Монография посвящена теории и конкретным алгоритмам компьютерного моделирования физических явлений в наноструктурированных полупроводниках. Предложены новые уравнения для фрактальной эволюции концентрации носителей заряда, для энергии экситонных образований. Оптические процессы рассмотрены на основе квантовой формы флуктуационно-диссипационного соотношения. Флуктуации определены в виде спектра мощности корреляций носителей заряда, диссипация энергии выражена через равновесное распределение фотонов. Теоретически определены критерии самоподобия и самоаффинности хаотических систем в виде неподвижных точек информации и энтропии. Эти критерии определяют разность фрактальных и топологических размерностей, характеризующих наноструктуры, и использованы в качестве основных параметров теории. Выводы теории по температурной зависимости, кинетики электронов, дырок, примесей, морфологии поверхностей, оптическим свойствам нанопленок сопоставлены с соответствующими экспериментальными данными.