по сетям подвижной радиотелефонной связи указанных стандартов в любом положении СИМ и имеет внутреннее исполнение (встроена в коммуникационный модуль).

3. Встроенную *SIM/eUICC*-карту в виде интегральной микросхемы, которая:

— изготовлена в форм-факторе *MFF2* и соответствует требованиям Государственного стандарта Союза ССР ГОСТ 18725 (СТ СЭВ 299-76) «Микросхемы интегральные. Общие технические условия» (утвержден и введен в действие постановлением Госкомстандартом от 5 октября 1983 г. № 4767);

— поддерживает работу в сетях подвижной радиотелефонной связи;

— имеет гарантированный срок службы не менее 7 лет (с возможностью доступа к сохраненным в памяти данным в течение этого срока);

— работает в интервале температур окружающей среды от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+65^{\circ}\text{C}$ ;

— имеет число циклов записи и чтения на отказ не менее 500 тыс. на логический сектор памяти;

— не содержит в своем составе программных и аппаратных средств (счетчиков, алгоритмов, сценариев), искусственно ограничивающих ее срок службы;

— имеет общий объем памяти не менее 64 Кбайт;

— работает на напряжении электропитания постоянным током в диапазоне напряжений от 1,62 до 3,3 В;

— обеспечивает возможность поддержки следующих функций удаленного (беспроводного) обновления программного обеспечения: загрузки данных профиля; инициализация и активация профиля;

— поддерживает следующие алгоритмы:

а) аутентификации (*COMP128 V1, V2* и *V3*; *GSM-Milenage, Milenage*; *XOR*; *AES*);

б) криптографические (*CRC-32*; *DES*, *3DES*; *MD5*; *SHA-1*).

Помимо вышеуказанных, на карте *SIM/eUICC* должен быть деактивирован запрос ввода *PIN*-кода и в профиле оператора системы она не должна содержать критериев приоритизации сетей операторов связи, позволяющих в одностороннем порядке переключать пользователя в сети подвижной радиотелефонной связи.

Специальное программное обеспечение (СПО) производит настройку скоростных ограничений (максимальной скорости) СИМ в соответствии с управляющими данными, получаемыми со стороны платформы верхнего уровня (ПВУ). При этом:

1) обмен данными модуля ограничения скорости с ПВУ осуществляется с использованием протокола *EGTS 2.0*, технические параметры которого определяются Межгосударственным стандартом ГОСТ 33472-2015 «Глобальная навигационная спутниковая система. Аппаратура спутниковой навигации для оснащения колесных транспортных средств категорий *M* и *N*. Общие технические требования и протоколом передачи карт геозон» (принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по результатам голосования (протокол от 28 декабря 2015 г. № 83-П));

2) протокол передачи карт геозон должен быть реализован в бинарном формате. Обмен данными с ПВУ должен осуществляться по принципу «запрос—ответ» и инициироваться модулем ограничения скорости в соответствии с расписанием запросов (день недели, время в секундах от начала суток). Для передачи данных в бинарном формате используется протокол, обеспечивающий целостность и защиту данных от подмены. В случае невозможности использования протокола для передачи бинарных (непечатаемых) символов допускается кодировать бинарные данные в строку шестнадцатеричной системы счисления;

3) модуль ограничения скорости должен осуществлять запрос на передачу карт геозон, доступных для загрузки из базы ПВУ. В зависимости от типа запроса могут быть загружены как карты всех геозон для всех доступных населенных пунктов, так и карты геозон конкретного населенного пункта по идентификаторам их полигонов;

4) данные о полигоне, описывающем геометрию геозоны, должны состоять из заголовка и описания точек полигона. Информация о полигоне должна включать в себя: уникальный идентификатор полигона; время обновления полигона; время учета нового полигона от момента получения данных о полигоне (в секундах); прямоугольник, описывающий полигон; массив данных, описывающих расписание ограничения скорости геозоны (день недели, время в секундах от начала суток и ограничения скорости в км/ч). Данные о полигоне должны сопровождаться массивом значений широты и долготы для каждой из точек;

5) по умолчанию на СИМ должна быть установлена программная «прошивка», содержащая расписание запросов на получение геозон раз в час. Полигон геозон по умолчанию — геозоны с включенным пешеходным режимом для всех городов-миллионников и выше;

6) для контроля случаев возможного умышленного препятствия передаче данных о местоположении СИМ модуль ограничения скорости должен отправлять на ПВУ данные о наличии/отсутствии сигналов ГНСС, об операторе подвижной радиотелефонной связи (*mcc*; *mnc*; *lac*; *cid*), подзаписи *EGTS\_SR\_POS\_DATA* протокола *EGTS 2.0* по названному ГОСТ 33472-2015;

7) для взаимодействия с контроллером СИМ АСН должна содержать не менее одного порта *UART* 115 200 бит/с.

С позиций цифровой криминалистики, имеющую значение для дела информацию, которая содержится в вышеуказанных цифровых модулях СИМ, подразделяют:

1) на системную информацию, содержащуюся в системном программном обеспечении («прошивке») и базовых заводских настройках;

2) эксплуатационно-пользовательскую информацию, включающую в себя скорость, трек-листы, сообщения о повреждениях, а также следы использования доработанных версий системного программного обеспечения («прошивок») и настроек систем управления СИМ.

Доступность данной информации для ее использования в целях судопроизводства обеспечивается посредством программного доступа к соответствующим модулям и серверным хранилищам данных, передаваемых с АСН, а также находящихся в памяти иных цифровых модулей, входящих в состав СИМ. Достигается это следующими способами:

— путем проведения специалистом — цифровым криминалистом анализа содержимого файлов СПО в закодированном виде и представления ответов на вопросы, поставленные перед ним уполномоченным лицом, в понятной для разрешения дела содержательной форме, например, в части внесения изменений в базовую версию такого программного обеспечения;

— путем получения сведений об адресате, с которым осуществлялся обмен данными, посредством анализа сетевого трафика АСН для определения сервера и его владельца (пользователя);

— посредством анализа данных, содержащихся в памяти *SIM*-карты и флеш-накопителя, который может входить в состав АСН;

— путем анализа данных, находящихся в памяти контроллеров.

Наиболее ценная криминалистически значимая информация содержится в блоке управления СИМ с дисплеем, АСН и контроллерах электромеханических устройств СИМ.

Следует обратить внимание на операционные признаки, которые характеризуют обеспечение целостности и неизменности цифровой информации при ее исследовании и дальнейшем использовании в доказывании. К ним относятся:

— криминалистическое копирование компьютерной информации для проведения предварительного исследования без модификации/уничтожения ее подлинника в целях последующих экспертных исследований;

— сохранение аутентичности данных при копировании, что обеспечивает их достоверность как доказательственной информации;

— защита цифровой информации на носителе и его самого во время копирования, передачи и хранения для последующего процессуального использования.

Для достижения названных требований рекомендуется использовать соответствующие специализированные программные и программно-аппаратные средства, основными из которых являются *IoT Inspector*, *STM32 ST-LINK Utility* и *PC-3000*. Они позволяют без повреждения и утраты получить необходимую информацию при отсутствии или возможности преодоления средств защиты на контроллерах и элементах памяти цифровых модулей СИМ.

*IoT Inspector* [URL: <https://inspector.engineering.nyu.edu/>] — это программа для ЭВМ с открытым кодом, которая позволяет визуализировать работу компьютерных устройств, работающих по технологии так называемого «интернета вещей» (*IoT* от англ. *Internet of Things* — концепция сети передачи данных между физическими объектами («вещами»), оснащенными встроенными средствами и технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой без участия человека, см. п. 1.1 Концепции развития государственной информационной системы промышленности (утверждена приказом Минпромторга России от 23 июня 2016 г. № 2091)). В СИМ таким средством является АСН. *IoT Inspector* версии 2025 г. работает на базе таких операционных систем, как *Linux* (например, *Raspberry Pi*), *macOS (Apple Silicon)* и *Windows 11*. Она позволяет отслеживать и анализировать передаваемый АСН трафик лицам, которые не обладают знаниями и навыками программиста, системного администратора или сетевого инженера. Для работы программы нужно установить приложение *Npcap*. При его запуске программа выполняет сканирование трафика сети передачи данных, удаляет из перехваченного пакета трафика личные данные пользователя, а статистические данные отправляет на общедоступный в сети «Интернет» сервер, на котором в автоматическом режиме производится их анализ. Его результаты выводятся на специальной странице сайта с использованием уникального номера идентификации в любом браузере. В частности, приложение получает и передает сведения о производителе устройств на основе первых шести символов их MAC-адресов, запросы и ответы *DNS*, внешние *IP*-адреса, к которым обращается АСН, имена этих устройств, объем переданных и полученных байтов за определенный период времени, *User Agent*, зашифрованные MAC-адреса, сообщения *SSDP*, имена хостов *DHCP* и подтверждения *TLS* [URL: <https://www.white-windows.ru/kak-s-pomoshhyu-iot-inspector-uznat-kakie-dannye-peredayut-umnye-ustrojstva/?ysclid=mbvt747qva15466805>].

Утилита *STM32 ST-LINK (STSW-LINK004)* — полнофункциональный программный интерфейс для программирования и настройки микроконтроллеров *STM32*, которые входят в состав цифровых модулей СИМ. Он эффективен для чтения, записи, проверки и анализа данных, представленных в двоичных, *Motorola S19* и *Intel HEX* форматах кодирования информации, находящейся в памяти запоминающих устройств, выполненных на базе названного микроконтроллера (*Flash, RAM, OTP* и других), внешней памяти, а также для проверки содержимого управляющей им программы (контрольная сумма, проверка во время и после программирования, сравнение с файлом — эталоном). *STM32 ST-LINK* поставляется в виде графического пользовательского интерфейса (*GUI*) с интерфейсом командной строки (*CLI*) и позволяет специалисту — цифровому криминалисту выполнять следующие операции:

- анализ исполняемых файлов и файлов данных, созданных ассемблером/линкером или компиляторами языков программирования семейства «С»;
- просмотр и проверка содержимого флэш-памяти устройства;
- проверку внешней памяти с примерами внешних флэш-загрузчиков;
- проверку и расчет контрольной суммы файлов памяти микроконтроллеров *STM32*;
- обеспечение интерфейса командной строки;
- сравнение файла с целевой памятью;

— поддержку просмотра состояния памяти и ядра в режиме *Live-update* [URL: <https://www.st.com/en/development-tools/stsw-link004.html>].

Криминалистическое исследование цифровых модулей СИМ в некоторых случаях предполагает комплексное использование специальных знаний в области цифровой криминалистики, радиотехники, связи и криптографии, а также соответствующих им методов и средств. Это обусловлено тем, что в состав современных СИМ входят различные по комплектации и функциональным характеристикам цифровые модули, программно-аппаратное строение которых постоянно изменяется в процессе их модернизации. Например, в зависимости от вида криминалистически значимых признаков их можно классифицировать следующим образом [URL: <https://doma35.ru/computers/bortovoy-kompyuter-elektrosamokata-nastroykahttps://doma35.ru/computers/bortovoy-kompyuter-elektrosamokata-nastroyka/>].

1. По конструктивным особенностям:

— совмещенные — элементы (курок, дисплей, АСН) расположены в одном корпусе и месте (чаще всего в центре рулевого управления);

— не совмещенные — элементы (курок, дисплей, АСН) находятся в разных корпусах и местах (на рулевом управлении, раме, других конструктивных элементах СИМ).

2. По функциональным особенностям:

— базовые — отображают скорость, уровень заряда батареи и пробег;

— расширенные — АСН с возможностью подключения к мобильным приложениям, хранилищам данных агрегаторов, навигации, с отображением ошибок и уведомлений.

3. По возможности снятия:

— несъемные, т.е. встроенные (интегрированные) в жесткие конструктивные элементы СИМ;

— съемные — позволяют их отсоединить без использования разрушающих методов.

Типичными задачами, решаемыми в ходе предварительного и судебно-экспертного исследования цифровых модулей СИМ, являются:

1) установление адресата отправки сетевого трафика АСН;

2) установление содержимого карты памяти АСН и поиск в массиве данных информации, запрашиваемой уполномоченным лицом, назначившим исследование (экспертизу);

3) установление содержимого памяти СИМ-карты, в том числе СМС-сообщений;

4) исследование кодов «прошивок» контроллеров с целью установления фактов внесения изменений в алгоритм их работы и работы управляемых ими электромеханических устройств, например, для установления отдельных обстоятельств ДТП (работоспособности тормозной системы, несанкционированного увеличения мощности электродвигателя и др.);

5) установление параметров максимальной скорости, мощности, ошибок и уведомлений о неисправностях в модулях и системах СИМ, диаметра их колес и т.д.;

6) установление пользовательских показаний курка газа, тормоза, фар и т.д.

Помимо вышеизложенных, специалистом (экспертом) могут решаться и иные задачи, обусловленные спецификой предмета доказывания по делу о конкретном правонарушении (преступлении).

#### **Список источников**

1. Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации в 2024 году. Информационно-аналитический обзор. — Москва : ФКУ «НЦ БДД МВД России», 2025.
2. Дорожно-транспортная аварийность в Российской Федерации за 9 месяцев 2024 года. Информационно-аналитический обзор. — Москва : ФКУ «НЦ БДД МВД России», 2024.

#### **References**

1. Dorozhno-transportnaya avariynost' v Rossiyskoy Federatsii v 2024 godu. Informatsionno-analiticheskiy obzor [Road traffic accidents in the Russian Federation in 2024. Information and analytical review]. — Moskva : FKU «NTS BDD MVD Rossii», 2025.
2. Dorozhno-transportnaya avariynost' v Rossiyskoy Federatsii za 9 mesyatsev 2024 goda. Informatsionno-analiticheskiy obzor [Road traffic accidents in the Russian Federation for the first 9 months of 2024. Information and analytical review]. — Moskva : FKU «NTS BDD MVD Rossii», 2024.