

Бакнин М.Д.
*Научный руководитель – д.т.н., проф. каф. «Информационные системы» ФГАОУ ВО
НИУ «БелГУ», О.Р. Кузичкин
Белгородский государственный национальный исследовательский университет
Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85
E-mail: m.baknin@yandex.ru*

Анализ объекта гидротермокарста как системную модель гидротермального процесса

Одна из основных методических сложностей изучения гидротермокарста состоит в том, что в качестве предмета изучения мы имеем, во-первых, структурно-морфологические (всевозможные полости), а во-вторых, вещественные (минеральные образования) результаты протекания процесса. Методы изучения, а также форма представления результатов весьма различны [1]. Для объединения в единую систему столь разнородной информации предполагается использовать модифицированный вид системной модели гидротермального процесса А.А. Пэка.

Системный подход позволяет представить гидротермокарстовый процесс как единство компонентов, организованных иерархически и характеризующихся системообразующими связями и отношениями, благодаря которым реализуется специфическая для системы форма целостности. Являясь, по сути, несколько более строго организованным вариантом генетического подхода, системная модель может служить удобным инструментом для изучения как теоретических, так и реальных гидротермальных систем. В связи с тем, что гидротермокарст является производной гидротермального процесса, модель А.А. Пэка можно применить для его изучения [1].

Таким образом, представления объекта как системы предполагает решение нескольких основных задач: определение типа системы; установление компонентного состава (элементов) системы; выявление внутренних отношений (структуры) системы, в том числе уровней организации и межкомпонентных связей; определение начальных и граничных условий; определение ее входов и выходов.

Литература

1. Закономерности формирования и моделирования гидротермокарста / Дублянский Ю.В.– Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние, 1990. -151 с. ISBN 5-02-029492-2

Бакнин М.Д.

*Научный руководитель – д.т.н., проф. каф. «Информационные системы»
ФГАОУ ВО НИУ «БелГУ» О.Р. Кузичкин
Белгородский государственный национальный исследовательский университет
Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85
E-mail: m.baknin@yandex.ru*

Анализ основных проблем дальнейшего изучения динамических моделей гидротермокарста

В настоящее время построены динамические модели только субэврального и субаквального гидротермокарста в карбонатных породах (Дублянский). Эти модели не являются исчерпывающими и требуют дальнейшего развития. Так, к примеру, они описывают процесс образования полостей, но не касаются процесса их заполнения. Кроме того, предложенные генетические модели гидротермокарста, пока ещё не реализованные на уровне динамических моделей. Такова модель образования куполообразных ниш за счет тепловой конвекции в потоке Рудницкого. Все упомянутые модели описывают в основном мезоформы гидротермокарста (отдельные полости). Модели, описывающие макро- и микроуровень (системы полостей и формы на внутренней поверхности одиночных полостей соответственно), отсутствуют. Изучение закономерностей формирования и пространственной морфологии систем гидротермокарстовых полостей, связи их с гидродинамической структурой гидротермального потока имеет особое значение для целей разработки критериев поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, связанных с гидротермокарстом [1].

Практически не изучены закономерности развития парогазового гидротермокарста. Этот тип описан на современных проявлениях высокотермальных вод. Возможно, что после того, как будут изучены закономерности развития и признаки парогазового гидротермокарста, обнаружатся и древние, ископаемые его проявления.

Он может развиваться также и в других, в том числе некарбонатных, породах. Особенности протекания различных литолого-химических типов гидротермокарста в настоящее время практически не изучены. Одна из проблем дальнейшего всестороннего изучения гидротермокарста - поиски и исследование реальных геологических проявлений этого процесса в карбонатных и некарбонатных породах с перспективой разработки в дальнейшем динамических моделей для каждого литолого - химического типа гидротермокарста [1].

Таким образом, особой проблемой является изучение особенностей протекания гидротермокарста в химически и литологически неоднородной среде. Очевидно, что решение этой проблемы должно стать следующим шагом после разработки частных моделей гидротермокарста в однородных средах.

Литература

1. Закономерности формирования и моделирования гидротермокарста / Дублянский Ю.В.– Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние, 1990. -151 с. ISBN 5-02-029492-2

Бакнин С.Д., Орлова А.Р.

*Научный руководитель - к.т.н., доцент каф. УКТС Р.В. Романов
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
e-mail: s.bacnin@yandex.ru*

Анализ методов мониторинга коррозионных процессов в трубопроводе

В современном мире коррозия металлов и их защита является одной из важных научно-технических проблем, а также преждевременное обнаружение, посредством мониторинга, аварийных участков. Главной задачей коррозионного мониторинга является обеспечение информацией, необходимой для реализации и планирования нужных мероприятий по предотвращению аварийно-опасных ситуаций на протяжении трубопроводов, которые эксплуатируются в коррозионно-опасных средах.

Существует несколько современных методов мониторинга коррозионных процессов на участках трубопроводов различного назначения с различными по степени агрессивности сред. К этим методам относятся: гравиметрический метод; метод линейной поляризации; диагностика трубопроводов с помощью внутритрубных индикаторов дефектов; бесконтактная диагностика трубопроводов; мобильные системы обнаружения деформаций и другие. Подробно рассмотрим метод электрического сопротивления.

Метод электрического сопротивления основан на оценке результатов измерений электрического сопротивления чувствительного элемента (имеет химический состав идентичный составу контролируемого технологического оборудования), которое изменяется из-за воздействия процесса коррозии, что позволяет измерить ее скорость. Использование данного метода выгодно по сравнению с другими, при выявлении изменений агрессивности среды, которое может быть вызвано нарушением технологии ингибирования или же при значительном резком изменении эксплуатационных условий. ER позволяет оценивать электрохимическое воздействие и механическое, например кавитация или коррозионная эрозия.

Применяемость метода распространяется практически на все виды агрессивных сред. Таких как газ, пар, почва, «влажные» углеводороды, неводные жидкости. К ним и относятся: внешние поверхности подземных трубопроводов и системы трубопроводов для питьевой воды. Система мониторинга состоит из прибора, который подключен к зонду, постоянно или же портативно, для сбора данных на контрольных точках.

Принцип работы основан на потере металла в поперечном сечении элемента в связи с коррозией, что сопровождается пропорциональным увеличением электрического сопротивления. Особенностью данного метода является разновидность используемых зондов (чувствительных элементов), которые подбираются для различных по виду и агрессивности сред, давлению, монтажном исполнении.

Литература

1. Ярославцева О. В., Останина Т. Н., Рудой В. М., Мурашова И. Б. Коррозия и защита металлов. Учебно-методическое пособия для студентов. Екатеринбург: Изд-во Урал, ун-та, 2015. – 90 с.
2. Экилик Г.Н., Электрохимические методы защиты металлов. Методическое пособие по спецкурсу. Ростовский государственный университет, 2004 – 50 с.

Баринов А.Н.

*Научный руководитель: д.т.н., профессор Кузичкин О.Р.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: barinov.king@yandex.ru*

Исследование и разработка алгоритма управления курсом БПЛА

Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) является наиболее эффективным средством для мониторинга промышленных объектов. Несмотря на большое количество задач, решаемых БПЛА, их применение в странах СНГ гораздо меньше, чем за рубежом, поэтому поиск возможностей использования и их реализация в нашей стране являются наиболее актуальными. Также беспилотные авиационные системы имеют преимущества перед пилотируемыми системами: отсутствие пилота, дешевизна и малые размеры, из-за чего они шагнули в гражданский сектор.

Несколько лет назад БПЛА использовались лишь в военной сфере из-за дороговизны и больших размеров вычислительного оборудования, сегодня используются повсеместно. Теперь можно создавать не только радиоуправляемые недорогие (БПЛА), но также и БПЛА с полноценным компьютером на борту, который будет управлять им либо исполняя команды данные оператором, либо выполняя заранее загруженное полётное задание[1].

Использование БПЛА является актуальным направлением развития для проведения мониторинга объектов и чрезвычайных ситуаций. Все данные получаются автономно даже из труднодоступных мест.

Как показывает опыт разработки беспилотных летательных аппаратов, в контуре управления БПЛА существуют 2 основных элемента. 1) Исполнительный, т.е. это сам планер с силовой установкой и рулевым механизмом. 2) Командный. Это тот элемент, который ставит задачу на полёт, принимает решение в случае необходимости изменить программу полёта, корректирует движения летательного аппарата при его отклонениях от заданной траектории движения.

Главным компонентом программного комплекса управления БПЛА является главный вычислительный центр. Раньше использовались микроконтроллеры, которые имели малый функционал, но с развитием технологий появились компьютеры размером чуть больше микроконтроллеров – микрокомпьютеры. Первым массовым из них стал Raspberry Pi Model A[2].

Этот микрокомпьютер совершил революцию в мире электроники, позволив использовать сравнительно большие вычислительные мощности в маленьких конструкциях, что дало возможность создавать автономные системы без использования ПК. На волне популярности Raspberry Pi начали появляться множество его «аналогов», с лучшей производительностью, но недостаточной поддержкой со стороны производителя. Со временем стали выпускаться хорошо работающие микрокомпьютеры, которые по соотношению цена/возможности значительно превосходят оригинал. Одним из наиболее удачных аналогов Raspberry Pi для встраиваемых систем, т.е. систем в которых нет необходимости вывода изображения на монитор, является Orange Pi Zero.

1. Литература

2. Моисеев В.С. Основы теории эффективного применения беспилотных летательных аппаратов: монография. – Казань: Редакционно-издательский центр «Школа», 2015. 444 с. (Серия «Современная прикладная математика и информатика»).
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi.

Ганьшина О.В., Гуськов П.М.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент, зав. каф. УКТС Н.В. Дорофеев
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
E-mail: itpu@mivlgu.ru*

Метод вибрационного мониторинга зданий и сооружений

Одной из самых актуальных проблем в области строительства на сегодняшний день является диагностика технического состояния конструкций. Это обусловлено тем, что такой контроль даёт возможность проводить наблюдения за текущим состоянием зданий, тем самым позволяя своевременно выявлять имеющиеся отклонения относительно вновь строящихся или реконструируемых сооружений, их оснований и окружающего массива грунта от проекта. Помимо этого, геотехнический контроль позволяет разработать мероприятия по предупреждению и устранению всевозможных негативных последствий, обеспечивая целостность и сохранность уже существующей постройки, находящейся в зоне влияния нового строительства.



Рис. 1 – Структурная схема системы мониторинга

В период планового контроля сооружений, которые подвергаются влиянию вибраций, важно обратить особое внимание на общее состояние стыков и сопряжений элементов, а также зон, которые были ослаблены какими-либо отверстиями [2]. Следует учитывать состояние и остальных участков концентрации напряжений. Все обнаруженные дефекты конструкций требуется зарегистрировать и незамедлительно устранить. Если подобные повреждения возникают снова, нужно разработать план мероприятий, направленных на реформу и улучшение условий работы контролируемых зданий и сооружений (например, снижение уровня колебаний, усиление конструкций и т.д.).

Изначальный элемент любой измерительной системы - это вибропреобразователь (вибродатчик). Этот датчик преобразовывает энергию вибрационных колебаний, формирующихся источником, в электрические сигналы. Затем сигналы от датчиков поступают на сборщик-анализатор. После полученные сигналы подвергаются цифровой обработке и регистрируются на персональном компьютере. Структурная схема проведения измерений изображена на рисунке 2 [3].



Рис. 2 — Структурная схема проведения вибрационных измерений

Приведём перечень характерных признаков повреждений строительных конструкций, подвергающимся вибрационным воздействиям, относительно материала конструкции. Если речь идёт о:

1) металлических конструкциях, то в качестве дефекта можно наблюдать возникновение усталостных трещин в сварных швах, в области резкого изменения сечения элементов, ослабление болтовых и заклепочных соединений, креплений конструкций на опорах и их смещение;

2) бетонных и железобетонных конструкциях, то можно заметить возникновение перекрещивающихся трещин, отслаивание защитного слоя, уменьшение уровня прочности и нарушение сцепления арматуры с бетоном. К перечню признаков также относится появление усталостных трещин в сварных соединениях закладных и соединительных изделий, разрушение бетона и раствора в замоноличенных стыках;

3) каменных и армокаменных, то в таком случае характерно появление перекрещивающихся трещин в стенах и перегородках и отклонение их от вертикали, расслоение кладки и выпадение отдельных камней[1].

Во время мониторинга зданий и сооружений, которые подвергаются влиянию вибраций и колебаний, важно обратить внимание на признаки развития неравномерных осадок фундаментов под воздействием этих колебаний.

Литература

1. Берлиной, И. В. Основания и фундаменты : учебник для строит. спец. вузов / И. В. Берлиной. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1998. – 319 с.
2. Добромыслов А.Н. Оценка надежности зданий и сооружений по внешним признакам. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. - 72 с.
3. Максимов Л.С., Шейнин И.С. Измерение вибрации сооружений: Справ. пособие. – Л.: Стройиздат, 1974. – 255 с.

Горохов И.А.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент, зав. каф. УКТС Дорофеев Н.В.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: lya-gorohov00@rambler.ru*

Исследование и разработка алгоритма обработки данных о вибрации здания при геотехническом мониторинге.

В настоящее время отмечается рост строительной отрасли, как в области жилищного строительства, так и в возведении производственных помещений. Повышается этажность и конструктивная сложность зданий, усложняются системы коммуникаций в зданиях, в целях экономии средств применяются более дешевые материалы, строительство новых сооружений проводится все в более сжатые сроки, новые объекты возводятся в более сложных геотехнических условиях.

Однако не следует забывать о своевременном контроле технического состояния зданий, ведь неграмотно проведенный контроль может привести к большим экономическим убыткам и человеческим жертвам. Для контроля состояния зданий используется геотехнический мониторинг. Необходимость проведения геотехнического мониторинга обусловлена тем, что в процессе эксплуатации конструкции зданий подвергаются воздействию внешних факторов, таких как ветровая нагрузка, движение транспорта, сейсмическая активность, погодные условия и пр.

Воздействие какого-либо из этих факторов или совокупность этих факторов может привести к нарушению технического состояния конструкций, что может повлечь за собой деформацию силового каркаса или отклонение здания от собственной оси.

Для определения угла отклонения зданий используется инклинометрия. Инклинометры измеряют угол наклона относительно гравитационного поля Земли.

Наука о динамике сооружений сформировалась в 20-е гг. прошлого столетия. Причиной возникновения этой науки являлись увеличение динамических нагрузок на конструкции. Но развитие динамики отставало от теоретической составляющей науки – строительной механики и теории колебаний, и информации, получаемой в ходе динамических испытаний сооружений.

Методы учета влияния динамической нагрузки в тот период были несовершенными – они игнорировали динамические характеристики сооружений. Наибольшее развитие динамика сооружений получила в 30-е гг. В 50-60-е гг. в СССР впервые в мире были опубликованы инструкции по расчету динамики сооружений, что говорит о высоком уровне развития динамики сооружений в стране [1]. Сегодня для расчета динамических характеристик сооружений применяются мощные программно-аппаратные средства, способные дать наиболее полную картину о поведении конструкции за весь период службы.

Актуальность данной работы заключается в использовании относительно несложных программно-аппаратных решений для контроля технического состояния объектов.

Объектом исследования данной работы является система геотехнического мониторинга на базе контроля собственных частот. Цель данной работы – рассмотреть возможность применения метода контроля собственных частот для контроля состояния зданий.

Литература

1. Корепанов В.В., Цветков Р.В. Сезонные изменения собственных частот колебаний здания на свайном фундаменте / В.В. Корепанов, Р.В. Цветков // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Механика. – 2014. – № 2. – С. 153-167

Граф А.А.

*Научный руководитель: д.т.н., профессор каф. «Информационные системы» ФГАОУ
ВО ИУ «БелГУ», Кузичкин О.Р.*

*Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: 79149043446@mail.ru*

Исследование и разработка алгоритма коррекции результатов позиционирования наконечника бура в нефтяной скважине

В работе проводится исследование существующих алгоритмов и разработка нового алгоритма коррекции результатов позиционирования наконечника бура. Наконечник бура в нефтяном отрасли называется долото. Долото бура это — инструмент для бурения нефтяных, газовых, геологических и других скважин.

При все более нарастающей потребности в динамических данных о работе систем скважинного бурения было разработано и установлено в бурильных колоннах большое число "переходников" (т.е. вспомогательных узлов, вводимых в бурильную колонну над буровым долотом и используемых для сбора данных, относящихся к параметрам бурения). К сожалению, эти переходники не в состоянии предоставить данные о том, что реально происходит в процессе работы долота, в силу того, что физически они расположены над самим долотом.

Сбор данных обычно выполняется путем установки переходника в компоновке низа бурильной колонны (КНБК), находящейся на расстоянии от нескольких футов/метров до десятков футов/метров от долота. Данные, получаемые от переходника, расположенном так далеко от долота, могут неточно отражать то, что реально происходит с долотом в процессе бурения. Зачастую такой недостаток данных приводит к предположениям относительно причин повреждения долота или его хорошей работы, не учитывающим факторы или данные, непосредственно связанные с работой долота. В последнее время появлялись предложения устанавливать системы сбора данных в самом буровом долоте. Однако возможности по сбору, хранению и выдачи данных. в этих системах были ограничены. Кроме того, обычный сбор данных в буровых долотах не обладал возможностью адаптации к событиям в процессе бурения, которые могли бы представлять интерес с точки зрения получения и анализа более подробной информации при наступлении этих событий.

Существует необходимость в создании бурового долота, оборудованного средствами сбора, хранения и анализа в течение продолжительного периода времени данных, относящихся к характеристикам резания и состоянию бурового долота и калибрующих накладок бурового долота.

В данной работе рассмотрен способ решения проблемы с позиционированием долота с помощью установки группы акселерометров, таких как радиальный акселерометр для определения радиального ускорения бурового долота и тангенциальный акселерометр для определения тангенциального ускорения бурового долота.

Гуськов П.М., Ганьшина О.В.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. УКТС Суржик Д.И.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: itpu@mivlgu.ru*

Исследование информационно-технических средств акустического контроля при геотехническом мониторинге

На данный момент в мире существует широкий спектр методов геодинамического мониторинга (в том числе визуально-инструментальные, геодезические, геофизические и другие) и столь же широкий выбор оборудования для их практической реализации. Часто слежение за динамическими процессами в почве не производится на частотах акустического диапазона. Однако тот факт, что акустическая полоса частот несет в себе значительный объем полезной информации, говорит в пользу применения такого вида мониторинга в различных областях. Кроме того, известно, что системы мониторинга акустической эмиссии отлично справляются с обнаружением начальных этапов разрушения, этим и обусловлена актуальность проведения исследований в данной области.

Предложенная работа направлена на изучение возможностей использования акустического мониторинга для своевременной идентификации и прогнозирования начала развития деструктивных процессов в почве.

Исследования проводились в наполненном песком стеклянном резервуаре. В грунте на глубине 15 см размещалось два акселерометра MPU 92.65 на разных концах резервуара, при этом расстояние между датчиками составляло 0,7 м. Каждый акселерометр по протоколу I2C осуществлял передачу данных на один из двух АЦП Arduino UNO [1], причем оба АЦП были подключены по USB-интерфейсу к компьютеру, на котором было реализовано считывание данных с COM-порта [3] при помощи программного обеспечения MATLAB. При этом сигнал, генерируемый для анализа, в зависимости от источника может иметь различную форму и параметры. Например, импульсный сигнал может создаваться ударом по металлическому штырю, вбитому в грунт, периодический сигнал – результатом подачи гармонического сигнала на виброизлучатель от генератора синусоидальных сигналов, либо со звуковой карты компьютера. При этом виброизлучатель связан в единую систему с одним из датчиков, что позволяет судить о характеристиках сигнала до взаимодействия со средой. Второй же датчик предназначен для получения данных после взаимодействия сигнала со средой.

В рамках проведения экспериментальных исследований на виброизлучатель подавались сигналы с заранее выбранными частотами (в диапазоне от 40 до 160 Гц) и длительностью в 10 секунд. В результате проведения лабораторных исследований, получены и обработаны матрицы смещения акселерометров, построены частотные и спектральные характеристики генерируемых и регистрируемых сигналов.

Литература

1. Петин В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things. проектах Internet of Things. - СПб: БХВ-Петербург, 2016 -320 с.
2. Бронштейн, И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. – 9-е изд. – М: Гос. изд. физ.-мат. литры, 1962. – 608 с.
3. В.В. Васильев, Л.А. Симак, А.М. Рыбникова. Математическое и компьютерное моделирование процессов и систем в среде MATLAB/SIMULINK: учеб. пособие для студентов и аспирантов: [Электронный ресурс]. - К.: НАН Украины, 2008, -91с. - Режим доступа: <http://www.ph4s.ru/>.

Иванов А.Ф.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. УКТС Ростокина Е.А.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: itpu@mivlgu.ru*

Исследование радиометрического метода контроля глубинных температур биологических объектов.

В настоящее время активно развивается новое направление ранней медицинской диагностики, основанное на комплексном измерении физических полей и излучений электромагнитных волн человеком в микроволновой и инфракрасной областях спектра в процессе жизнедеятельности.

В данном докладе описан микроволновой радиотермометр для определения температуры локальных участков внутри биологической среды. В основе принципа работы прибора использована модификация метода нулевых измерений.

С использованием методов микроволновой радиометрии проводят неинвазивное радиотепловое картирование биологического объекта в различных областях спектральных диапазонов, по которому восстанавливают профиль распределения температур по глубине. В целом определяют температурный режим биологической среды, что является важной характеристикой функционирования организма. Данный метод является совершенно безвредным и можно использовать сколько угодно раз.

Кирячев А.С.

*Научный руководитель: д.т.н профессор, профессор кафедры «Информационные системы» ФГАОУ ВО НИУ «БелГУ», Кузичкин О.Р.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: dore.dopee@yandex.ru*

Статистический анализ данных гониометрических измерений движений человека

Гониометрия человеческого тела является одним из разделов соматометрии. При гониометрии результаты исследований выражаются в угловых единицах. В угловых единицах доступнее могут быть представлены варианты форм человеческого тела, кривизн позвоночного столба в связи с положением таза, амплитуды движений позвоночника и суставов конечностей.

Гониометрические исследования, являются частью соматометрических исследований, исследования применяются при изучении физического развития нескольких групп определенного населения, а также возрастных изменений морфофункциональных параметров организма человека

Для проведения гониометрических исследований было предложено устройство циркулятор-гониометр, который дает нам возможность измерять кривизну позвоночника, углы наклона таза, амплитуды движений суставов конечностей и позвоночника. Это устройство и в настоящее время применяется в различных научных и практических учреждениях здравоохранения.

Гониометрический метод помогает нам легко и с достаточной точностью считывать амплитуды движений во всех суставах конечностей, и в том числе мелких, а также измерять амплитуды ротации, пронации и супинации.

Сегмент конечности, амплитуду движений которого нужно определить, устанавливают в вертикальное или горизонтальное положение и определяют, амплитуду его движений при максимальном сгибании, разгибании и отведении от этого исходного положения. Ножку циркулятор-гониометра при этом приставляют к определенным анатомическим точкам на дистальном и парietальном концах этого сегмента.

Коваленко А.О., Бакнин М.Д.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Н.В. Дорофеев
 Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
 учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
 602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
 E-mail: itpu@mivlgu.ru

Разработка программной части макетного образца системы сбора виброакустических сигналов

Для контроля параметров автомобильного транспорта (вес, скорость, длина базы) и параметров транспортного потока (скорость, интенсивность, плотность движения, период наибольшей нагрузки, дистанция следования), наиболее перспективным является использование нового виброакустический метод контроля[1].

Была разработана следующая структурная схема системы сбора виброакустических сигналов, формируемых проезжающими транспортными средствами (рис.1).

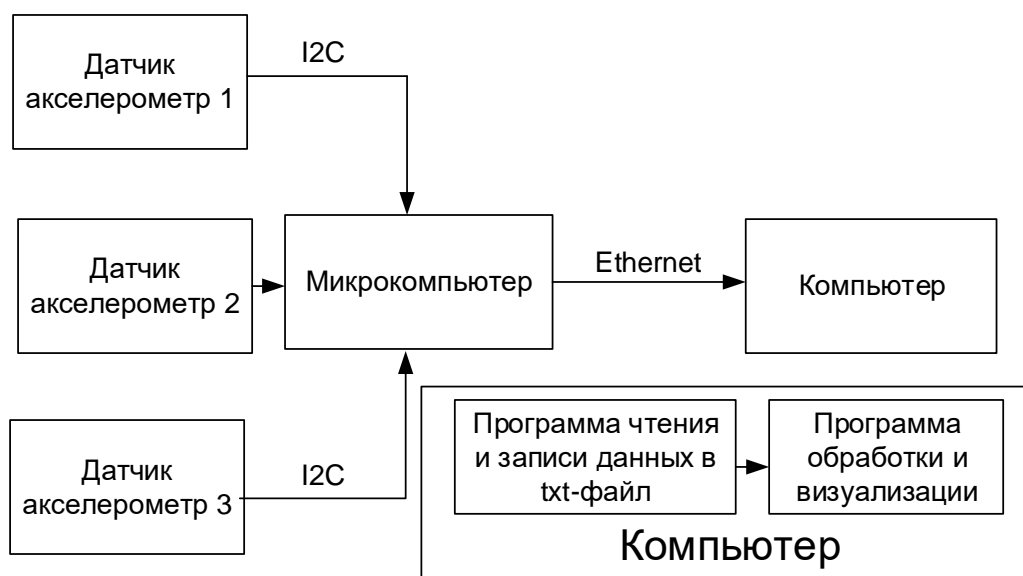


Рис. 1. – Структурная схема системы.

Программная часть системы сбора включает две программы одна непосредственно на микросхеме Orange Pi - клиент, а вторая на управляющем компьютере – сервер. Связь осуществляется по средствам создаваемого сокет-соединения по протоколу TCP/ IP.

Данные программы были написаны на языке C++ и представлены в приложении А. Общий алгоритм работы представляет собой:

- инициализацию устройств и настройку параметров их работы;
- создание сокет соединения;
- настройка сбора данных;
- сбор требуемых данных с датчиков;
- преобразование данных для передачи и формирование пакетов;
- непосредственная передача данных;
- преобразование и сохранение полученных данных;
- передача следующего пакета данных, настройка нового сбора или завершение работы системы.

Таким образом, при помощи данных программ, осуществляется сбор данных с акселерометров и температуры 3 датчиков, а также передача и сохранение их на компьютер для дальнейшей обработки.

Литература

1. Коваленко А.О., Котов А.Н., Дорофеев Н.В. Виброакустический метод идентификации параметров автомобилей и транспортного потока // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности 2016 №2 с.20-23

Коровин И.Д.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. УКТС Романов Р.В.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: yl.ilya2015@yandex.ru*

Инфографический подход представления данных при геотехническом мониторинге.

В наше время отмечается рост строительной отрасли, в области жилищного строительства, так и в возведении производственных помещений. Повышается этажность и конструктивная сложность зданий, усложняются системы коммуникаций в зданиях, в целях экономии средств применяются более дешевые материалы, строительство новых сооружений проводится все в более сжатые сроки, новые объекты возводятся в более сложных геотехнических

Для контроля состояния зданий используется геотехнический мониторинг. Необходимость проведения геотехнического мониторинга обусловлена тем, что в процессе эксплуатации конструкции зданий подвергаются воздействию внешних факторов, таких как ветровая нагрузка, движение транспорта, сейсмическая активность. Воздействие какого-либо из этих факторов или совокупность этих факторов может привести к нарушению технического состояния конструкций, что может повлечь за собой деформацию силового каркаса или отклонение здания от собственной оси. Сегодня для расчета динамических характеристик сооружений применяются мощные программно-аппаратные средства, способные дать наиболее полную картину о поведении конструкции за весь период службы.

Для определения крена фундамента и наклона здания в целом, предлагается использование твердотельных акселерометров. Необходимо предусмотреть возможность интеграции измерительных датчиков, устанавливаемых в несущих конструкциях здания, в систему геотехнического мониторинга. Разработать структуру информационно-аналитического обеспечения системы геотехнического мониторинга. Разработать алгоритм сбора и передачи данных, позволяющий в автоматизированном режиме осуществлять сбор данных с сети акселерометрических датчиков. Не менее важно отображать оперативно информацию на экране о крене фундамента и наклона здания в целом.

Для восприятия большого количества данных полученных в ходе измерений необходимо доступно изложить информацию широкой аудитории. Для этого применяется инфографический подход, проявляемый в виде графических теорий, исследований по визуализации, документирований. Для формирования инфографического подхода разрабатываются и совершенствуются приемы и способы формирования, переработки и уничтожения информации в автоматизированных системах [1]. Информационные технологии по реализации данного подхода включают в себя автоматизированные процессы сбора и передачи данных, обработку и хранение данных на материальных носителях, распределение информации по исполнителям.

Таким образом, актуальным является стремление к созданию привлекательных для пользователя образов, выразительного дизайна, иллюстративности в системах геотехнического мониторинга.

Литература

1. Чулков В.О. Инфография – метод и средство формирования и исследования функциональных систем. http://www.heraldrsias.ru/download/articles/08__Article__Chulcov.pdf

Кувшинов М.А.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. УКТС Суржик Д.И.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: itpu@mivlgu.ru*

Обзор принципов георадиолокационного подповерхностного зондирования и методов формирования зондирующих сигналов георадаров

Современные георадиолокационные установки подповерхностного зондирования [1] представляют собой приборы, предназначенные для обнаружения скрытых объектов в различных средах. В связи с этим они могут использоваться в широком спектре приложений, начиная от изучения геологического строения местности и заканчивая задачами в области охраны, как различных технических объектов, так и окружающей среды.

Принцип действия данных устройств близок к принципам работы различных радиолокаторов и основан на свойстве радиоволн отражаться от границ раздела сред различными диэлектрическими проницаемостями или электропроводностями и обладающими большим затуханием распространяемых сквозь них радиоволн.

Частотный диапазон зондируемых сверхширокополосных сигналов современных георадаров, как правило, лежит в диапазоне, который начинается от десятков мегагерц и заканчивается СВЧ областью, характеризующейся значениями частот в десятки гигагерц. При этом выбор конкретной частоты зондирования осуществляется из компромисса между необходимой глубиной зондирования и разрешающей способностью прибора – чем выше частота зондирования, тем выше разрешающая способность, но меньше глубинность исследований, и наоборот [1].

Одним из структурных элементов современных георадиолокационных установок подповерхностного зондирования является система формирования, обеспечивающая генерирование как непосредственно зондирующих сигналов, так и различных колебаний, необходимых при работе георадара. В настоящее время каналы формирования сигналов георадаров реализуются на основе одного из четырех методов частотного синтеза: прямого аналогового, прямого цифрового, косвенного или гибридного [2,3]. Проведенный литературный анализ показал, что для обеспечения широких возможностей по перестройке частоты и реализации малого шага переключения частоты с сохранением допустимого уровня фазовых шумов наиболее перспективным представляется использование синтезаторов частот на основе прямого цифрового или гибридного методов частотного синтеза.

Проведена оценка различных вариантов реализаций данных видов синтезаторов частот, установлены основные достоинства и недостатки, выявлены возможные пути улучшения спектральных характеристик, в частности, использование метода автоматической компенсации фазовых искажений.

Литература

1. В.К. Хмелевской, В.И. Костицын. Основы геофизических методов: учебник для вузов. Перм. ун-т. - Пермь, 2010. - 400 с.
2. Манассевич, В. Синтезаторы частот. Теория и проектирование: пер. с англ. / В. Манассевич; Под. ред. А.С. Галина. - М.: Связь, 1979. - 384 с.
3. В.-G. Goldberg, "Digital Frequency Synthesis Demystified DDS and Fractional-N PLLs," LLN Technology Publishing, p. 355, 1999.

Орлова А.Р.

*Научный руководитель – к.т.н., доцент, зав. каф. УКТС, Н.В. Дорофеев
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23е-mail:
anas.orlova2015@yandex.ru*

Анализ специализированных площадок для обучения нейросети

Актуальной темой на сегодняшний день является обучение нейросетей. на данный момент времени существует несколько площадок (баз данных) для их обучения, одной из крупнейших является ImageNet.

ImageNet - это база, которая представляет собой проект по созданию и сопровождению массивной базы данных аннотированных изображений. База предназначена для тестирования, анализа и дальнейшей отработки методов распознавания образов и машинного зрения.

К концу 2016 года в базе находилось уже около десяти миллионов URL с изображениями. Перед тем как попасть в ImageNet каждое URL прошло ручную аннотацию. В состав аннотации вошёл список объектов попавших на рисунок, и прямоугольник с их координатами. Стоит отметить, что сами изображения проекту не принадлежат. Они являются собственностью ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge-это компания по широкомасштабному распознаванию объектов.

С помощью аннотации показывается присутствие или отсутствие на изображение заданного объекта. На уровне объекта в аннотацию так же входит прямоугольник с координатами видимой части объекта. Для создания аннотации изображений ImageNet использует привлечение различных специалистов к решению проблем инновационной производственной деятельности.

Для разделения категорий изображений в ImageNet используется WordNet. WordNet - это словарь, состоящий из четырёх сетей для основных частей речи: существительное, глагол, прилагательное и наречие. Каждое изображение сопоставлено в определённом узле сети WordNet. На начало 2018 года в ImageNet находилось около 14 197 122 миллионов изображений, которые в свою очередь были разбиты на 21 841 категорию [1].

Таким образом, можно отметить что, развитие площадок по реализации обучения нейросетей в сфере машинного зрения идет полным ходом, привлекаются специалисты для решения узконаправленных задач. И для того что бы качественно и в сжатые сроки обучить нейросеть с нуля на сегодняшний момент существует огромный спектр инструментов.

Литература

1. Daugman J. G. Complete discrete 2-D Gabor transforms by neural networks for image analysis and compression //Acoustics, Speech and Signal Processing, IEEE Transactions on. - 1988. - Т. 36. - №. 7. - С. 1169-1179.

Орлова. А.Р., Бакнин С.Д.
 Научный руководитель – к.т.н., доцент каф. УКТС, Д.И. Суржик
 Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
 учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
 602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
 e-mail: anas.orlova2015@yandex.ru

Анализ реализации обучения нейронной сети для распознавания изображения

На сегодняшний день нейронные сети занимают перспективную позицию в техническом прогрессе. С каждым годом происходит расширение областей их применения. Кроме этого нейросети совершенствуются с колоссальной скоростью. Важным этапом улучшения функционирования сетей является ее обучение [1].

На данном этапе развития обучения нейронной сети существует не один способ, но все они сводятся к тому, что сеть «тренируют» (Рисунок 1) на реагирования той или иной ошибки.

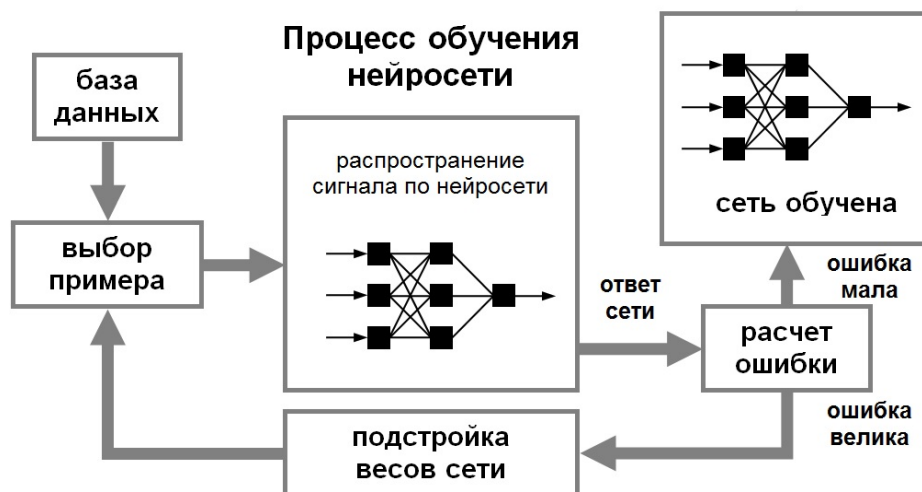


Рис.1- Структурная схема обучения нейросети

При этом распознавание изображения основывается на критерии, оценки работы нейронной сети который отвечает за качество распознавания изображений [2].

Уже сейчас созданы, огромные по масштабам, тренировочные базы изображений для обучения нейронных сетей, классифицированные на большое количество классов. Одной из таких крупнейших баз является «ImageNet». База находится в бесплатном доступе академических учреждений.

Литература

1. Круглов, В.В. Искусственные нейронные сети. Теория и практика: моногр. - М.: Горячая линия - Телеком; Издание 2-е, стер., 2002. - 382 с..
2. Daugman J. G. Complete discrete 2-D Gabor transforms by neural networks for image analysis and compression //Acoustics, Speech and Signal Processing, IEEE Transactions on. - 1988. - Т. 36. - №. 7. - С. 1169-1179.

Суворкин Е.С.

*Научный руководитель: д.т.н., профессор, профессор каф. «Информационные системы» ФГАОУ ВО НИУ «БелГУ», Кузичкин О.Р.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: evgensuvorkin33rus@mail.ru*

Исследование и разработка модуля приема-передачи цифрового потока Е1

Автоматическая телефонная станция (АТС) - устройство, позволяющее передавать сигнал вызова с одного телефона на другой, а также устанавливать и разрывать соединение между ними [1]. В АТС цифрового типа переключение и управление полностью цифровое [2]. Аналоговый сигнал оцифровывается в наборе абонента и передается внутри АТС и между АТС в цифровой форме. Поэтому в нем отсутствует затухание и присутствует минимальное количество помех. Также цифровые АТС называются коммутаторами цифровых потоков Е1.

Изменения в телефонной системе носили характер количественного увеличения пропускной способности сетей и улучшения качества обслуживания [3]. Также на этом этапе другие виды связи (телеграфная, документальная и факсимильная) обслуживались специализированными сетями и лишь частично прибегали к услугам телефонных сетей из-за высокой степени их распространения.

Во время исследования необходимо разработать модуль для приема передачи цифрового потока Е1. Этот модуль был создан для использования в системе АТС. Разрабатываемый модуль линейного интерфейса должен принимать и передавать цифровые сигналы из потоков Е1. Е1 - цифровой поток передачи информации, соответствующий начальному уровню стандарта иерархии РДН. В отличие от американского Т1, Е1 имеет 30 В-каналов (по 64 кбит / с каждый) для голоса или данных и 2 канала для сигнала (30В + D + Н) - один для синхронизации терминального оборудования (содержит слова кодовой синхронизации и сигнальные биты), другой для передачи данных о настройке соединений. Ширина полосы Е1 = 2048 кбит / с (2 Мбит / с). Он используется для организации высококачественных голосовых каналов в многоканальной телефонии. Он используется как в крупных организациях, так и в административных зданиях для распределения нагрузки по телефонным сетям и расширения емкости телефонных номеров. Кроме того, поток Е1 позволяет передавать услугу «идентификатор номера» на цифровые АТС.

Литература

1. Бытовая радиоэлектронная техника. Энциклопедический справочник. Под ред. А. П. Ткаченко. – Мн.: БелЭн, 1995.
2. <https://studbooks.net/2336972/tehnika/potok>
3. <http://www.mcm.ru/content/tsifrovoy-potok-e1>

Шабаев А.Ю.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент каф. УКТС Суржик Д.И.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: itpu@mivlgu.ru*

Исследование применимости сейсмoeлектрических эффектов в задачах геодинамического мониторинга

Сейсмoeлектрические эффекты первого и второго рода представляют собой особый вид явлений, возникающих в различных геологических средах.

Сейсмoeлектрический эффект первого рода (J-эффект) связан с одновременным возбуждением в изучаемой среде электрических и сейсмоакустических колебаний и изменением под данной комбинацией воздействий ее свойств (в частности удельного электрического сопротивления, диэлектрической проницаемости и других). Характерной особенностью данного эффекта является длительное время релаксации среды по окончании совместного действия источников колебаний различной природы, а также нелинейность данного эффекта, связанная с необратимыми разрушительными процессами изменения сред, для которых характерно наличие трещиноватостей.

Сейсмoeлектрический эффект второго рода (E-эффект), обнаруженный А.Г. Ивановым [2], заключается в возникновении в изучаемой неоднородной среде разности потенциалов при распространении через нее упругих волн.

Указанные особенности данных эффектов позволяют сделать вывод о перспективности их использования в различных приложениях геодинамического мониторинга. Так на основе сейсмoeлектрического эффекта второго рода можно решать задачи по обнаружению и регистрации с помощью электрических установок различных сейсмoeлектрических процессов в изучаемой среде, а на основе нелинейных свойств сейсмoeлектрического эффекта первого рода осуществлять контроль, раннее обнаружение и предсказание развития в среде нежелательных деструктивных процессов.

К важнейшим достоинствам данного сейсмoeлектрического метода на основе сейсмoeлектрических эффектов первого и второго рода можно отнести возможность обеспечения непрерывности проводимых измерений, высокую чувствительность мониторинговых исследований, возможность оперативного управления параметрами геодинамических установок, отсутствие необходимости вскрытия изучаемой поверхности или бурения скважин как это осуществляется во многих других методах.

Литература

1. Горшков М.М., Заикин В.Т., Лобачев С.В. Об электропроводности горных пород при ударном сжатии // Прикладная механика и техническая физика. 2001. Т. 42, № 2. С. 16–22.
2. Иванов А.Г. Сейсмoeлектрический эффект второго рода // Изв. АН СССР. Сер. геофиз. и геогр. 1940. № 5. С. 699–727.