

Н.И. Рукавишников, С.М. Куценко

Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Россия

СПОСОБЫ МОНИТОРИНГА РАДИОСТАНЦИЙ

Аннотация. В статье рассмотрены системы радиомониторинга для определения назначения, типа и местоположения источников радиоизлучения (ИРИ) пеленгационным устройством на базе технических средств радиомониторинга. Путем сравнительного анализа систем радиомониторинга, определена система с наилучшими параметрами – система «АРТИКУЛ-СН-80». Произведено сравнение этой системы с уже существующей железнодорожной системой радиомониторинга МИКРАД. Это сравнение даст нам понять, возможно или невозможно применение системы «АРТИКУЛ-СН-80» на железнодорожном транспорте.

Ключевые слова: информационная безопасность, радиочастотный ресурс, источник радиоизлучения, информация ограниченного доступа, радиомониторинг, поездная радиосвязь, пеленгация.

N.I. Rukavishnikov, S.M. Kutsenko

Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

WAYS TO MONITOR RADIO STATIONS

Abstract. The article discusses radio monitoring systems for determining the purpose, type and location of radio emission sources (RES) by a direction-finding device based on technical means of radio monitoring. By comparative analysis of radio monitoring systems, the system with the best parameters was determined - the "ARTICUL-SN-80" system. A comparison of this system with the already existing railroad radio monitoring system MIKRAD was made. This comparison will let us understand whether it is possible or impossible to use the ARTIKUL-SN-80 system in railway transport.

Keywords: Information security, radio frequency resource, source of radio emission, information of limited access, radio monitoring, train radio communication, direction finding.

Введение

В настоящее время одной из главных задач ответственных организаций является передача информации с высокой степенью информационной безопасности, в том числе и на железнодорожном транспорте. Особенностью последних двадцати лет в нашей стране является предоставление все большей свободы для использования радиочастотного ресурса. На почве этого стало появляться большое количество неконтролируемых нелегальных (незарегистрированных) устройств для несанкционированного съема информации и нелегальных средств ее передачи, а также источников радиоизлучений [1].

В соответствии с федеральным законом от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» информация в зависимости от категории доступа к ней подразделяется на общедоступную информацию, а также на информацию, доступ к которой ограничен федеральными законами (информация ограниченного доступа) [2]. К информации ограниченного доступа относится информация, составляющая государственную тайну, а также сведения конфиденциального характера (персональные данные, сведения, составляющие коммерческую, служебную и иную тайну, и т.д.).

В соответствии с требованиями федеральных законов информация ограниченного доступа подлежит защите. Защита информации осуществляется путём принятия правовых, организационных и технических мер, направленных на предотвращение утечки информации, неправомерного воздействия на информацию (уничтожения, модифицирования (искажения, подмены) информации) и неправомерного блокирования доступа к информации [3].

Защита информации ограниченного доступа проводится путем грамотного управления радиочастотным ресурсом.

В соответствии с правилами Международного союза электросвязи (МСЭ) радиочастотный ресурс не принадлежит ни одному государству, а используется всем мировым сообществом. Такая специфика природного радиочастотного ресурса определяют необходимость регламентации и управления его использованием на международном и национальном уровнях. По сравнению с известными видами ограниченных ресурсов, таких как нефть, газ, рудные ископаемые, биоресурсы моря и т.д., радиочастотный ресурс имеет существенные особенности [4, 5, 6, 7].

К важнейшим функциям управления радиочастотным ресурсом относится радиомониторинг.

На железнодорожном транспорте передается много служебной информации, которая подлежит защите. Различные способы передачи информации: поездная радиосвязь, станционная связь, оперативно-технологическая связь, передача ответственных команд управления и контроля состояния объектов, несомненно, подлежат защите. В связи с этим необходимо развивать и применять современные методы мониторинга за обнаружением новых источников радиоизлучения, периодически возникающего в эфире.

Рассмотрим известную систему радиомониторинга, применяемую на железнодорожном транспорте: МИКРАД.

Кроме этого, используются для контроля следующие системы: «АРК-Д15Р», «АРТИКУЛ-СН-80», «АРГУМЕНТ-И», «АРЧА-ИТ» и «АРТИКУЛ-Н1».

Описание железнодорожной системы радиомониторинга МИКРАД

МИКРАД – мобильный измерительный комплекс для измерения параметров поездной радиосвязи. Комплекс размещается в специализированном вагоне-лаборатории или аналогичной подвижной единице и применяется для периодической проверки состояния поездной радиосвязи путем измерения и регистрации параметров поездной радиосвязи на ходу поезда.

Программное обеспечение комплекса МИКРАД предназначено для создания и ведения нормативной части базы данных по устройствам поездной радиосвязи, управления работой системы, обработки, документирования и хранения измерительных данных, а также является средой, через которую пользователь взаимодействует с комплексом МИКРАД.

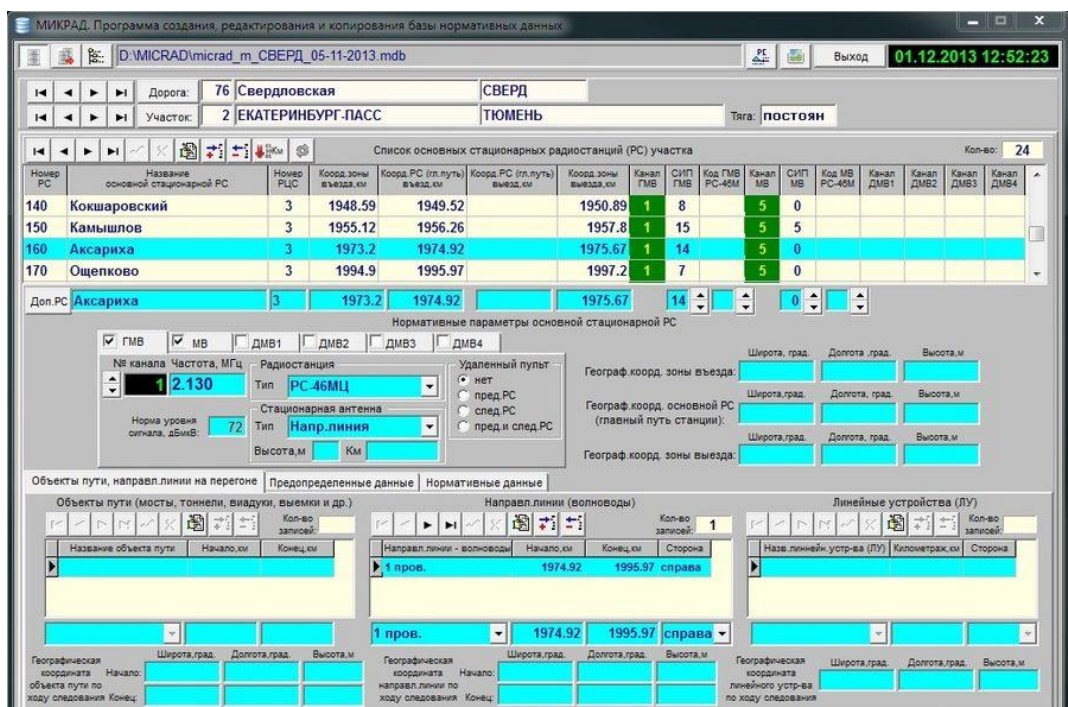


Рис. 1. Программа создания, редактирования и копирования базы нормативных данных

Программа ведения базы нормативных данных позволяет создавать и редактировать списки участков железной дороги и списки устройств поездной радиосвязи - стационарных радиостанций. Для каждой стационарной радиостанции могут быть введены различные нормативные параметры [8].

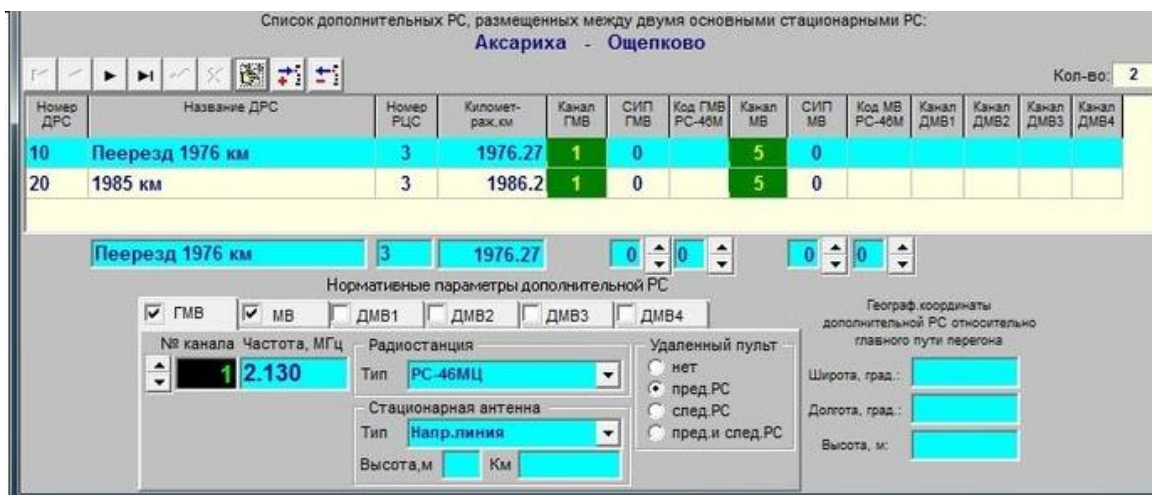


Рис. 2. Нормативные данные дополнительных РС

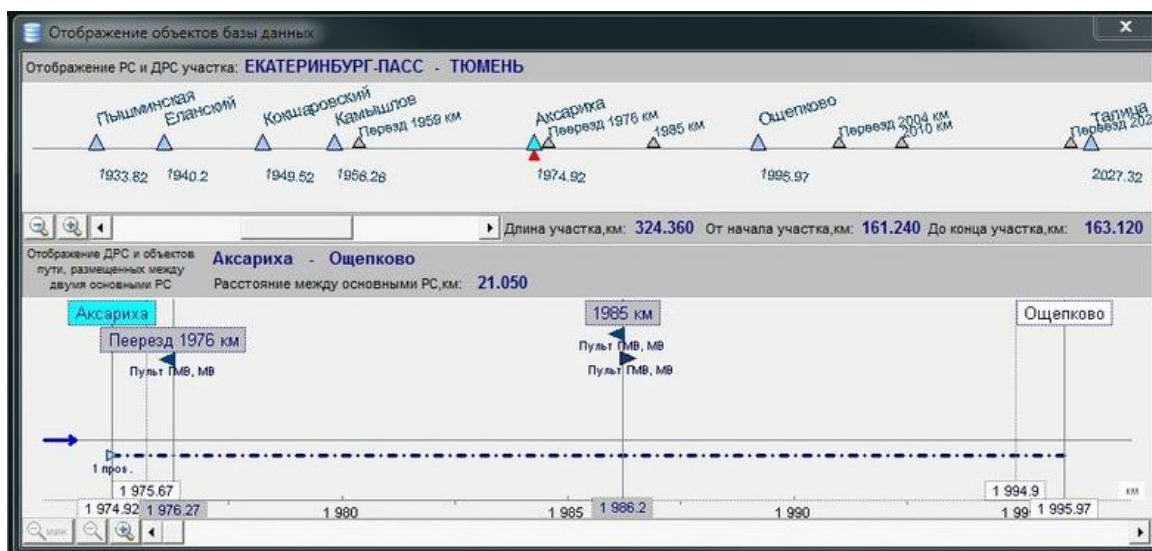


Рис. 3. Отображение объектов базы данных

Описание систем радиомониторинга

«АРК-Д15Р» – это моноимпульсная система дистанционного радиомониторинга в помещениях. Предназначена для выявления, идентификации, локализации и учета источников радиоизлучения, включая современные широкополосные средства связи и передачи данных, внутри помещений и на прилегающей территории [9].

«АРТИКУЛ-СН-80» – это пеленгационный необслуживаемый комплекс. Предназначен для поиска, оценки параметров, пеленгования, записи, технического анализа и классификации сигналов в диапазонах ВЧ, ОВЧ, УВЧ, СВЧ, а также определения местоположения их источников при работе в составе автоматизированных систем радиоконтроля.

«АРГУМЕНТ-И» – это мобильная измерительная станция радиомониторинга. Предназначена для поиска, обнаружения, измерения напряжённости поля и параметров сигналов РЭС, пеленгования, записи, технического анализа и классификации сигналов

современных систем связи и передачи данных в диапазонах ВЧ, ОВЧ, УВЧ и СВЧ, а также определения местоположения их источников.

«АРЧА-ИТ» – это транспортируемая измерительная станция радиомониторинга. Обеспечивает поиск, обнаружение, пеленгование, запись, измерение параметров, технический анализ и классификацию сигналов в диапазонах ВЧ, ОВЧ, УВЧ и СВЧ, а также определение местоположения их источников (в составе пеленгационной пары и при работе в составе автоматизированных систем радиоконтроля) [10].

«АРТИКУЛ-Н1» – это носимый пеленгатор автоматический. Предназначен для поиска, обнаружения, автоматического пеленгования и определения местоположения источников радиоизлучения при работе на стоянках и в движении как автономно, так и в составе автоматизированных систем радиоконтроля (АРМАДА, АРЕАЛ и др.).

Результаты сравнительного анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты сравнительного анализа систем радиомониторинга

	МИКРАД	«АРК-Д15Р»	«АРТИКУЛ-СН-80»	«АРГУМЕНТ-И»	«АРЧА-ИТ»	«АРТИКУЛ-Н1»
Диапазон рабочих частот, МГц	2 - 470	0,009 – 18000	20-8000	1,5 – 8000		1,5 – 18000
Полоса одновременного анализа, МГц	20, 120 кГц	24	80	40	22	1 – 24
Скорость панорамного спектрального анализа	–	не менее 10 ГГц/с	40 – 60 ГГц/с	до 20 ГГц/с		2500 МГц/с
Метод пеленгования	–	корреляционно-интерферометрический				
Виды регистрируемой информации	уровень сигналов, девиация, частота, отношение с/ш	пеленг, спектрограмма, время, временная выборка радиосигнала			радиосигнал, пеленг, спектрограмма, время	амплитуда, частота, время
Инструментальная точность пеленгования	–	2,5 - 3°	2 - 3°	3 - 5°	2.5 - 5°	
Конструктивные ограничения	да	нет	нет	да	нет	да

Данные таблицы 1 показывают, что в железнодорожной системе МИКРАД нет таких параметров как скорость панорамного спектрального анализа, метода и точности пеленгования. Система «АРК-Д15Р» среди всех остальных систем, имеет только широкий диапазон рабочих частот, а по всем остальным параметрам она им уступает. Система «АРТИКУЛ-СН-80» имеет наилучшие параметры по сравнению с остальными системами.

Заключение

В результате можно сделать вывод, что железнодорожную систему МИКРАД можно совместить с системой «АРТИКУЛ-СН-80». Систему МИКРАД можно дополнить методом пеленгования из системы «АРТИКУЛ-СН-80», который уже реализован в этой системе. Также, можно добавить новые виды регистрируемой информации.

Кроме того, радиомониторинг можно постоянно совершенствовать, так как с течением времени увеличивается объем передаваемой информации и как следствие появляется все больше новых источников радиоизлучения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баранова Е.К. Информационная безопасность и защита информации: Учебное пособие / Е.К. Баранова, А.В. Бабаш. - М.: Риор, 2018. - 400 с.
2. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.rg.ru/2006/07/29/informacia-dok.html>.
3. ГОСТ Р 50922-2006. Защита информации. Основные термины и определения. - Введение. 2008-02-01. - М.: Стандартинформ, 2007. - 12 с.
4. Регламент радиосвязи - Женева: Международный союз электросвязи, ISBN 92-61-10661-7, 2008. - 2186 p.
5. Отчет ITU-R SM.2012-2 – Экономические аспекты управления спектром, 2010.
6. Рекомендация ITU-R SM – Перепланировка спектра как метод национального управления спектром. Doc. 1B/TEMP/7/2002. – Женева: Международный союз электросвязи, 2003. – p. 4.
7. Джипп Ф. Богатство наций и телефонная плотность // Телекоммуникационный журнал, 1963. - № 6.
8. Слюняев А.Н., Трепшин В.Ф., Швидкий Ю.А. Измерения в каналах поездной радиосвязи комплексом МИКРАД // Автоматика, связь, информатика. 2015. № 3. С. 18–22.
9. Ашихмин А.В., Рембовский А.М. Дистанционный радиомониторинг помещений – методы и средства. Настоящий сборник, 2003 г.
10. Ашихмин А.В., Козьмин В.А., Рембовский А.М. Наземные мобильные комплексы радиоконтроля и пеленгования. - Специальная техника, 2002, специальный выпуск.

REFERENCES

1. Baranova E. K. Informatsionnaya bezopasnost' i zashchita informatsii [Information security and information protection]. Textbook / E. K. Baranova, A.V. Babash. - M.: Rior, 2018. - 400 gr.
2. Federal Law of July 27, 2006 No. 149-FZ «Ob informatsii, informatsionnykh tekhnologiyakh i o zashchite informatsii» [«About information, information technologies and information protection»]. [Electronic resource]. - Mode of access: <http://www.rg.ru/2006/07/29/informacia-dok.html>.
3. GOST R 50922-2006. Zashchita informatsii. Osnovnyye terminy i opredeleniya [Information protection. Basic terms and definitions]. - Enter. 2008-02-01. - Moscow: STANDARTINFORM, 2007. - 12 p.
4. Reglament radiosvyazi [Radio Regulation] - Zheneva: Mezhdunarodnyy soyuz elektrosvyazi [Geneva: International Telecommunication Union], ISBN 92-61-10661-7, 2008. - 2186 p.
5. Report ITU-R SM.2012-2 - Ekonomicheskiye aspekty upravleniya spektrom [Economic aspects of Spectrum Management], 2010.
6. Recommendation ITU-R SM. Pereplanirovka spektra kak metod natsional'nogo upravleniya spektrom [Spectrum redevelopment as a method of national spectrum management]. Doc. 1B/TEMP/7/2002. – Zheneva: Mezhdunarodnyy soyuz elektrosvyazi [Geneva: International Telecommunication Union], 2003. – p. 4.
7. Jipp F. Bogatstvo natsiy i telefonnaya plotnost' [Wealth of Nations and Telephone Density] // Telekommunikatsionnyy zhurnal [Telecommunications Journal], 1963. – No. 6.
8. Slyunyaev A.N., Trepshin V.F., Shvidkiy Yu.A. Izmereniya v kanalakh poyezdnoy radiosvyazi kompleksom MIKRAD [Measurements in the channels of train radio communication by the MIKRAD complex] // Avtomatika, svyaz', informatika [Automation, communication, informatics]. 2015. No. 3. pp. 18–22.

9. Ashikhmin A.V., Rembovskiy A.M. Distantionnyy radiomonitoring pomeshcheniy – metody i sredstva [Remote radio monitoring of premises - methods and means]. Nastoyashchiy sbornik [This collection], 2003.

10. Ashikhmin A.V., Kozmin V.A., Rembovskiy A.M. Nazemnyye mobil'nyye kompleksy radiokontrolya i pelengovaniya [Ground mobile radio monitoring and direction finding systems]. - Spetsial'naya tekhnika [Special equipment], 2002, special issue.

Информация об авторах

Рукавишников Никита Игоревич – студент группы СОД.4-16-1, факультет «Системы обеспечения транспорта», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: nikita_rukavishnikov98@mail.ru

Куценко Сергей Михайлович – к.т.н., доцент кафедры «Автоматика, телемеханика и связь», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: kutsenko_s@irgups.ru

Authors

Rukavishnikov Nikita Igorevich – student of the group SOD.4-16-1, Department of Transport support systems, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: nikita_rukavishnikov98@mail.ru.

Kutsenko Sergey Mikhailovich – Ph.D. in Engineering Science, Associate Professor, the Department of Automation, telemechanics and communications, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: kutsenko_s@irgups.ru

Для цитирования

Рукавишников Н.И. Способы мониторинга радиостанций [Электронный ресурс] / Н.И. Рукавишников, С.М. Куценко // Молодая наука Сибири: электрон. науч. журн. – 2020. – № 4(10). – Режим доступа: <https://mnv.irgups.ru/toma/410-2020>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

For citation

Rukavishnikov N.I., Kutsenko S.M. *Sposoby monitoringa radiostantsiy* [Ways to monitor radio stations]. *Molodaya nauka Sibiri: ehlektronnyj nauchnyj zhurnal* [Young science of Siberia: electronic scientific journal], 2020, no. 4.