

Одной из важных областей использования супрамолекулярных систем являются термоэлектрические материалы, которые могут быть созданы на основе полупроводниковых клатратов, например, с использованием теллурида висмута Bi_2Te_3 . В них молекулы-«хозяева» расположены в виде решетки, построенной из прочных ковалентных связей, в пустотах которой расположены подвижные частицы (атомы или молекулы) «гостей», способные к колебаниям внутри предназначенной для них полости. При движении происходит рассеяние фононов, которые являются проводниками тепла, тем самым способствуя снижению теплопроводности кристаллического материала до уровня стекла. Изучает поведение таких объектов новая область науки и техники, именуемая супрамолекулярной электроникой. Новые полупроводниковые вещества будут способны к охлаждению активного элемента настолько, чтобы использовались сверхпроводники – а значит, скорость, с которой работает современный девайс (компьютеры, да и любое устройство микроэлектроники), могут возрасти во много раз. В результате появился новый класс материалов «фононное стекло – электронный кристалл», проводящие электричество так же хорошо, как кристаллические проводники, и малотеплопроводные, как стёкла. Сегодня такие полупроводники – востребованный товар. Пользуясь данными Ассоциации полупроводниковой промышленности, можно сделать вывод, что продажи полупроводников в мире за январь-февраль 2015 г. составили более 40 млрд. долларов [5]. Это вполне объяснимо, т.к. современная жизнь немыслима без ноутбуков и компьютеров, и даже относительно малый прогресс в этой отрасли промышленности обещает серьезный доход.

Супрамолекулярные клатраты находят применение в портативных холодильниках. Имеющиеся термоэлектрические материалы не способны охлаждать крупные камеры, поэтому в бытовых и промышленных холодильниках используют хладагенты (фтор-, хлор- и бромзамещённые углеводороды), которые при неправильной утилизации разрушают озоновый слой. Заменяв хладагенты клатратными охлаждающими элементами на основе полупроводников, можно получить экологически безопасные и надежные холодильники. Дополнительным бонусом будет их тихая работа, т.к. необходимости в компрессоре не будет.

Химия клатратов – наиболее практически применяемая отрасль супрамолекулярной химии, так как её объекты, будучи относительно сложными, подчиняются строгому математическому моделированию и достаточно просто интерпретируются. Стехиометрические закономерности легко можно определить по структурным данным из соотношения свободных полостей и занятых молекулами «гостей» в решётке «хозяев». Реальные стехиометрические данные может не совпадать с теоретически рассчитанными из-за неполного заселения пустот молекулами гостей. Однако полученные данные позволяют сформулировать теории, способствующие пониманию сложных надмолекулярных структур.

Литература.

1. Лен Ж.-М. Супрамолекулярная химия. Концепции и перспективы. – Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН, 1998. – 333 с.
2. Стойков И.И. Начала супрамолекулярной химии. – Казань: ООО «Регентъ», 2001. – 216 с.
3. Андриевский Р.А. Наноструктурные материалы: учебное пособие для вузов. – М.: Изд. центр «Академия», 2005. – 292 с.
4. Голубев А.М., Лебедев Ю.А., Фадеев Г.Н., Шаповал В.Н. Химия: учебник для бакалавров. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 527 с.
5. Каплун А.П. Нанотехнологии: в каких случаях они лучше традиционных? – http://www.nanometer.ru/2009/09/28/nanotechnology_157113.html.

ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДАРОВ-ДЕТЕКТОРОВ

А.С. Анисимов, студент группы 10А51,

научный руководитель: к.пед.н., доцент Е.В. Полицинский

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Цель нашей работы разобраться с тем, что такое радар-детектор, его физическими принципами работы и характеристиками данных устройств.

Область науки и техники предметом которой является наблюдение различных объектов (целей) радиотехническими методами (их обнаружение, распознавание, определение их координат и

скорости) называется радиолокацией [энц. Физ и тех]. Обнаружение, распознавание, определение координат и скорости целей осуществляется посредством радиоволн. Эти волны излучаются радиолокационной станцией, отражаются от объекта и возвращаются на станцию, которая анализирует их, чтобы точно определить место, где находится объект [кругосвет].

Итак, радиоволны имеют способность отражаться. На этом и основан принцип действия радиолокационной станции (РЛС).

Радиолокация основана на следующих физических явлениях:

- Радиоволны рассеиваются на встретившихся на пути их распространения электрических неоднородностях (объектами с другими электрическими свойствами, отличными от свойств среды распространения). При этом отражённая волна, также, как и собственно, излучение цели, позволяет обнаружить цель.
- На больших расстояниях от источника излучения можно считать, что радиоволны распространяются прямолинейно и с постоянной скоростью, благодаря чему имеется возможность измерять дальность и угловые координаты цели.
- Частота принятого сигнала отличается от частоты излучаемых колебаний при взаимном перемещении точек приёма и излучения (эффект Доплера), что позволяет измерять радиальные скорости движения цели относительно РЛС.
- Пассивная радиолокация использует излучение электромагнитных волн наблюдаемыми объектами, это может быть тепловое излучение, свойственное всем объектам, активное излучение, создаваемое техническими средствами объекта, или побочное излучение, создаваемое любыми объектами с работающими электрическими устройствами [викеп].

Радиолокационные станции (РЛС) широко применяются в военной технике (средства противовоздушной обороны (ПВО), ВВС, ВМФ), гражданской авиации и флоте. В нашей работе мы остановимся на одном специфическом применении радиолокации – использовании радаров инспекторами инспекции дорожного движения и радаров-детекторов автолюбителями.

Радар – это техническое средство, предназначенное для измерения скорости транспортных средств. Существуют два основных типа радаров: радиочастотный (рис. 1, слева) и лазерный (рис.2, справа). Радиочастотный радар излучает высокочастотный радиосигнал в направлении движущегося автомобиля. Принцип действия радара основан на эффекте Доплера: чем выше скорость движения объекта, тем сильнее отличаются частоты прямого и отраженного сигнала, регистрируемые приемником. Радиосигнал, отразившись от объекта, возвращается обратно к радару, но уже с измененной частотой. Получив отраженный сигнал, вычислительный модуль радара определяет и отображает скорость автомобиля, в направлении которого производился замер скорости движения.



Рис. 1. Полицейские радары

Второй тип полицейских радаров – лазерный радар, или как его еще не редко называют, оптический. Он излучает короткие импульсы лазера вне зрительного диапазона в направлении движения автомобиля. Эти импульсы отражаются от транспортного средства и принимаются лазерным радаром. Разницу по времени между излучением и приемом лазера вычислительный модуль радара преобразует в дистанцию до объекта измерения, а на основе последовательного изменения дистанций рассчитывает и отображает скорость движения транспортного средства.

Радар-детектор (рис.2) – это приемник радиосигнала полицейского радара, предназначенного для измерения скорости движущегося автомобиля. Радар-детектор своевременно предупреждает водителя о приближении к опасному участку дороги, где осуществляется контроль скорости движения транспорта. Радар-детектор помогает не только сэкономить деньги, но и сохранить здоровье и жизнь водителя, его пассажиров и пешеходов.



Рис. 2. Радар-детектор

Радиус действия современного радар-детектора в 5 – 8 раз превышает радиус действия полицейского радара. Радар-детекторы способны обнаружить активный радар ДПС в городских условиях на расстоянии 1 – 3 км, а на открытой местности радиус действия прибора способен достигать 5 км.

Максимальное расстояние, при котором показания полицейского радара устойчивы и достаточны для достоверного измерения и фиксации скорости автомобиля, составляет 300 – 350 м. Радиус работы камеры фиксации скоростного режима составляет всего лишь 50 – 100 м.

Среди огромного модельного ряда данных устройств, можно выделить наиболее популярные исходя из соображений «цена – качество»: Орион 525 и Орион 575, Inspector RD U5-V ST, PRESTIGE 516, CENMAX RD W1 ST и другие.

Важными по порядку параметрами для радара-детектора являются:

- определение всех применяемых диапазонов и режимов радаров ДПС;
- дальность обнаружения сигнала;
- процентное соотношение реальных сигналов к ложным;
- скорость обработки полученных сигналов;
- достоверность результата;
- надежность и качество;
- дополнительная функциональность.

Возникает вопрос – а может ли случиться так, что радар-детектор сработает позже радара? Ответ – Нет. Детектор “видит” дальше радара, который испускает сигнал и принимает отраженный. Дело в том, что расчет скорости производится на основе эффекта Доплера – сдвиг частоты отраженного сигнала от объекта, который движется. Здесь отраженный от автомобиля сигнал оказывается достаточно слабым, а чтобы его принять и обработать, исходящий сигнал должен быть сильным. Вот и получается, что, в зависимости от условий, рабочая дальность радара составляет 200-700 м, радар-детектора – 1500 – 3000 м для обычного и 800-1100 м – для лазерного. И если впереди по трассе работает радар, детектор всегда обнаружит его раньше, чем автомобиль попадет в зону действия радара.

Во время стояния в «пробке» радар-детектор, конечно, не нужен. А вот если вы едете по пустой прямой трассе на мощной машине, особенно за городом – так велик соблазн разогнаться, но чтобы только не «засекли»! Вот от «засекания» радар-детектор и избавит. Но следует помнить о том, что не зря ограничивают скорость. От попадания в аварию не спасёт никакой радар-детектор... Так что радар-детектор может лишь предупредить о том, что скорость вашего автомобиля измеряют, дальнейшие действия за вами.

Литература.

1. Радиолокация <https://ru.wikipedia.org/wiki>
2. ЭнциклопедияКругосвет:http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/voennaya_tehnika
3. Энциклопедия физики и техники: http://femto.com.ua/articles/part_2/3251.html
4. Радар-детекторы: <http://www.avtomarket43.ru/radar-faq>