

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ АРОМОБЕЗОПАСНОСТИ

Д. С. Афанасьев¹, Д. С. Быстряков¹, М. О. Колбанёв^{2*}

¹ СПбГЭТУ, Санкт-Петербург, 197376, Российская Федерация

² СПбГЭУ, Санкт-Петербург, 191023, Российская Федерация

* Адрес для переписки: mokolbanev@mail.ru

Аннотация

Предмет исследования. В статье исследуется программно-аппаратная система аромобезопасности, а предметом ее исследования являются процессы контроля безопасности жизненного пространства людей через фиксацию запахов. **Метод.** В исследовании использованы общенаучные и специальные методы, в том числе системный подход, приемы классифицирования, комбинаторного анализа и структурного проектирования. **Основные результаты.** Проведенный анализ возможностей аналого-цифровых технологий регистрации запахов, построения всепроникающих сенсорных сетей и облачных вычислений позволил определить основные принципы, которые должны быть положены в основу построения системы аромобезопасности. Система, построенная по этим принципам, отличается от известных физическим принципом наблюдения, нацеленностью на обеспечение безопасности людей, концепцией построения, использованием технологий навигации, системной интеграцией всех компонентов, возможностью контроля при помощи не дорогих терминалов запахов. Эти свойства создают качественно новые возможности для служб безопасности и лучшие условия для охраны безопасности людей во многих практических ситуациях. **Практическая значимость.** Рынком для системы аромобезопасности, являются и жилые, и общественные здания, такие как, например, школы, больницы, спортивные сооружения, объекты транспортной инфраструктуры или промышленные сооружения. Разработка системы аромобезопасности относится к приоритетному направлению «Безопасность и противодействие терроризму» и критической технологии федерального уровня «Технологии информационных, управляющих, навигационных систем», развиваемым в РФ.

Ключевые слова

аромонаблюдение, безопасность, аромобезопасность, датчики запахов, электронный нос, интернет вещей, сенсорные сети, обработка данных, облачные вычисления, база данных.

Информация о статье

УДК 004.3

Язык статьи – русский.

Поступила в редакцию 21.09.16, принята к печати 25.11.16.

Ссылка для цитирования: Афанасьев Д. С., Быстряков Д. С., Колбанёв М. О. Принципы построения системы аромобезопасности // Информационные технологии и телекоммуникации. 2016. Том 4. № 4. С. 97–103.

PRINCIPLES OF CONSTRUCTION OF SYSTEM AROMASECURITY

D. Afanasiev¹, D. Bystryakov¹, M. Kolbanev^{2*}

¹ SPbGETU, St. Petersburg, 197376, Russian Federation

² SPbGEU, St. Petersburg, 191023, Russian Federation

* Corresponding author: mokolbanev@mail.ru

Abstract—Research subject. This article examines hardware and software system bromobenzophenone, and the subject of her research are the process safety control living space of people through fixation of odors. **Method.** The study used General scientific and special methods, including the system approach, methods of classification, combinatorial analysis and structural design. **Core results.** The analysis capabilities of analog-to-digital registration techniques smells, building pervasive sensor networks and cloud computing has allowed to define the basic principles that should form the Foundation of a system of bromobenzophenone. A system built according to these principles, differs from the known physical principle of observation, focus on human security, concept of building, the use of navigation technology, system integration of all components, a control with no expensive terminals odors. These properties create new opportunities for security services for the protection of human security in many practical situations. **Practical relevance.** The market for bromobenzophenone are residential and public buildings, such as schools, hospitals, sports facilities, transport infrastructure or industrial facilities. Development of a system of bromobenzophenone relates to the priority area of "Security and counter-terrorism" and critical technologies of Federal level "Technologies of information, control and navigation applications" developed in Russia.

Keywords— Aromosupervision, safety, aromosecurity, sensors of smells, electronic nose, Internet of things, sensor networks, data handling, cloud computing, database.

Article info

Article in Russian.

Received 21.09.16, accepted 25.11.16.

For citation: Afanasiev D., Bystryakov D., Kolbanev M.: Principles of construction of system aromasecurity // Telecom IT. 2016. Vol. 4. Iss. 4. pp. 97–103 (in Russian).

Введение

Система аромобезопасности [1], которой посвящена настоящая статья, представляет собой программно-аппаратную систему обнаружения угроз собственной безопасности человека, свободно перемещающегося в пространстве, через фиксацию запахов.

Она отличается от известных индивидуальных систем обеспечения безопасности следующими признаками:

- 1) Физическим принципом наблюдения, в соответствии с которым состояние среды контролируются при помощи химических датчиков, обнаруживающих запахи, а не видео- или звукоаппаратуры;
- 2) Нацеленностью на обеспечение безопасности конкретного человека, свободно перемещающегося в пространстве, а не определенной территории, ограниченной заранее известными границами;

3) Концепцией построения, в соответствии с которой подсистемы фиксации запахов, с одной стороны, и анализа возможных угроз человеку, связанных с существованием таких запахов, с другой, разнесены в пространстве;

4) Технологией организации взаимодействия подсистем, которые основаны на третьей платформе информатизации и исследуются на кафедре информационных систем и технологий СПбГЭУ [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15], включая интернет вещей и облачные сервисы;

5) Использованием технологий навигации для постоянного контроля над координатами всех разнесенных в пространстве подсистем.

Эти особенности позволяют создавать качественно лучшие условия для безопасности человека во многих практических ситуациях.

Описание системы

Актуальность разработки подобной системы не вызывает сомнения, поскольку безопасность личности – одна из главных проблем нашего времени и одно из наиболее актуальных направлений деятельности общественных и государственных структур. Однако любые внешние усилия, направленные на обеспечение безопасности людей, не отменяют необходимости использования индивидуальных методов, средств и систем защиты от возможных угроз, которые должны быть доступны каждому человеку в отдельности. Примерами подобных программно-аппаратных систем могут служить:

1) индивидуальные системы видео регистрации, широко используемые в автомобилях;

2) различные виды «тревожных кнопок» в индивидуальных мобильных устройствах;

3) медицинские приборы на теле человека и др.

Система аромобезопасности – это еще один тип такой технической системы, основанной на самых передовых технологиях и на новом физическом принципе контроля над жизненным пространством, который не использовался ранее в приборах индивидуального применения.

Использование системы аромобезопасности позволит повысить эффективность и качество решений, принимаемых человеком при обеспечении собственной безопасности.

С инженерно-технологической точки зрения практическая значимость работы состоит в разработке инженерной методики и инструментальных средств, ориентированных на обеспечение безопасности человека во многих практических ситуациях и основанных на использовании доступных на рынке аппаратных платформ, программных платформ и инструментальных средств.

Известные работы в рамках данной тематики могут быть разделены на две группы.

Первая из них – это разработка датчиков запахов. Существование тех или иных запахов может стать индикатором возникновения угроз человеку. К их числу относятся, например, запахи взрывчатых веществ, аммиака, наркотиков, алкоголя, табака, разнообразных газов (метан, углекислый, угарный газы и др.), паров бензина или других горючих материалов. В последние годы здесь достигнуты определенные успехи. На рынке представлен ряд стационарных и переносных приборов (электронных носов), использующих датчики запахов.

На конструктивном и функциональном уровнях они совмещают функции измерения интенсивности запахов, обработки и индикации результатов измерений. Примером таких приборов могут служить:

- 1) портативный электронный нос «Cyranoose 320»^{1,2};
- 2) алкотестеры в автомобиле³;
- 3) датчик метана «MIREX-03»⁴;
- 4) газоанализаторы и датчики «Сигнал-03».

Отдельного упоминания заслуживает технология изготовления датчиков в виде RFID-меток⁵.

Второе направление – это развитие технологий третьей платформы информатизации, которые позволяют разнести в пространстве подсистемы прибора, ответственные за измерение запаха, обработку полученных данных и индикацию результатов измерений и обработки. Одним из немногих примеров подобной разработки является стационарный прибор «Trasense»⁶, который передает данные о возникающих угрозах в удаленный модуль при помощи технологий Bluetooth или Wi-Fi.

Типичной задачей, для решения которой были разработаны перечисленные приборы, является наблюдение за некоторой территорией, такой как, например, дом, терминал аэропорта или шахта, с тем, чтобы зафиксировать возникновение угрозы безопасности для находящихся там людей через фиксацию запаха. При этом используемые приборы:

- 1) управляются службами безопасности и не дают возможности людям контролировать ни ход, ни результаты измерений;
- 2) содержат в одном корпусе все подсистемы, необходимые для автономной работы прибора;
- 3) требуют значительной электроэнергии для поддержания работы аппаратного обеспечения;
- 4) реализуют логически сложное и значительное по объему программное обеспечение.

Как следствие, используемые сегодня приборы фиксации запаха имеют значительные размеры, вес и высокую стоимость.

В целом можно констатировать, что на рынке отсутствуют изделия, которые при относительно низкой стоимости обладали бы комплексом следующих свойств:

- были бы нацелены на обеспечение безопасности конкретного человека и управлялись самим человеком;
- использовали бы физический принцип наблюдения за запахами;
- имели бы разнесенные в пространстве подсистемы измерения уровня запахов, обработки данных и индикации результатов измерения;
- использовали бы технологии для определения мест расположения всех подсистем.

¹ Cyranoose Electronic Nose. URL: <http://www.sensigent.com/products/cyranoose.html>

² Портативный электронный нос «Cyranoose 320». URL: <http://www.bnti.ru/des.asp?itm=4954&tbl=02.02.01>

³ Алкоблок Interlock XT. URL: <http://www.alkotestery.ru/alkoblok.html>

⁴ Производство малогабаритных датчиков. URL: <http://www.rusnanonet.ru/products/28008/>

⁵ RFID-SPI МОСТ. URL: https://www.terraelectronica.ru/news_utr.php?ID=167

⁶ Trasense. URL: <http://www.trasense.com/>

Этапы разработки

Разработка прибора, обладающего такими свойствами в комплексе, создаст возможность для обеспечения качественно лучших условий безопасности человека во многих практических ситуациях.

Разработка прибора включает следующие этапы:

- 1) классификация запахов и их связей с возможными угрозами безопасности человека;
- 2) обзор датчиков запахов и их производителей;
- 3) выбор аппаратной платформы для всех подсистем прибора;
- 4) разработка архитектуры системы аромобезопасности;
- 5) выбор типов структурных элементов системы;
- 6) разработка конструкции и подсистем, разнесенных в пространстве;
- 7) разработка бизнес-процессов использования прибора;
- 8) выбор программной платформы для каждой подсистемы;
- 9) разработка программного обеспечения каждой подсистемы;
- 10) тестирование, внедрение и др.

Примеры использования

Система аромобезопасности, обладающая перечисленными свойствами, позволит пользователю дистанционно получать информацию о существовании тех или иных запахов из удаленных точек пространства и, в соответствии с этой информацией, принимать меры по обеспечению собственной безопасности. Примерами типичного применения системы аромобезопасности могут служить следующие изделия:

- чемодан (дорожная сумка) с встроенной подсистемой фиксации запаха взрывчатки (аммиака), которая может использоваться для внешнего по отношению к службам безопасности аэропорта контроля над состоянием безопасности на бортах;

- кабина водителя транспортного средства, оборудованная подсистемой фиксации запаха алкоголя или табачного дыма, которая может использоваться для дистанционного контроля за поведением водителя со стороны диспетчерских служб без изменения конструкции транспортного средства;

- дневники (тетради, журналы) школьников (студентов), оборудованные подсистемой фиксации запаха наркотика, могут надежно защитить учебные заведения от соответствующих угроз.

Аппаратное обеспечение системы аромобезопасности помимо датчиков запахов включает микроконтроллеры (например, от 24 МГц, от 128 кб flash-ROM, от 48 кб RAM), модули сенсорных сетей Wi-fi, Bluetooth, модули GPS с интерфейсами UARTx 2, PPS, GPIO, модули GPRS/GS стандартов 850/900/1800/1900 МГц.

Нижняя оценка розничной цены комплектующих, необходимых для изготовления одного прибора, ориентировочно равна 10–20 тыс. руб. и постоянно снижается.

Разработка и отладка программного обеспечения на первом этапе может быть выполнена на открытых программных платформах.

Заключение

Проведенный анализ позволяет сформулировать следующие принципы, которые должны быть положены в основу системы Аромобезопасности:

- 1) Принадлежность терминалов запахов к конкретным людям, а не организациям, отвечающим за безопасность.
- 2) Использование технологий Интернета Вещей для организации взаимодействия терминалов запахов, сервера событий и смартфонов пользователей друг с другом.
- 3) Стремление к уменьшению стоимости терминалов запахов за счет использования отечественной элементной базы, ограничения набора регистрируемых запахов и переноса определенных функций в смартфон пользователя.

Литература

1. Быстряков Д. С., Ипатов О. С., Колбанёв М. О. Система аромобезопасности // Технологии информационно-экономической безопасности: сб. СПб.: СПбГЭУ. 2016. С. 16–22.
2. Максимцев И. А., Колбанёв М. О., Коршунов И. Л., Левкин И. М., Микадзе С. Ю. О технологических основаниях новой доктрины информационной безопасности Российской Федерации // Новые горизонты глобального мира: сб. СПб.: БГТУ. 2015. С. 270–281.
3. Колбанёв М. О., Коршунов И. Л., Левкин И. М., Микадзе С. Ю. К вопросу информационно-экономической безопасности // Геополитика и безопасность. 2015. № 3 (31). С. 87–91.
4. Советов Б. Я., Колбанёв М. О., Татарникова Т. М. Технологии инфокоммуникации и их роль в обеспечении информационной безопасности // Геополитика и безопасность. 2014. № 1 (25). С. 69–77.
5. Колбанёв М. О., Татарникова Т. М., Микадзе С. Ю. Модель информационного взаимодействия для предприятий сервиса // Приборостроение. 2014. № 9. С. 10–14.
6. Советов Б. Я., Колбанев М. О., Татарникова Т. М. Диалектика информационных процессов и технологий // Информация и Космос. 2014. № 3. С. 98–106.
7. Колбанёв М. О., Татарникова Т. М. Физические ресурсы информационных процессов и технологий // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2014. № 6 (94). С. 113–123.
8. Колбанев М. О., Татарникова Т. М., Малков К. О. Подход к организации адаптивного согласующего центра корпоративной сети // Информационно-управляющие системы. 2008. № 3. С. 28–31.
9. Колбанёв М. О., Татарникова Т. М., Воробьёв А. И. Модель балансировки нагрузки в вычислительном кластере центра обработки данных // Информационно-управляющие системы. 2012. № 3. С. 37–41.
10. Воробьёв А. И., Колбанёв М. О., Татарникова Т. М. Оценка вероятностно-временных характеристик процесса предоставления информационно-справочных услуг // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2014. Т. 57. № 9. С. 15–18.
11. Колбанёв М. О., Пойманова Е. Д., Татарникова Т. М. Физические ресурсы информационного процесса сохранения данных // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2014. Т. 57. № 9. С. 38–42.
12. Воробьев А. И., Колбанёв А. М., Колбанёв М. О. Зеленые информационные технологии // Ученые записки Международного банковского института. 2015. № 12. С. 153–165.
13. Воробьев А. И., Колбанёв А. М., Колбанёв М. О. Модель оптимизации энергопотребления умными вещами // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2015. Т. 7. С. 46–49.
14. Воробьев А. И., Колбанёв А. М., Колбанёв М. О. Экологическая безопасность информационных технологий // Геополитика и безопасность. 2015. № 4 (32). С. 90–99.
15. Верзун Н. А., Колбанёв М. О., Михайлов С. В. Информационные технологии в периодизации истории // Ученые записки Международного банковского института. 2015. № 13. С. 150–161.

References

1. Bystryakov, D. S., Ipatov, O. S., Kolbanyov, M. O. AROMO Safety System // Technologies of information and economic security: Proceedings. SPb.: SPbGEU. 2016. pp. 16–22.
2. Maksimtsev, M.A., Kolbanyov, M. O., Korshunov, I. L., Levkin, I. M., Mikadze, S. Yu. On the Technological Foundations of the New Doctrine of Information Security of the Russian Federation // New Horizons of the Global World: Proceedings. SPb.: BGTU. 2015. pp. 270–281.
3. Kolbanyov, M. O., Korshunov, I. L., Levkin, I. M., Mikadze, S. Yu. To the Question about the Economic Security of Society // Geopolitica i bezopasnost'. 2015. No. 3 (31). pp. 87–91.
4. Sovetov, B. Ya., Kolbanyov, M. O., Tatarnikova, T. M. Infocommunication Technologies and their Role in Information Security // Geopolitica i bezopasnost'. 2014. No. 1 (25). pp. 69–77.
5. Kolbanyov, M. O., Tatarnikova, T. M., Mikadze, S. Yu. Model of Information Interaction for Service Companies // Priborostroenie. 2014. No. 9. pp. 10–14.
6. Sovetov, B. Ya., Kolbanyov, M. O., Tatarnikova, T. M. Dialectics of Information Processes and Technology // Informatsiya i kosmos. 2014. No. 3. pp. 98–106.
7. Kolbanyov, M. O., Tatarnikova, T. M. Physical Resources of Information Processes and Technologies // Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics. 2014. No. 6 (94). pp. 113–123.
8. Kolbanyov, M. O., Tatarnikova, T. M., Malkov, K. O. An Approach to Set Up a Corporate Network Matching Center // Informatsionno-upravliaiushchie sistemy. 2008. No. 3. pp. 28–31.
9. Kolbanyov, M. O., Tatarnikova, T. M., Vorobiov, A. I. Model of Load Balancing in the Computing Cluster of the Data-Processing Centre // Informatsionno-upravliaiushchie sistemy. 2012. No. 3. pp. 37–41.
10. Kolbanyov, M. O., Tatarnikova T. M., Vorobiov, A. I. Assessment of Probabilistic-Temporal Characteristics of the Process of I&R Service Rendering // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Priborostroenie. 2014. Vol. 57. No. 9. pp. 15–18.
11. Kolbanyov, M. O., Poymanova, E. D., Tatarnikova, T. M. Physical Resources of Information Process of Data Saving // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Priborostroenie. 2014. Vol. 57. No. 9. pp. 38–42.
12. Vorobiov, A. I., Kolbanyov, A. M., Kolbanyov, M. O. Green IT // Uchenye zapiski Mezhdunarodnogo bankovskogo instituta. 2015. No. 12. pp. 153–165.
13. Vorobiov, A. I., Kolbanyov, A. M., Kolbanyov, M. O. Model Energy Optimization Clever Things // Izvestiya SPbGETU «LETI». 2015. Vol. 7. pp. 46–49.
14. Vorobiov, A. I., Kolbanyov, A. M., Kolbanyov, M. O. Ecological safety of information technology // Geopolitica I bezopasnost'. 2015. No. 4 (32). pp. 90–99.
15. Verzun, N. A., Kolbanyov, M. O., Mikhailov, S. V. Information Technology in the Periodization of the History // Uchenye zapiski Mezhdunarodnogo bankovskogo instituta. 2015. No. 13. pp. 150–161.

Афанасьев Дмитрий Сергеевич

– аспирант, СПбГЭТУ, Санкт-Петербург, 197376,
Российская Федерация, dmitr-afanas@yandex.ru

Быстряков Денис Сергеевич

– аспирант, СПбГЭТУ, Санкт-Петербург, 197376,
Российская Федерация, bystryakov.denis@gmail.com

Колбанев Михаил Олегович

– доктор технических наук, профессор, СПбГЭУ,
Санкт-Петербург, 191023, Российская Федерация,
mokolbanev@mail.ru

Afanasiev Dmitriy

– undergraduate, SPbGETU, St. Petersburg, 197376,
Russian Federation, dmitr-afanas@yandex.ru

Bystryakov Denis

– undergraduate, SPbGETU, St. Petersburg, 197376,
Russian Federation, bystryakov.denis@gmail.com

Kolbanev Mikhail

– D.Sc., professor, SPbGEU, St. Petersburg, 191023,
Russian Federation, mokolbanev@mail.ru