

Установлено, что величина энергии адсорбции не превышает 5,2 кДж/моль, расстояние между слоем графена и поверхностью подложки h-BN составляет 3,28 Å, а также отсутствует перенос заряда с атомов углерода на подложку. Анализ зонной структуры системы «графен/h-BN» показывает, что закон распределения электронных волновых функций адсорбированного графена не испытывает серьезных изменений. Исходя из этого можно сделать предположение о наличии слабой физической адсорбции графена на поверхности нитрида бора. Связь графена с подложкой существует посредством слабых сил Ван-дер-Ваальса.

Литература

1. Preobrajenski A.B., May Ling Ng, Vinogradov A.S. // Phys. Rev. B 78, 073401 (2008).
2. Kohn W., Sham L. // Phys. Rev. B. 140, 1133–1138 (1965).
3. Kresse G., Furthmuller J. // J. Comput. Mater. Sci. 6, 15 (1996).

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИИ В ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЯХ СВЯЗИ

А.А. Горелик, В.В. Безмен, О.В. Бойправ

Формирование каналов утечки информации, передаваемой по волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС), может быть обусловлено такими явлениями, как изменение угла падения, изменение отношения показателя преломления оболочки к показателю преломления сердцевины оптоволоконного кабеля, оптическое туннелирование.

Разработана методика оценки защищенности информации, передаваемой по ВОЛС. В ходе реализации этой методики необходимо использовать следующие аппаратные и программные средства: ответвитель-прищепка FOD 5503, оптический модуль SFP-1550-ZX и Max Link ML-10GT/D, персональные электронные вычислительные машины (условные обозначения – ПЭВМ 1, ПЭВМ 2 и ПЭВМ 3), программное обеспечение Wireshark.

Алгоритм реализации разработанной методики следующий.

1. Подключение ПЭВМ 1 к оптическому коммутатору.
 2. Подключение оптического коммутатора к маршрутизатору, имеющему доступ к сети Интернет.
 3. Снятие фрагмента защитной оболочки оптоволоконного кабеля, используемого для соединения ПЭВМ 1 и ПЭВМ 2.
 4. Подключение ответвителя-прищепки FOD 5503 к линии связи между портом SFP-модуля коммутатора (передатчиком) и портом SFP-модуля ПЭВМ 1 (приемником). Благодаря этому, часть энергии оптического излучения, содержащегося в получаемых ПЭВМ 1 ответах (IP-пакеты), выделяется на обработку ПЭВМ 3. Ответвитель-прищепка подключается к тому участку оптоволоконного кабеля, с которого была снята защитная оболочка.
 5. Подключение ПЭВМ 3 к линии связи через ответвитель-прищепку FOD 5503 и SFP-модуль.
 6. Установка и запуск программного обеспечения Wireshark на ПЭВМ 3.
 7. Реализация действий по восстановлению в исходные файлы перехваченного трафика.
- В случае, если восстановление нереализуемо, то делается вывод о том, что информация, передаваемая по ВОЛС, защищена, если реализуемо, то составляются рекомендации по повышению уровня защищенности информации. Как правило, эти рекомендации представляют собой совокупность организационных и технических мер. Установлено, что наиболее эффективной организационной мерой является контроль целостности оптического волокна. Из технических мер наиболее рационально реализовывать следующие:
- мониторинг уровня сигнала;
 - переключение на другой канал при обнаружении факта несанкционированного доступа;
 - систематическое использование оптических рефлектометров;
 - применение средств криптографической защиты информации.