

and compression the image. Eight World Conference on Intelligent Systems for Industrial Automatin. Tashkent November 25-27, 2014, pp. 237-241.

[6] Tashmanov E.B., Mamatov M.Sh. The task control digital image compression. PR-technologies and informatization of the system of education: status and prospects Materials of the international scientific conference on October 10-11, 2014. Prague, pp. 92-96.

[7] Tashmanov E.B. Effectiveness increase of visual processing on the basis of image scaling. American Scientific Journal №4 (4)/2016, USA, pp.69-72.

[8] Tashmanov E.B., Mamatov M.Sh., Alimov X.K. Differential Games of Pursung in the Systems with Distributed Parameters and Geometrical Restrictions. American Journal of Computational Mathematics, 2013, USA, 3, 1-61. September 2013, pp. 56-61.

[9] Tashmanov E.B., Mamatov M.Sh., Alimov X.K. ZWquasi Linear Discrete Games of Pursuit Described by High Order Equation Systems. Automatic Control and Computer Sciences. 2015. USA, V. 49. № 3, pp. 148-152.

Виноградов Александр Сергеевич

заместитель начальника кафедры Информационно-коммуникационные технологии ВТИ НГ Республики Узбекистан

Тел.: +998 (90) 973-27-11

Эл. почта: Vinogradov@mail.ru

УДК 620:191.33:681.7.624.012

Рахимов Т.Г., Бердиев А.А., Ибрагимов Д.Б., Ўлмасхужаев З.А.

СИНХРОННАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ В МНОГОКАНАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ РАДИОМОНИТОРИНГА

Рассмотрены проблемы синхронизации в приложении к многоканальной распределенной информационно-измерительной системе, объединяющей комплекс приборов или датчиков для регистрации разнородных физических параметров систем радиомониторинга. Предложен вариант и алгоритм реализации многоканальной синхронной информационно-измерительной оповещательной системы.

Ключевые слова. информационно-измерительные системы, синхронизация, синхронная обработка данных, квантователь.

Современные системы ставят перед разработчиками системы радиомониторинга сложные задачи, предъявляя к нему все более высокие требования такие как, синхронная обработка нескольких данных из разных источников (датчиков или сенсоров), учитывающая разнородность информации по физическим и спектральным параметрам (температура, влажность, давление и т.д.). При этом большая часть проблем связана с реализацией механизмов интегрирования разнородных данных. Комплексное использование такой информации связано с различными проблемами, особенно их разнородностями. Для решения указанных проблем необходим комплексный подход к изучению систем синхронизации, что приводит к усложнению методов исследования или проведения процессов радиомониторинга. Как следствие, возникает необходимость в создании многоканальных распределенных систем сбора данных для проведения информационно-измерительных работ в системах радиомониторинга. Наиболее полная информация о состоянии наблюдаемого объекта или участка может быть получена при комплексном анализе только синхронных данных, поэтому исследование функции синхронизации потока данных в многоканальных системах приобретают большое значение.

Важным дополнительным требованием в многоканальной системе является синхронизация

Глухов Евгений Викторович

старший преподаватель кафедры Информационно-коммуникационные технологии ВТИ НГ Республики Узбекистан

Тел.: +998 (90) 315-68-30

Эл. почта: Gluxov@mail.ru

Ташманов Ержан Байматович

профессор кафедры Информационно-коммуникационные технологии ВТИ НГ Республики Узбекистан, доктор технических наук

Тел.: +998 (99) 840-07-81

Эл. почта: Tashmanov0781@mail.ru

Vinogradov A.S., Gluxov E.V., Tashmanov E.B IMAGE COMPRESSION METHOD WITH THE USE OF STRUCTURAL LINES

The article deals with an original approach to compress video images losses, the idea behind this approach is based on image segmentation lines simplified structural separation image and further compression of data segments by conventional methods.

Keywords: Unmanned aerial vehicles, TV cameras, image processing, filters, image compression, image segmentation.

Тел.: +998 (99) 840-07-81

Эл. почта: Tashmanov0781@mail.ru

поступающих данных. Если не принимать специальных мер, то ошибки синхронизации отсчетов, поступающих по различным каналам, постоянно нарастают. Скорость нарастания ошибок равно производной от мгновенной разности фаз квантователей. Измерить величину затруднительно, ее можно только оценить, например, по разности количества отсчетов за единицу времени. Скорость нарастания разности фаз не является постоянной величиной и зависит от различных параметров (температура, влажность, давление и т.д.). Поэтому невозможно точно предсказать момент времени, когда фазовая ошибка превысит допустимую величину и совместный анализ данных от разных устройств становится некорректным. Таким образом, длительные многоканальные измерения, выполненные с помощью множества отдельных устройств, могут функционировать только в том случае, когда отдельные устройства находятся в режиме синхронизации, а сами измерения – синхронные.

Задача синхронного съема разнородных данных может решаться двумя основными способами: построением универсального многоканального устройства, в котором реализованы все необходимые каналы, т.е. объединение каналов выполняется на уровне аналоговых сигналов, либо созданием открытой системы, обеспечивающих внешнюю синхронизацию и

возможность объединения потоков данных от набора разнородных устройств [1].

Подход к синхронизации данных предоставляет обеспечение гарантированной синхронной передачи сообщений между подсистемными приложениями, выполняемыми в территориально-распределенной неоднородной среде. При этом поддерживается управление вычислительным процессом по событиям с обработкой очередей и рассылкой сообщений. Синхронизация стала обычным способом связывания операционных задач [2].

Объединение только информационных потоков от различных устройств, например, с помощью специальных информационных шин, обеспечивает лишь одновременный прием данных, но не решает задачу синхронного съема, так как имеется нарастающий разбег фаз тактовых генераторов отдельных устройств. Для пользователя очевидны недостатки первого способа: универсальность ведет, в одних случаях к недостаточности (встроить такую систему очень сложно), в других – к избыточности системы, а также невозможности использовать функциональные группы каналов по отдельности [3].

С точки зрения разработчика системы синхронной регистрации, первый подход, в силу его детерминированности с одной стороны, значительно

проще, а с другой требует создания одним коллективом множества разноплановых функциональных узлов, что не всегда возможно. При реализации второго способа встречаются серьезные проблемы, основными причинами которых являются территориальная распределенность и определенная недетерминированность состава системы [4].

Необходимость логического объединения устройств требует разработки специализированного протокола обмена данными и командами, существующего в промышленных системах. Во многих случаях необходимы устройства, выполняющие функции маршрутизаторов или концентраторов. Для систем радиомониторинга отсутствуют официальные стандарты и рекомендации по объединению разнородных устройств в единую систему и каждый коллектив разработчиков вынужден каждый раз самостоятельно решать задачу сопряжения различных устройств [5].

Существующие аналоги таких систем имеют ряд технологических недостатков [6-9]. Например, если одновременно будет принят информационный сигнал от различных датчиков или сенсоров в системе наблюдается искажение принятых сигналов, а также краткосрочные сбои в системе радиомониторинга (рис 1).

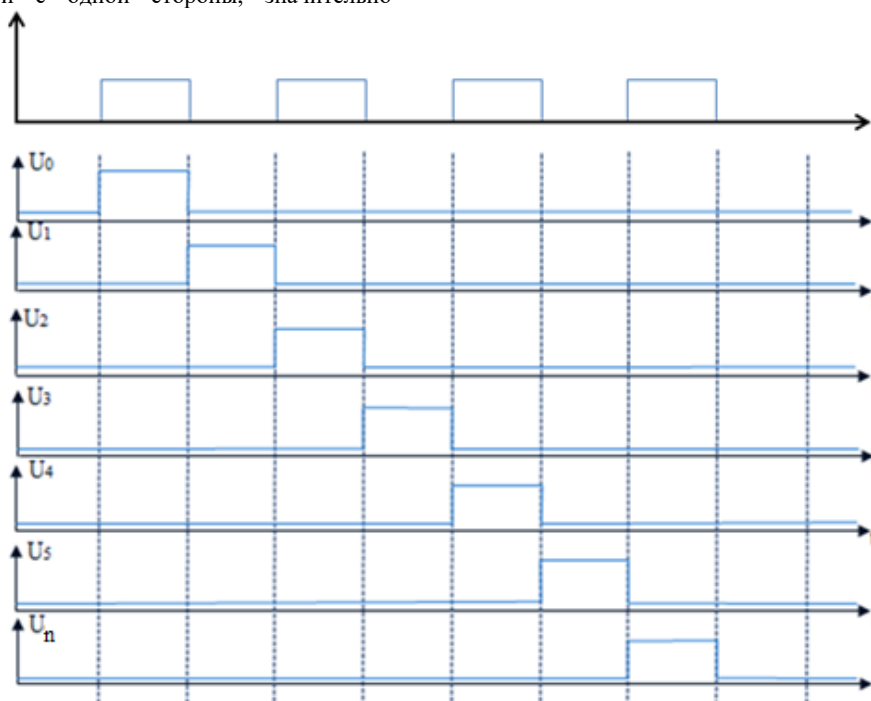


Рис 1. Временная диаграмма преобразования импульсов от множества источников стандартных систем (не синхронизированные).

На рис. 1 представлена временная диаграмма процесса преобразования данных несинхронизированной системы. Обращение каждого отдельного сенсора (U_0-U_n) выполняется в период определенного интервала времени, то есть не предусмотрен одновременный прием информации от разных датчиков.

Кроме этого в области разработки систем обработки по разработке данных, выявлены следующие не отрицаемые проблемы:

- отсутствует прикладное программное обеспечение

для обработки разнородных данных, настроенное на конкретную сферу применения;

- не разработан четко сформулированный алгоритм обработки и интеграции данных.

В целях обеспечения синхронизации потоков от разных датчиков или сенсоров предлагается следующий алгоритм функционирования (рис. 2).

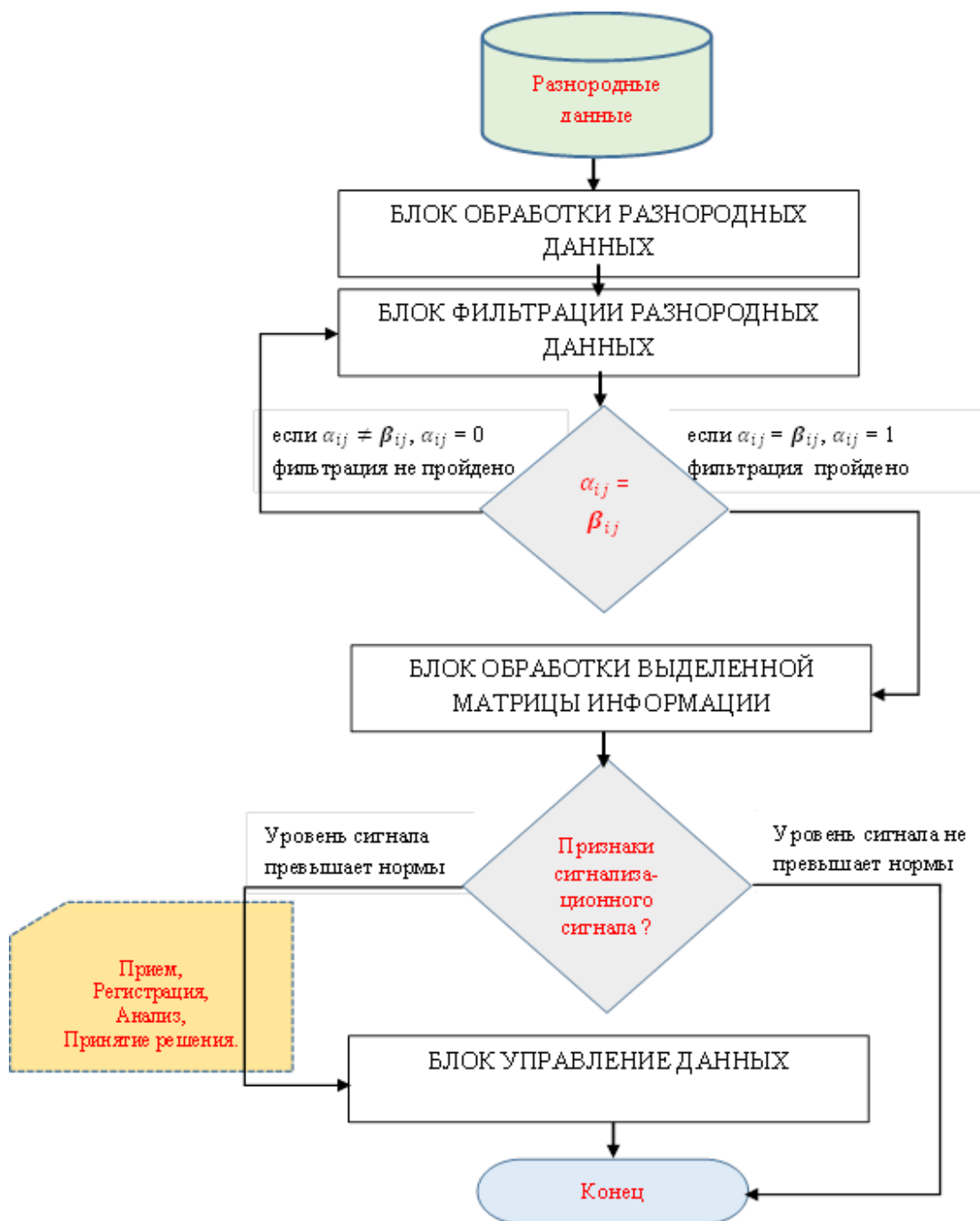


Рис. 2. Алгоритм многоканальной информационно-измерительной системы

В блок обработки данных поступают разнородные данные с разными физическими и спектральными характеристиками. Блок фильтрации данных получает план выделения необходимых типов данных с соответствующими признаками.

В случаях, когда имеются множественные каналы обработки информации, общее время прохождения информации вычисляется с помощью следующей формулы [8]:

$$t_{\text{общ}} = \max_{i=1}^m \frac{V_i}{q_i} \quad (1)$$

где V_i – источники информации;

q_i – множественные каналы связи;

$t_{\text{общ}}$ – общее время прохождения информации.

Чем больше источников данных из разнородных источников, тем длиннее становится очередь

прохождения информации через канал, кроме этого увеличивается и время обработки данных. Общий объем разнородных данных (массив информации) можно вычислить по формуле (2) [8]:

$$V_i = \sum_{j=1}^n \alpha_{ji} \quad (2)$$

где n – длина элемента матрица;

$\sum_{j=1}^n \alpha_{ji}$ – сумма всех элементов массива данных;

V_i – объем переданной информации n -го источника данных.

Для дальнейшей обработки данных необходимо вычислить отдельные признаки данных от общего потока информации, то есть определить, куда именно направить тип фильтрованной информации. Математическая основа фильтрации типа информации решается следующим условием (3,4) [8]:

$$t_{\text{общ}}^* = \frac{\sum_{i=1}^m V_i^*}{q}, \quad (3)$$

$$V_i^* = \min \sum_{i=1}^n \alpha_{ij}, \quad (4)$$

при условии, что $\alpha_{ij} = \beta_{ij}$

где V_i^* – минимальное значение на участке;

α_{ij} – признаки необходимых выделяемых данных;

β_{ij} – критерии определения признаков выделяемых данных.

Процесс фильтрации необходимой информации включает следующие этапы:

1. Заранее определяется условий/критерии определения признаков искомой информации - β_{ij} . Критерии β_{ij} устанавливаются исходя от целей прикладных задач.

2. Производится фильтрация данных. Этап осуществляется по заранее установленному условию/критерию β_{ij} .

- если $\alpha_{ij} \neq \beta_{ij}$, то условие считается не выполненным и элементам матрицы данных присваивается нулевое значение ($\alpha_{ij} = 0$), соответственно данный тип информации не поступает в соответствующий этап обработки;

- если $\alpha_{ij} = \beta_{ij}$, то условие считается выполненным и данные элементы будут определены как соответствующий тем или иным критериям типа данных, далее сопровождаются к дальнейшим обработкам.

Выделение выбранной информации, следовательно,

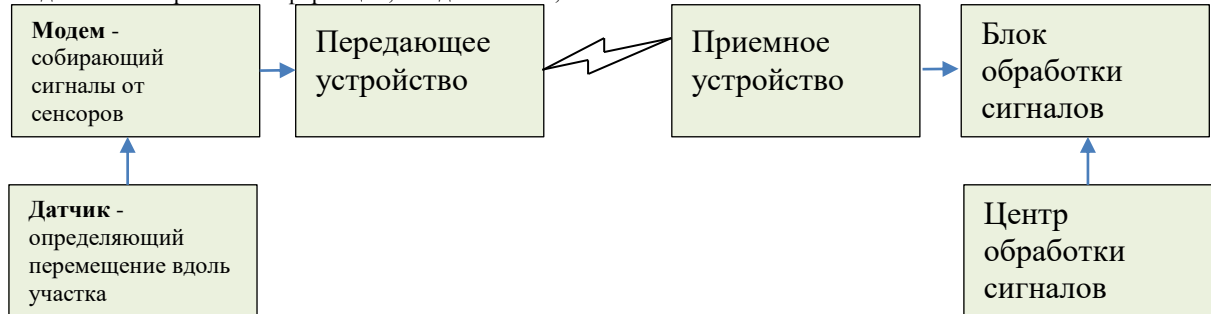


Рис. 3. Блок схема информационно-измерительной системы

Обобщенная принципиальность заключается в следующем (рис. 3.): датчики определяют перемещение вдоль участка и модем собирает, обобщает сигналы от сенсоров. Для приема и передачи информации применяется беспроводные каналы связи. Блок обработки информации интегрирует данные поступающие от многоканальной информационно-измерительной системы.

На рис. 4. приведено принцип работы устройства для мониторинга состояний горных оползневых процессов.

Экспериментальный макет системы мониторинга земного грунта по склону. Данное устройство принимается для определения местонахождений трещин или аварий вдоль земного грунта. Автоматизированная оптоэлектронная система для обнаружения и регистрации усталостных трещин и состояния земного грунта состоит из блока лазерного диода (ЛД), блока сигнализации, индикации и управления (СИУ), а также комплекта

датчиков [10].

приведет к сокращению обработки появившейся новой матрицы. Расчет производится по формуле (5) [8]:

$$t = \frac{\sum_{i=1}^m V_i^*}{q} \quad (5)$$

Далее по вышеуказанному принципу происходит фильтрация. После того, как определен тип информации, она поступает в блок обработки выделенной матрицы информации. Ещё один этап принятия решения - это сравнение параметров сигнала с исходными показателями, то есть сопоставление уровня с исходным уровнем. Если среди показателей не наблюдается изменение, цикл заканчивается и подразумевается сигнал синхронизации отсутствует [9].

Системы на основе плат сбора данных из-за своей универсальности требуют дополнительных входных преобразователей, выполняющих предварительную обработку сигнала, например усиление и фильтрацию, а также специфические преобразования, реализация которых в цифровом виде нецелесообразна.

В данной статье предлагается применить такую технологию для разработки методов мониторинга состояния земных грунтов по склону на основе волоконно-оптических сенсоров. Система устанавливается вдоль особо опасных склонов, вершинах которых может возникать появление оползневых процессов.

датчиков [10].

Основная задача датчиков U_1-U_m определить смещение земной почвы. Датчики, которые с одной стороны освещаются лазером накаливания (ЛН), с другой подключены к индивидуальным фотоприемникам (блок СИУ), закрепляются на любом участке склона. Если на контролируемой поверхности начинается происходить, какой-либо процесс, то происходит разрушение датчика и, следовательно, резкое ослабление интенсивности светового потока, подводимого к фотодетектору. Электронное устройство обрабатывает сигналы, поступающие с фотодетекторов, и реализует звуковую сигнализацию о моменте разрушения, индикацию номера деформированного датчика, а также оперативное отключение внешнего устройства [11-14].

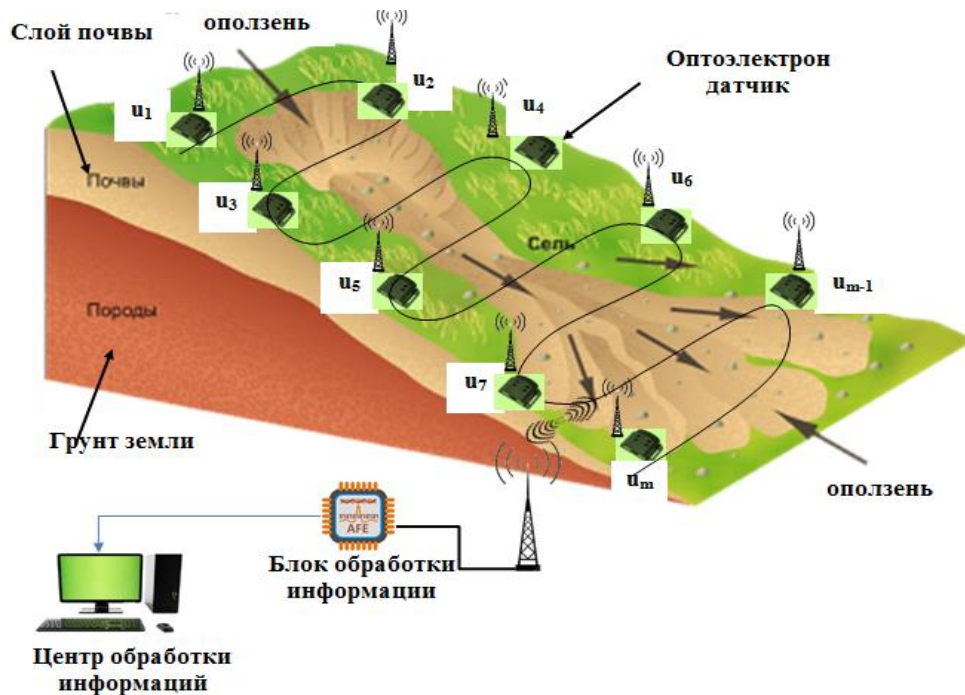


Рис 4. Принцип работы устройства для мониторинга состояний горных оползневых процессов.

Поставленная задача достигается тем, что номера каналов от U_1 до U_m соответствуют измерительным каналам, а номер **ОПк** – уровню нуля в отсутствии сигналов по всем оптическим каналам устройства и данные по каналу **ОПк** используются для контроля правильности работы приемно-усилительного тракта и аналогово-цифрового преобразователя [14].

Измерительная система заранее определяет местонахождение появления оползневых процессов с точности 20-30 мм.

Отличительной особенностью инновационной работы заключается в том, что процесс мониторинга состояния земных грунтов по склону будет на основе волоконно-оптических сенсоров, что несомненно приведет к улучшению и достоверности получаемых результатов.

Заключение

Предложенный подход решения задач интегрирования разнородной информации различных предметных областей требует адаптации предложенной модели, как с точки зрения используемых данных, так и с точки зрения функционирования систем интегрирования. Предложенная структура может быть принята при создании подобных моделей в других областях, работающих с разнородными данными.

Такие системы предпочтительно использовать особенно в таких местах или объектах, где необходимо учитывать разные физические показатели систем сигнализаций. Например, объект наблюдения, где требуется проводить мониторинг величин давления воздуха, температуры, влажности и механического повреждения отдельных элементов специального назначения.

Список литературы:

- [1] Синхронизация. Fundamentalnoe nelineynoe yavlenie / A. Pikovskiy, M. Rozenblyum, Yu. Kurts. – М.: Texnosfera, 2003. – 496 с (Synchronization. Fundamental nonlinear phenomenon/ М.: Texnosfera).
- [2] Peredacha dannx v sistemax kontrolya i upravleniya:

prakticheskoe rukovodstvo / Dj. Park, S. Makkey, E. Rayt; Per. s angl. V.V. Saveleva. – М.: ООО «Gruppa IDT», 2007. – 480 s.ronizatsiya. Fundamentalnoe nelineynoe yavlenie / A. Pikovskiy, M. Rozenblyum, Yu. Kurts. – М.: Texnosfera, 2003. – 496 s (Data transfer in monitoring and control systems: a practical guide/ М.: Texnosfera).

[3] Aleksey Dobrovolskiy. Integratsiya prilozheniy: metod vzaimodeystviya, topologiya, instrument // Otkrte sistem, 2006. № 9. с. 30-34. (Application Integration: Interaction Methods, Topology, Tools)

[4] Prokofeva I.V., Shibanov S.V., Shevchenko O.A. Model metadannx i programmne sredstva obmena dannmi mejdru raznorodnmi informatsionnmi sistemami v sisteme elektronnx platejey // Nauchno-texnicheskie vedomosti SPbGPU. SPb.: Izd-vo SPbGPU, 2008. № 1. s. 242-246 (Metadata model and software for data exchange between heterogeneous information systems in the electronic payment system).

[5] Leonid Chernyak. Servis i slojne sistem // Otkrte sistem, 2007. № 10. с. 28-33 (Services and complex systems // Open systems).

[6] Prokofeva I.V., Shibanov S.V., Shevchenko O.A. Model metadannx i programmne sredstva obmena dannmi mejdru raznorodnmi informatsionnmi sistemami v sisteme elektronnx platejey // Nauchno-texnicheskie vedomosti SPbGPU. SPb.: Izd-vo SPbGPU, 2008. № 1. с. 242-246 (Development of a model for managing spatially distributed heterogeneous data to support decision making).

[7] Prokofeva I.V., Shibanov S.V., Shashkov B.D. “Analiz primeneniya sovremennx texnologiy integratsii dannx v raznorodnx raspredelennx informatsionnx sistemax” // Nauchno-texnicheskie vedomosti SPbGPU. SPb.: Izd-vo SPbGPU, 2009. № 4 (Complicated risk prediction information system using Kalman-Bucy filter).

[8] Stepanov S.Yu. Razrabotka modeli upravleniya prostranstvenno-raspredelennmi raznorodnmi dannmi dlya podderjki prinyatiya resheniy / Stepanov S.Yu., Fokicheva A.A.//Uchene zapiski Rossiyskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta № 45. Nauchno - teoreticheskij jurnal. – SPb.: RGGMU, 2016. – 264 с.

[9] Stepanov S.Yu. Slojnaya informatsionnaya sistema prognozirovaniya riskov s primeneniem filtra Kalmana – Byusi / Istomin Ye.P., Novikov V.V., Sidorenko A.Yu., Kolbina O.N., Stepanov S.Yu. // Uchene zapiski RGGMU, vpusk 36, RGGMU, 2014. – 212 с., ISSN 2074-2762

[10] B.N. Rakhimov, X.A. Muxitdinov, Z.T. Xakimov, D.B. Ibragimov, Optoelectronic measuring and information system for the detection efforts of dams // Perspectives for the development of information technologies ИТА-2014, pp. 347-351, November 2014.

[11] N.R. Rakhimov, B.R. Rakhimov, "Determination of the location of objects of mechanical damage based on fiber-optical sensors", Modern technologies in oil and gas business – 2017 international scientific and technical conference, pp. 184-188, 2017.

[11] A.A. Berdiev. Prognozirovanie dinamicheskix i statisticheskix svoystv podzemnx truboprovodov v usloviyax «Bezopasny gorod». “Muhammad al-Xorazmiy avlodlari” ilmiy-amaliy va axborot tahliliy jurnal. 2(2)/2017. –S. 76-80 (Prediction of dynamic and statistical properties of underground pipelines in the conditions of "Safe City").

[12] Nematjon R. Rakhimov; Bakhtiyorjon N. Rakhimov; Alisher A. Berdiyev. «Locate Objects Mechanical Damage Based on Fiber-Optic Communication Systems» 2018 XIV International Scientific-Technical Conference on Actual Problems of Electronics Instrument Engineering (APEIE) 2-6 Oct. 2018.

[13] Bakhtiyorjon N. Rakhimov ; Alisher A. Berdiyev; Doniyor B. Ibragimov; Guzal E. Zoxidova. «Forecasting Dynamic and Statistical Properties of Underground Pipelines

Under Conditions of “Safe City”» 2018 XIV International Scientific-Technical Conference on Actual Problems of Electronics Instrument Engineering (APEIE) 2-6 Oct. 2018.

Рахимов Тохир Гофурович – кандидат технических наук, Ташкентский университет информационных технологий, г.Ташкент, Республика Узбекистан, Тел.: +998(99) -858-35-35.

Бердиев Алишер Аликулович – докторант, Ташкентский университет информационных технологий, г.Ташкент, Республика Узбекистан, Тел.: +998(99)828-57-02.

E-mail: berdivevalisher18@gmail.com

Ибрагимов Дониёр Бахтиярович – ассистент, Ташкентский университет информационных технологий, г.Ташкент, Республика Узбекистан

Ўлмасхужаев Зоирхўжа – магистрант, Ташкентский университет информационных технологий, г.Ташкент, Республика Узбекистан, Тел.: +998(98)300-00-78.

The synchronization problems in the application to a multi-channel distributed information-measuring system, combining a set of instruments or sensors for registering dissimilar physical parameters of radio monitoring systems, are considered. A variant and algorithm for the implementation of a multichannel synchronous information-measuring warning system has been proposed.

Keywords. Information-measuring systems, synchronization, synchronous data processing, quantizer.

УДК 621.396

Назаров А.М, Абдукадиров А.Х, Ликонцев А.Н, Мадаминов Х.Х.

РАСЧЕТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОВОЛН ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ВНУТРИ ПОМЕЩЕНИЙ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ

В статье рассмотрены различные модели для расчета распространение радиоволн электромагнитного поля внутри помещений сложной формы с целью определения в них электромагнитной обстановки.

Ключевые слова: внутри помещения, свободном пространства, межэтажными перекрытиями, модель расчета радиопокрытия.

Электромагнитная обстановка внутри помещений определяется, в основном, потерями внутри стен и в окружающей мебели

Выражения для моделирования распространения радиоволн в помещениях можно разделить на следующие четыре группы.

Статистические модели. Эти модели не требуют никакой информации о стенах в здании. Необходимо только описание типа зданий (офис, гостиница, магазин и т.д.) [1-6].

Эмпирические модели с прямым путем распространения (однолучевые). Они основаны на прямом пути между передатчиком и приемником, никакие другие лучи не рассматриваются [1-5].

Эмпирические многолучевые модели. Этот новый подход основан на многолучевом распространении волн между передатчиком и приемником. Рассчитываются различные виды путей, и их параметры используются для прогнозирования уровней поля [4].

Модели на основе геометрической оптики. Распространение радиоволн в УКВ диапазоне может быть описано с помощью квазиоптических моделей распространения, рассматривающими отражение на стенах и дифракцию на углах. Созданы различные подходы, такие

как трассировка луча (слежение за лучом) и пуск луча. Каждая группа содержит разные реализации подхода, но все модели, относящиеся к одной группе, приводят к примерно схожим результатам и имеют одинаковые преимущества и недостатки.

Рассмотрим эти модели более подробно.

Эмпирические однолучевые модели. В помещениях ослабление поля обусловленное расстоянием уже не такое, как в свободном пространстве, из-за отражения, дифракции и рассеивания, даже если между антеннами передатчика и приемника есть прямая видимость. В принципе, предложенные к настоящему времени эмпирические однолучевые модели распространения сигналов внутри помещений можно разделить на 2 группы в зависимости от взаимного расположения антенн приемника и передатчика - одноэтажные модели и многоэтажные модели [7-8]. Вычисление величины потерь на пути распространения производится путем сравнения выходной мощности в точке антенны передатчика и уровня сигнала на входе приемника и включает все потери между этими точками из-за антенн, фидеров, потерь в свободном пространстве и другие [7-8].

Потери в свободном пространстве, можно рассчитать по формуле