УДК / UDC 504.064.36, 527.62, 629.4.052.3, 343.771, 623.618.3 DOI:10.30533/scidata-2021-12-171-177

ПРОЦЕССНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЗАРЕГИСТРИРОВАННЫХ ЕДИНИЦ ОХОТНИЧЬЕГО ОРУЖИЯ

В.С. Грузинов[1 *], **А.Г. Михеев**[2,3 **]

[1] Московский государственный университет геодезии и картографии, Москва, Россия

[2] Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Москва, Россия

[3] Финансовый университет при правительстве РФ, Москва, Россия

[*] gruzinov@miigaik.ru, [**] agmikheev@fa.ru

Ключевые слова охотничье оружие, мониторинг безопасности, BPMS, ГИС, ГНСС, GPS, RFID, АСУ, геоинформационные технологии, умный город

Аннотация Предмет исследования - процессная реализация геоинформационного мониторинга перемещения (ношения, транспортировки, перевозки) зарегистрированных единиц охотничьего оружия.

Цель статьи – продемонстрировать возможности моделирования и процессного управления на BPMS-платформе для реализации системы геоинформационного мониторинга подвижных объектов с применением ГНСС-датчиков в мультисубъектной (многоролевой) среде. Предлагается совместить процессное решение по технологиям СУБП (BPMS) с технологиями геоинформационного моделирования, глобальной навигации, СУБД и информационно-телекоммуникационных систем.

В статье приводится описание следующих результатов:

- разработана технологическая схема геоинформационного мониторинга охотничьего оружия в населённых пунктах, в которых находятся объекты общественной безопасности;
- разработаны регламенты и смоделирован макет процессного управления на основе предложенной технологической схемы;
- осуществлена апробация макета на BPMS-платформе RunaWFE;
- выявлена проблематика и выработаны предложения по основным направлениям дальнейших исследований.

Цитирование Грузинов В. С., Михеев А. Г. Процессная реализация геоинформационного мониторинга перемещения зарегистрированных единиц охотничьего оружия // Пространственные данные: наука и технологии: сборник статей по итогам научных конференций. М., 2021. № 12. С. 171-177. DOI:10.30533/scidata-2021-12-171-177

1 Введение

В настоящее время в Москве проводятся исследования, разработка и внедрение цифровой экосистемы мониторинга безопасности и прогнозирования чрезвычайных происшествий с использованием разнородных источников оперативной информации[1]. Важным элементом подобных систем может стать механизм мониторинга охотничьего оружия.

[1] ««Направления развития Умного города Москвы. Безопасность и экология.п.5.1.3. Развитие цифровой экосистемы мониторинга, прогнозирования, анализа и реагирования на чрезвычайные ситуации, правонарушения и нарушения общественного порядка. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://2030.mos.ru/n/n5/ (дата обращения 21.09.2021)

2 Материалы и методы

Систему геоинформационного мониторинга перемещения охотничьего оружия можно реализовать на основе существующего реестра зарегистрированных единиц охотничьего оружия с учётом его предварительной технической модернизации. Предпосылки для разработки и внедрения такой системы имеются [1-9][2].[3], В работе применялся метод макетного моделирования процессного управления геоинформационным мониторингом перемещения зарегистрированных единиц охотничьего оружия

2.1 Описание исследования

Для решения задачи предлагается оснастить охотничье оружие датчиком глобальной навигации и транспондером – передатчиком данных, а также создать систему наблюдения за положением экземпляра оружия. Понятно, что повсеместное оснащение всего оружейного парка подобными датчиками требует предварительных многолетних научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и последующей опытной эксплуатации. Однако представляется необходимым приступать к таким работам незамедлительно. Начало внедрения подобных технологий мониторинга может быть положено одновременно с разработкой новых «умных» образцов охотничьего оружия. Вместе с тем, наблюдаемая тенденция миниатюризации электронных чипов и повышение их надёжности и энергоэффективности в скором времени создаст технические предпосылки для осуществления модернизации старых моделей зарегистрированного охотничьего оружия.

Геоинформационная составляющая технологии ориентирована на сбор и анализ геоданных о месте нахождения экземпляра охотничьего оружия. Для реализации задачи определения координат требуется оснастить каждый экземпляр неизвлекаемым датчиком, определяющим местоположение объекта по данным ГНСС (глобальной навигационной спутниковой системы) и радиомаякам, установленным в местах «спутниковой тени» (тоннели, метро, крупные торговые центры и т.п.). Такая задача решается в настоящее время в рамках создания сплошного навигационного поля «Умного города». Для сбора геоинформации о местонахождении оружия необходимо обеспечить канал связи. В крупных населённых пунктах эта задача решается применением передатчиков, работающих с местными сотовыми сетями.

Помимо ГНСС-датчика экземпляр оружия и место хранения должно быть оборудовано датчиком обнаружения предмета хранения (экземпляра оружия). Такую подсистему предлагается реализовать с использованием RFID-меток, на основе которых реализован механизм, отключающий ГНСС-датчик и передатчик в течение всего периода нахождения экземпляра оружия по месту хранения. Изъятие оружия из места хранения подтверждается дополнительным сигналом, поступающим на пост дежурного, обслуживающего систему мониторинга. Подсистема фиксации изъятия оружия из места хранения в части определения зоны действия RFID-меток подтверждения близости экземпляра оружия к месту хранения должна иметь возможность осуществлять настройку допустимой дистанции удаления от места хранения в зависимости от конкретной территории, занимаемой владельцем оружия, чтобы владелец мог свободно обращаться с оружием по месту его постоянной регистрации без оповещения системы мониторинга об изменении местонахождения оружия. Напротив, включение ГНСС-датчика и передатчика происходит автоматически при отсутствии сигнала от RFID-подсистемы о допустимой близости к месту хранения.

Отдельная тема исследований – дооснащение комплекса датчиком контроля (и, возможно, блокировки) срабатывания затвора.

Для реализации комплексного мониторинга с использованием ГИС-технологий необходимо подготовить перечень объектов общественной безопасности, определить границы буферных зон объектов общественной безопасности, создать картографическую основу в границах населённого пункта и соответствующую инфраструктуру на местах.

За пределами населённого пункта возможно использование энергосберегающего режима, который отключает систему передачи информации, когда ГНСС-датчик фиксирует, что экземпляр оружия покидает пределы населённого пункты.

Как видно из приведённого описания, каждый экземпляр контролируемого оружия должен быть экипирован сложным комплексом технических элементов (датчиков, передатчиков), который представляет собой сложную

[2] Информационная система контроля оборота оружия и управления охранными услугами Росгвардии (ФПКОО) , Москва, НИИ «Восход». [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.voskhod.ru/projects/fpkoo/ (дата обращения 21.09.2021)

[3] Калашников Ultima – первое Smart-ружьё. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://kalashnikov.market/action/mr-155-ultima (дата обращения 21.09.2021)

техническую систему, поэтому персональный сегмент оснащения экземпляра оружия должен быть оснащён средствами контроля целостности системы.

При возникновении ситуаций, требующих реагирования, система наблюдения определит их при помощи датчиков и запустит процессное управление, которые обеспечит координацию действий различных лиц и компьютерных систем по предотвращению негативного развития ситуаций, требующих реагирования.

Анализ объекта и субъектов исследования, а также имеющихся исходных данных для геоинформационного мониторинга перемещения и использования охотничьего оружия показывает, что технологически решение задачи находится в зоне пересечения пяти, как минимум, классов информационных технологий: BPMS, ГИС, ГНСС, СУБД и телекоммуникационных систем (Рис. 1).

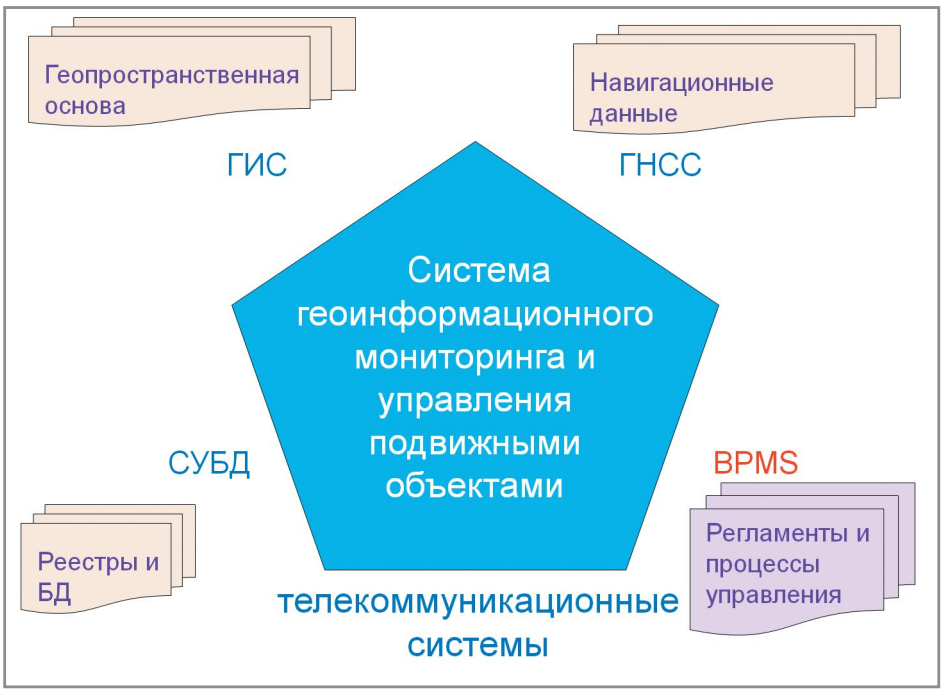

Рис. 1. Технологии, применяемые в системе мониторинга охотничьего оружия.
Fig. 1. Technologies used in the hunting weapon monitoring system.

В соответствии с процессным подходом деятельность системы мониторинга представляется в виде набора выполняющихся экземпляров процессов[10-11][4].

Выполнение экземпляров процессов реализуют системы управления бизнес-процессами (СУБП). Согласно схеме они раздают задания исполнителям и контролируют их выполнение. Таким образом, можно координировать работу различных исполнителей, следить за корректным выполнением регламентов.

В основу разрабатываемого алгоритма положена следующая последовательность действий по мониторингу зарегистрированных единиц охотничьего оружия:

- охотничье оружие (средство переноски охотничьего оружия) должно быть оснащено датчиком глобальной навигации;
- исполнительные органы, ответственные за контроль охотничьего оружия, должны быть оснащены диспетчерской системой наблюдения за положением экземпляра оружия;
- вокруг объектов общественной безопасности должны быть определены буферные зоны безопасности;
- посты охраны объектов общественной безопасности должны своевременно получать предупреждение диспетчерской системы о приближении и выходе экземпляра оружия из буферной зоны безопасности;
- места хранения охотничьего оружия в населённых пунктах, на территории которых находятся объекты общественной безопасности должны оборудоваться системой фиксации (изъятия или хранения) экземпляра охотничьего оружия, базирующейся на автоматической идентификации объектов посредством радиосигналов. Регистрируемые события хранятся и передаются с помощью транспондеров, оснащённых RFID-метками. RFID (метод радиочастотной идентификации). RFID-система состоит из считывающего устройства и транспондера.
- отсутствие информации о текущем местоположении охотничьего оружия по истечении установленного срока после поступлении сигнала об изъятии оружия из места хранения должно выявляться на диспетчерском пункте для принятия мер по немедленному реагированию служб общественной безопасности.

Средствами программного обеспечения RunaWFE [10-11] было выполнено макетное моделирование процессного управления геоинформационным мониторингом перемещения зарегистрированных единиц охотничьего оружия.

[4] Сайт проекта RunaWFE. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://runawfe.org (дата обращения 21.09.2021)

Процесс «Перемещение оружия».

Процесс будет запускаться по сигналу датчика, что оружие покинуло место хранения.

На данный момент процесс запускается вручную.

После запуска процесса у роли Диспетчер появляется задание «Ознакомиться, что оружие покинуло место хранения». Роль Диспетчер проинициализирована группой Диспетчер.

Параллельно этому обработчик «Запись местоположения оружия» с интервалом 2 минуты (можно установить другую задержку) записывает координаты оружия (данные с датчика – время/координаты) в указанное время в БД «Таблица передвижения».

Диспетчер может сразу выполнить задание или только посмотреть форму, в которой будут указываться координаты местонахождения оружия на данный момент. Если задание сразу не выполнить, то оно останется «висеть» у диспетчера. Соответственно, когда диспетчер в следующий раз откроет форму, он увидит координаты точки (с погрешностью по времени от 0 до 2-х минут), в которую оружие переместилось за время с прошлого открытия формы (на данный момент наглядно видно, как меняется id записи и время).

Процесс «Опасная близость к общественным местам».

Система постоянно мониторит местонахождения оружия.

В случае если координаты в какой-то момент приблизились на расстояние меньше указанного к местам большого скопления людей, запускается

Процесс «Опасная близость к общественным местам».

На данный момент запускается вручную.

На пост охраны общественного порядка (Роль – Принимающий пост, проинициализирована группой Принимающий пост) приходит задание «Ознакомиться с фактом приближения оружия к объектам общественной безопасности».

На форме задания указаны координаты положения оружия. Пост принимает меры безопасности и выполняет задание.

Процесс «Возвращение в место хранения»

Процесс «Перемещение оружия» всё это время ожидает сигнала, что оружие прибыло в место хранения (Рис. 3).

При появлении такого сигнала запускается процесс «Возвращение в место хранения» и передаёт сообщение для завершения процесса перемещения (оружие прибыло в место хранения).

Задача Диспетчера в процессе «Перемещение оружия», если он её не выполнил ещё, снимается сигналом, так как мониторить передвижение уже не нужно.

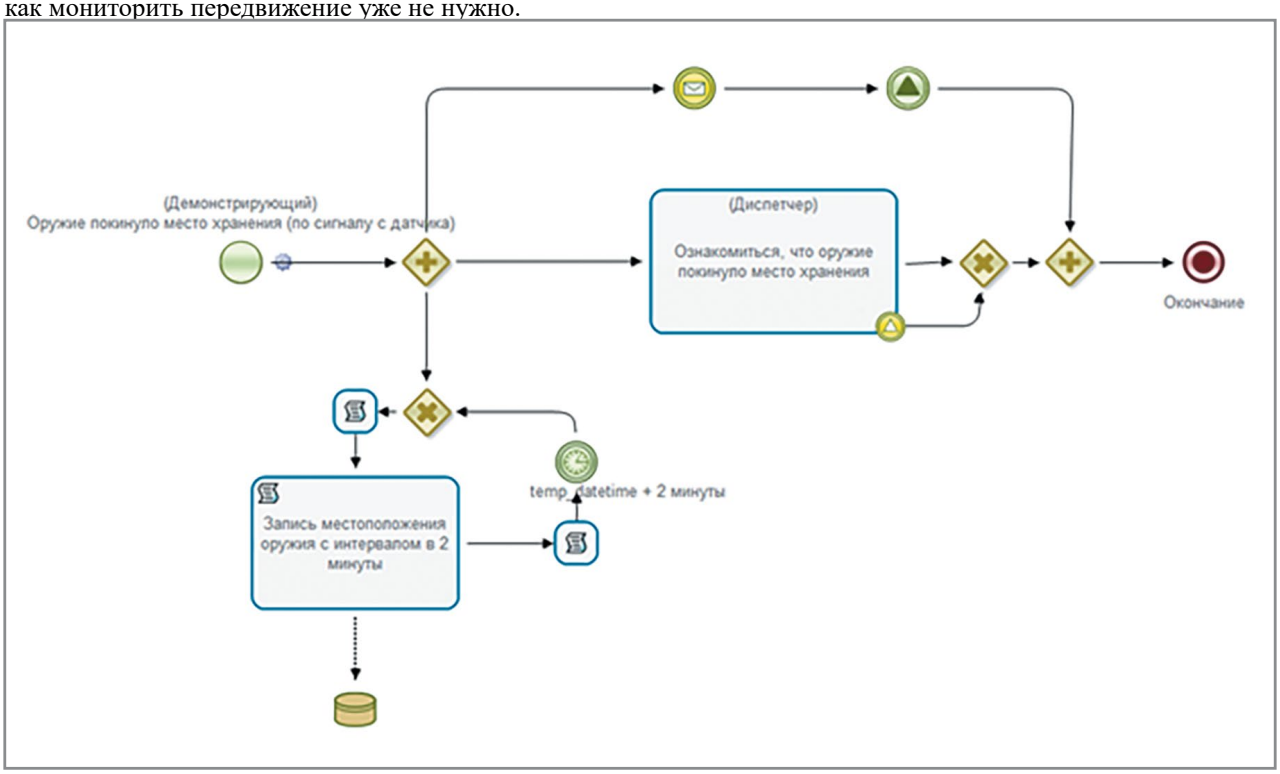

Рис. 2. Окно «Граф» в составе интерфейса программного комплекса RunaWFE.
Fig. 2. "Graph" window as part of the software complex interface RunaWFE.

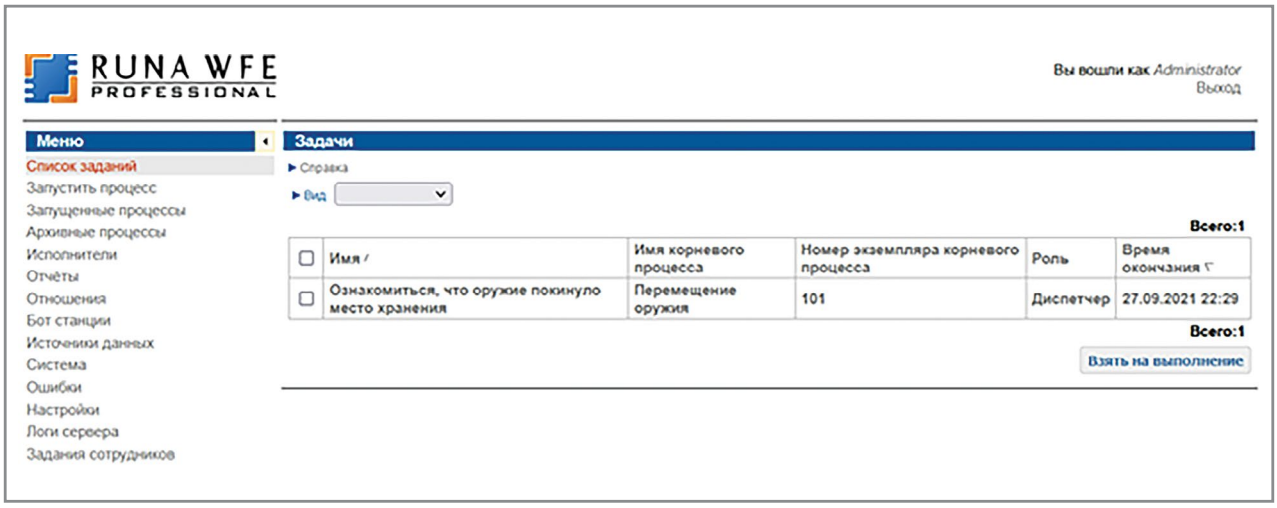

Рис. 3. Окно «Список заданий» в составе интерфейса программного комплекса RunaWFE.
Fig. 3. "Job List" window as part of the software system interface RunaWFE

После этого процесс «Перемещение оружия» завершается.

Предложенное решение дает возможность скоординировано реагировать на возникновение потенциально опасных ситуаций, связанных с охотничьим оружием.

3 Результаты

В результате исследования продемонстрированы возможности совместной реализации технологий BPMS, ГИС, ГНСС, СУБД и телекоммуникационных систем для целей геоинформационного мониторинга перемещения охотничьего оружия.

4 Обсуждение результатов

Дальнейшая разработка системы требует изучения проблематики с применением реальных датчиков (геосенсоров) в условиях большого потока данных с анализом всего спектра условий эксплуатации системы (детализация регламентов, неоднородность навигационного поля, качество каналов связи, надёжность устройств, энерго- и прочие затраты и т.д.).

5 Выводы

Следует отметить, что исследования и реализация подобной технологии важны не только для мониторинга за контролем охотничьего оружия, но и в широком спектре направлений, связанных как с решением оборонных (например, разработка экспортных образцов вооружения), разведывательных (управление съёмочными системами), экологических (мониторинг объектов животного мира) и многих иных задач.

Библиография

1. Чу Чарльз. Система слежения за огнестрельным оружием на основе GPS // Патент РФ № 2416778 C2. Опубликовано: 20.04.2011 Бюл. № 11.
2. Бушманов Р.В. Использование электронного мониторинга подконтрольных лиц в пенитенциарной системе / Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. 2021. №5 (132). С. 124-126
3. Мартынов А.Н. Электронный браслет системы мониторинга подконтрольных лиц. Патент на полезную модель RU112471 U1, Опубликовано: 10.01.2012.
4. Деришев К.А. Электронный бесконтактный радиочастотный браслет с RFID-чипом для использования в различных системах радиочастотной идентификации. Патент на промышленный образец № 122313. Опубликовано 03.11.2020. Заявка № 2020500663 от 14.02.2020
5. Хомяков Э.Г. Специальные средства правоохранительных органов: учебное пособие по дисциплине «Специальная техника правоохранительных органов» для студентов, обучающихся по специальности 40.05.02 «Правоохранительная деятельность». Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2020. 122 с.

6. О'Дваер Джеймс Майкл (AU) Безопасность огнестрельного оружия. Описание изобретения к патенту RU2 204 103 C2. Опубликовано:10.05.2003.
7. Коробейников И.А., Соломенников Е. А., Шилов В. А., Гуляев С. В. Электромагнитное предохранительное устройство стрелкового оружия. Описание изобретения к патенту RU2 202 086 C2. Опубликовано: 10.04.2003.
8. Анцелони Массимильяно (IT). Предохранительное устройство для огнестрельного оружия и система дистанционного управления одной или более единицами огнестрельного оружия, оснащенная названным устройством. Описание изобретения к патенту RU2 458 306 C2. Опубликовано: 10.08.2012.
9. Федорков А. Н. Средство учета, контроля местонахождения оружия и его применения. Описание изобретения к патенту RU2 680 890 C1. Опубликовано: 28.02.2019 Бюл. №7
10. Михеев А. Г., Орлов М. В. Система управления бизнес-процессами и административными регламентами // Программные продукты и системы, № 3 2011 с. 126 – 130
11. Михеев А.Г.«Процессное управление на свободном программном обеспечении». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http:// www.intuit.ru/studies/courses/3529/771/info (дата обращения 21.09.2021)

Авторы
Грузинов Вениамин Станиславович
Доцент, кандидат технических наук
Кафедра геоинформационных систем и технологий
Факультет геоинформатики и информационной безопасности

Михеев Андрей Геннадьевич
Доцент, кандидат технических наук

Поступила 30.09.2021 Рецензия получена 10.12.2021 Принята к публикации 20.12.2021

PROCESS IMPLEMENTATION OF GEOINFORMATION MONITORING OF MOVEMENT OF REGISTERED SPECIMEN HUNTING WEAPONS

Veniamin S. Gruzinov[1 *], **Andrey G. Mikheev**[2,3 **]
[1] Moscow State University of Geodesy and Cartography, Moscow, Russia
[2] National University of Science and Technology MISIS, Moscow, Russia
[3] The Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia
[*] gruzinov@miigaik.ru, [**] agmikheev@fa.ru

Keywords hunting gun, security monitoring, BPMS, GIS, GNSS, GPS, RFID, automated control system, geoinformation technologies, smart city.

Abstract The object of the research is the process implementation of geoinformation monitoring of movement (wearing, transportation, transportation) of registered units of hunting weapon.
The purpose of the article is to demonstrate the capabilities of modeling and process management on BPMS platform to implement the system for geoinformation monitoring of moving objects using GNSS sensors in a multisubject (multi-role) environment. It is proposed to combine a process solution based on BPMS technologies with technologies of geoinformation modeling, global navigation, CAD and information and telecommunication systems.
The article describes the following results:
- the development of a technological scheme for geoinformation monitoring of hunting weapon units in settlements where public safety facilities are located;
- the development of regulations and creation of a model of process control on the basis of the proposed technological scheme;
- testing of the layout on RunaWFE BPMS platform;
- the identifying of problematic issues and proposals for the main directions of a further research.

Citation

Gruzinov VS, Mikheev AG. Process implementation of geoinformation monitoring of movement of registered specimen hunting weapons. *Spatial Data: science, research and technology: Conference proceedings*. Moscow. 2021;12: 171-177. (In Russian). DOI:10.30533/scidata-2021-12-171-177

References

1. Chu Charl'z. GPS-base tracking system for small arms. Patent Russia 2 416 778 C2. Date of publication: 2011.04.20 Bull. 11
2. Bushmanov RV. Ispol'zovanie jelektronnogo monitoringa podkontrol'nyh lic v penitenciarnoj sisteme [Use of electronic monitoring of controlled persons in the penitentiary system]. Science and education: econommy and financial economy; enterpreneurship; law and management. 2021;5(132): 124-126. (In Russian)
3. Martynov AN. Jelektronnyj braslet sistemy monitoringa podkontrol'nyh lic. Patent Russia 112471 U1, Date of publication: 2012.01.10.
4. Derishev KA. Jelektronnyj beskontaktnyj radiochastotnyj braslet s RFID-chipom dlja ispol'zovanija v razlichnyh sistemah radiochastotnoj identifikacii. Patent na promyshlennyj obrazec 122313, 2020.11.03. Application No. 2020500663 dated 2020.02.14
5. Homjakov JeG. Special'nye sredstva pravoohranitel'nyh organov: uchebnoe posobie po discipline «Special'naja tehnika pravoohranitel'nyh organov» dlja studentov, obuchajushhihsja po special'nosti 40.05.02 «Pravoohranitel'naja dejatel'nost'». Izhevsk: Izdatel'skij centr «Udmurtskij universitet», 2020. 122 p.
6. O'Dvaer Dzheims Maikl. Firearm safety. Abstract of invention. Patent Russia 2 204 103 C2. Date of publication: 2003.05.10
7. Korobejnikov IA, Solomennikov EA, Shilov VA, Guljaev SV. Electromagnetic safety device for small arms. Patent Russia 2 202 086 C2. Date of publication: 2003.04.10
8. Massimiliano Angeloni. Safety device for firearms and system of remote control of one or more firearms units equipped with above device. Patent Russia 2 458 306 C2. Date of publication: 2012.08.10
9. Fedorkov AN. Device for weapon location tracking, controlling and application thereof. Patent Russia 2 680 890 C1. Date of publication: 2019.02.28. Bull. No. 7
10. Mikheev AG, Orlov MV. Sistema upravlenija biznes-processami i administrativnymi reglamentami [Business process and administrative regulations management system]. *International research and practice journal Software & Systems.* 2011;3: 126–130. (In Russian)
11. Mikheev AG.Protsessnoe upravlenie na svobodnom programmnom obespechenii [Process control on free software]. URL: http://www.intuit.ru/studies/courses/3529/771/info (accessed 2021.09.21)

Received 2021.09.30 Revised 2021.12.10 Accepted 2021.12.20

Authors

Veniamin S. Gruzinov
Assistant professor, PhD in Engineering
Geoinformation Systems and Technologies Department
Faculty of Geoinformatics and Information Security

Andrey G. Mikheev
PhD in Physical and Mathematical Sciences