

Мы полагаем, что дальнейшее внедрение компьютерных технологий в систему образования еще больше усилит интерес исследователей к феномену многозначного и эмоционально-чувственного (иррационального) кодирования информации. В обоснование этого тезиса заметим, что иррациональный элемент кодирования информации является естественным компонентом межличностного общения. Именно он лежит в основе эффекта Зейгарника и закономерностей Эббингауза, описывающих эффективность процесса запоминания [3]. Как известно, данные эффекты заключаются в том, что незавершенные действия запоминаются лучше завершенных; информация, связанная с сильными переживаниями (производящими впечатления) запоминаются быстрее, сохраняются прочнее и дольше; редкие, странные и необычные впечатления запоминаются лучше, чем привычные и банальные; факты, находящиеся в ассоциативной связи, запоминаются лучше разрозненных; при запоминании длинного ряда лучше всего по памяти воспроизводится его начало и конец («эффект края»). Можно предположить, что включение эмоционально-чувственных элементов в компьютеризированный процесс обучения сде-

лает восприятие учебной информации индивидуально более значимой для студентов. А это, в свою очередь, повысит точность и качество ее усвоения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Величковский Б.М. Когнитивная наука: Основы психологии познания: в 2 т. – М.: Смысл: Издательский центр «Академия», 2006. – Т. 1. – 448 с.; Т. 2. – 432 с.
2. Общая психопатология в детской и подростковой психиатрии: справочное пособие / гл. ред. проф. Н.Е. Буторина. – Челябинск: Изд-во АТОКСО, 2007. – 210 с.
3. Пенроуз Р. Тени разума: в поисках науки о сознании. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2005. – 688 с.
4. Соколов Е.А. Психология познания: методология и методика преподавания: учеб. пособие. – М.: Университетская книга; Логос, 2007. – 384 с.
5. Талалаева Г.В. Ассоциативно-семантическая неоднородность восприятия информации студентами рискованных профессий и методологические подходы к ее формализации //RCDL 2008. Р. 389 -391. http://rcdl2008.jinr.ru/pdf/389_391_paper48.pdf.

Технические науки и современное производство

ОБЗОР НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК ПО ОБНАРУЖЕНИЮ СКРЫТЫХ ОБЪЕКТОВ

Волкова Е.А.¹, Потетюк Э.Н.²

¹*Ростовский государственный строительный университет,*

²*Южный федеральный университет,
Ростов-на-Дону, Россия*

В работе дан краткий перечень научно – технических разработок по обнаружению скрытых полостей и различных тел в них. Указаны различные, существующие не сей день научно – технические методы распознавания скрытых объектов, описаны математические постановки этой проблемы и указаны возможные пути усовершенствования методов дистанционного зондирования различных структур.

В данной работе дана следующая классификация методов обнаружения скрытых объектов:

1. радиолокационные;
2. магнитные;
3. рентгеновские;
4. акустические;
5. ядерные.

Дан сравнительный анализ различных методов, приведены математические основы этих методов, указаны достоинства и недостатки каждого из них, а также возможные перспективы их развития.

Радиолокационные методы. Радиолокацией называется обнаружение и определение местонахождения различных предметов с помощью радиоволн. Радиолокация основана на явлении отражения или рассеяния радиоволн телами.

Достоинства радиолокационных методов объясняются прежде всего возможностью РЛС дистанционно обнаруживать и распознавать объекты независимо от метеоусловий и естественной освещенности Земли. Кроме того, СВЧ – зондирующие электромагнитные поля обладают проникающей способностью через укрывающие полупроводящие среды (грунт, растительность, снег, воду), под которыми могут находиться объекты поиска.

Наземные радиолокационные установки способны обнаруживать обнаруживать в грунте *тайники, инженерные мины, металлические и пластмассовые трубы, пустоты*, при этом для метода нелинейной радиолокации требования к собственной нелинейности приемно-передающей СВЧ-аппаратуры достаточно низкие. Что касается локаторов, то для практического обнаружения объектов на большой дальности реально применимы только импульсные локаторы. При обнаружении низкочастотной звукозаписывающей аппаратуры РЗУ (радиозвуковые устройства) с частотами излучения до 1000 МГц предпочтительнее низкочастотный локатор, поскольку работает по всему этому диапазону, обладая повышенной дальностью

обнаружения в низкочастотной области и сравнимой дальностью в высокочастотной.

При этом оператор свободен от воздействия постоянных шумов приемника во время работы. Это объясняется более высокой эффективностью (дальность действия, чувствительность) локаторов с импульсным режимом работы, в отличие от локаторов непрерывного режима с аналогичной средней мощностью.

Существенными недостатками являются высокая стоимость (десятки тысяч долларов США) опытных отечественных и зарубежных образцов “подземных” РЛС, необходимость в высоком уровне квалификации оператора. Все это сужает сферу применения метода.

Радиолокация является мало эффективной при обнаружении малоразмерных металлических объектов. В процессе исследований было выявлено, что сигнал, отраженный от пистолета, может быть соизмерим с сигналом, отраженным от связки ключей.

К недостаткам метода радиолокационного подповерхностного зондирования следует отнести и существенное затухание сигналов в среде и его зависимость от частоты. Снижением частоты излучаемых сигналов можно добиться проникновения и в такие среды, но при этом ухудшится разрешающая способность по глубине, т. е. в направлении излучения. Для этой разрешающей способности важна полоса принятого сигнала, а не излученного, так как обследуемый объем действует как фильтр нижних частот, ослабляющий верхние частоты.

Магнитные методы обнаружения скрытых объектов. В настоящее время широкое распространение в различных областях человеческой деятельности получили устройства, решающие с помощью магнитных методов задачи обнаружения проводящих объектов в непроводящей среде. Металлодетекторы (металлоискатели, металлообнаружители) применяются сегодня в дефектоскопии (поиск металлических включений в различных материалах), рудной электроразведке, в системах контроля доступа, предотвращения хищений и т. д.

Для гармонического и импульсного намагничивания в качестве достоинств отметим следующее. Для первого метода - высокая помехозащищенность, обусловленная возможностью эффективной фильтрации в диапазонах частот, отличных от рабочих, для второго - отсутствие высоких требований к жесткости конструкции катушек и относительная независимость от малых перемещений и сотрясений.

Среди недостатков выделим следующие. Для метода гармонического намагничивания – необходимость значительной жесткости конструкций

катушек и предохранения их от сотрясений и прикосновения посетителей. Для импульсного намагничивания - меньшие, чем у гармонического метода возможности по борьбе с помехами.

Рентгеновские методы. Одной из актуальнейших проблем развития общества была и остается его безопасность: это борьба с преступностью, терроризмом и экономическими правонарушениями, предупреждение и предотвращение техногенных и экологических катастроф. Эффективность решения этих проблем неразрывно связана с уровнем оснащенности соответствующих структур техническими средствами, важное место среди которых принадлежит информативным устройствам, основанным на методах интроскопии и неразрушающего контроля (НК).

Контроль багажа и почтовых отправлений, различных контейнеров и транспортных средств, продуктов питания и сыпучих грузов, строительных конструкций, мебели и предметов обихода, судебно-медицинская экспертиза и анализ подлинности произведений искусства, ценных бумаг, банкнот и документов — все это осуществляется в настоящее время с помощью технических средств интроскопии. Помимо вышеперечисленного такая аппаратура обеспечивает решение задачи поиска и выявления взрывчатых веществ и взрывных устройств, оружия и боеприпасов, пресечения попыток нелегального провоза запрещенных предметов, контрабанды и наркотиков; выявления систем подслушивания и передачи информации; обнаружения подделок, фальшивок и т.п.

Одним из наиболее универсальных и информативных методов интроскопии является *радиационный*, занимающий ведущее место в неразрушающем контроле материалов и изделий, а технические средства, основанные на данном методе, отличаются широким многообразием типов.

Современная технология, контроль качества продукции, анализ функционирования узлов и механизмов, контроль багажа, почтовых отправлений, грузовых контейнеров и транспортных средств, продуктов питания и сырья, судебно-медицинская экспертиза и анализ произведений живописи, регистрация быстропротекающих процессов и физических явлений в оптически непрозрачных средах — вот далеко неполный перечень сфер *применения средств радиационной интроскопии*.

Весьма успешно проводятся разработки специальных сканирующих систем, предназначенных для контроля транспортных средств (легковые автомобили) и крупногабаритных грузов, а также негласного контроля человека. Созданные системы работали на ряде объектов, а полученные результаты и разработанные технологии могут в настоящее время быть положены в

основу современных отечественных систем такого класса. Основным недостатком пассивных флуороскопических систем, ограничивающим сферу их применения, является низкий уровень яркости наблюдаемой светотеневой картины при достаточно высоких радиационных нагрузках на объект контроля.

Акустические методы. Рассмотренный в предыдущем пункте радиационный метод ввиду своей универсальности позволяет осуществлять контроль строительных конструкций (СК) из бетона и железобетона. Однако для его реализации, как правило, необходим двухсторонний подход к объекту контроля, что не всегда возможно.

Для обнаружения малоконтрастных дефектов в гетерогенных структурах, которыми являются бетон, железобетон и другие СК, в соответствии со сложившейся практикой применяется либо метод радиографии (для толщин более 200 мм), либо флуороскопический метод (для меньших толщин). В том и другом случаях существенное влияние на результаты контроля (выявляемость дефектов) оказывает неоднородность объекта контроля. Максимальное влияние неоднородности структуры бетона оказывает при обнаружении *дефектов в виде пустот* или инородных включений неправильной формы. Для более толстых бетонных барьеров влияние неоднородности значительно уменьшается, что обуславливается в основном альбедными процессами.

Среди положительных сторон акустических методов отметим возможность представления результатов контроля в виде двумерного изображения сечения произвольной ориентации внутренней структуры исследуемых конструкций (томограмм), а также синтезирование трехмерного изображения обеспечивают ему ряд преимуществ и делают привлекательным для реализации в поисковой аппаратуре.

Среди недостатков в применении акустических методов для сканирования некоторых материалов (бетон, железобетон и другие подобные материалы), обладающих высокой неоднородностью внутренней структуры, выделим следующие:

Во-первых, быстрый рост коэффициента затухания акустических волн от частоты делает практически невозможным использование сигналов с частотами более 200 кГц для контроля таких материалов. Причем уже в диапазоне от 100 до 200 кГц затухание растет столь значительно, что спектр принятого сигнала оказывается заметно ограниченным со стороны верхних частот.

Во-вторых, крупнозернистая (в сравнении с длиной акустической волны) структура материала порождает сильный структурный шум, уровень

которого тем больше, чем выше частота сигнала, что также ограничивает сверху возможности выбора рабочей частоты сигнала.

В-третьих, обычно грубая, пористая и пыльная поверхность бетонной конструкции сильно затрудняет выбор и применение контактных смазок, делает акустический контакт аппаратуры с объектом контроля очень ненадежным и нестабильным. Проведение контроля при этом сопровождается значительными непроизводительными потерями времени на создание и поддержание акустического контакта.

Ядерные методы. Ряд способов обнаружения скрытых объектов разрабатывается как дополнение к используемым в настоящее время методам. К ним относятся радиолокационные приборы обнаружения предметов под землей, инфракрасная термография и более совершенные металлоискатели. Общим для всех этих способов является то, что они позволяют обнаруживать под землей "аномалии", но не в состоянии определить, присутствуют ли взрывчатые вещества.

Методы нейтронного облучения и ядерного квадрупольного резонанса позволяют не только выявлять аномалию в сканируемой среде, но и исследовать ее на наличие взрывчатых или наркотических веществ, тем самым снижая уровень ложных срабатываний и уровень опасности для операторов. Это является безусловным достоинством ядерных методов.

В качестве недостатков выделим следующее. Являясь весьма перспективными, они требуют дальнейшего развития, как в теоретическом плане, так и в плане разработок приборов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Обзор практических приложений обратных задач по определению структуры неоднородных сред // Е.А. Аносова, Э.Н. Потетюнко – Ростовский гос. строительный унт. – Ростов н/Д, 2005. – 248 с., - Библиогр. 121 назв. – Рус. – Деп. в ВИНТИ 30.05.05, № 764 – В2005.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА ДЕТАЛЕЙ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА С ПОМОЩЬЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕГИРУЮЩИХ ПАСТ

Пиралова О.Ф.

*Омский государственный университет
путей сообщения,
Омск, Россия*

Задача повышения эффективности работы железнодорожного транспорта не может быть решена без совершенствования технологии ремонтного производства. Восстановление работоспособности деталей с помощью сварочно-наплавочных